Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

PROYECTO DE INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE QUESO SIN LACTOSA EN EL POLIGONO ALCES, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ALCÁZAR DE SAN JUAN (CIUDAD REAL)

Alumna: María Álvarez Arias

Tutores: Andrés Martínez Rodríguez
Luis Miguel Cárcel Cárcel

Septiembre 2025

ÍNDICE DEL PROYECTO

DOCUMENTO I: MEMORIA

- Objeto del proyecto.

- Agentes: promotor y proyectista.

- Emplazamiento.

- Bases del proyecto: promotor, condicionantes (legales, ambientales y del promotor), situación actual.

- Estudio de alternativas.

- Ingeniería del proyecto.

- Ingeniería del proceso.

- Plazo de ejecución.

- Normativa urbanística.

- Estudio ambiental.

- Estudio económico.

- Resumen del presupuesto.

ANEJOS A LA MEMORIA:

- Anejo 1: Estudio de alternativas.

- Anejo 2: Ficha urbanística. (firma del autor, titulación, lugar y fecha).

- Anejo 3: Ingeniería del proceso

- Anejo 4: Estudio o informe geotécnico. (firma del autor, titulación, lugar y fecha).

- Anejo 5: Ingeniería de las obras

- Anejo 5.1: Cálculo de las instalaciones.

- Anejo 6: Estudio de impacto ambiental.

- Anejo 7: Programación para la ejecución.

- Anejo 8: Estudio de protección contra incendios.

- Anejo 9: Estudio de protección contra el ruido.

- Anejo 10: Estudio de eficiencia energética.

- Anejo 11: Estudio de gestión de residuos de construcción

- Anejo 12: Plan de control de calidad de ejecución de la obra.

- Anejo 13: Estudio económico.

- Anejo 14: Justificación de precios.

- Anejo 15: Estudio de seguridad y salud.

DOCUMENTO II. PLANOS (firma del autor, titulación, lugar y fecha)

- Plano 1: Localización

- Plano 2: Emplazamiento

- Plano 3: Replanteo

- Plano 4: Urbanización

- Plano 5: Cimentación

- Plano 6: Estructura

- Plano 7: Cubierta

- Plano 8: Detalles constructivos

- Plano 9: Planta general

- Plano 10: Alzados

- Plano 11: Secciones constructivas

- Plano 12: Instalación de fontanería

- Plano 13: Instalación de saneamiento

- Plano 14: Instalación eléctrica

- Plano 15: Instalación de calefacción

- Plano 16: Instalación contra incendios

- Plano 17: Organización industrial

- Plano 18: Esquema unifilar

- Plano 19: Flujo de proceso

DOCUMENTO III. PLIEGO DE CONDICIONES (firma del autor, titulación, lugar y fecha)

- Disposiciones generales.

- Cláusulas administrativas.

- Disposiciones facultativas.
- Disposiciones económicas.
- Condiciones técnicas particulares.
- Prescripciones sobre los materiales.
- Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra.
- Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado.

DOCUMENTO IV. MEDICIONES

DOCUMENTO V. PRESUPUESTO

- Cuadro de precios n°1.
- Cuadro de precios n°2.
- Presupuestos parciales.
- Resumen general del presupuesto.

Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

PROYECTO DE INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE QUESO SIN LACTOSA EN EL POLIGONO ALCES, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ALCÁZAR DE SAN JUAN (CIUDAD REAL)

Documento I: MEMORIA Y ANEJOS A LA MEMORIA

Alumna: María Álvarez Arias

Tutores: Andrés Martínez Rodríguez
Luis Miguel Cárcel Cárcel

Septiembre 2025

DOCUMENTO I. MEMORIA

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

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

INDICE

1. OBJETO 1
2. AGENTES 1
3. NATURALEZA 2
4. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO 2
5. ANTECENDENTES DEL PROYECTO 3
5.1. Motivación del proyecto 3
5.2. Planes 4
5.3. Estudios previos 4
6. BASES DEL PROYECTO 5
6.1. Directrices del proyecto 5
6.2 Condicionantes del proyecto 6
6.3 Situación actual 9
6.4 Condicionantes de la zona 9
7. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA 9
8. INGENIERÍA DEL PROCESO 11
9. INGENIERIA DE LAS OBRAS 21
Cerramientos y particiones 22
Estructura 22
10. INGENIERIA DE LAS INSTALACIONES 23
11. CUMPLIMIENTO DEL CTE 29
11.1 DB SE – Seguridad Estructural 29
11.2 DB SI – Seguridad en caso de Incendio 29
11.4 DB HS – Salubridad 31
11.5 DB HR – Protección frente al Ruido 31
11.6 DB HE – Ahorro de Energía 32
12. PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS 32
13. PUESTA EN MARCHA 33

14. MEMORIA AMBIENTAL 34

15. ESTUDIO ECONÓMICO 35

16. PRESUPUESTO 36

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

1. OBJETO

El presente proyecto tiene como objeto la implantación de una industria de elaboración de queso sin lactosa en el término municipal de Alcázar de San Juan (Ciudad Real). Se trata de una fábrica de pequeña producción, orientada al sector agroalimentario, con el objetivo de atender la creciente demanda de productos lácteos adaptados a personas con intolerancia a la lactosa o que optan por dietas sin este azúcar.
Este proyecto contempla:

- La descripción detallada de los procesos productivos necesarios para transformar la materia prima principal (leche tratada con lactasa) en queso sin lactosa.
- El diseño del terreno, instalaciones y obras necesarias para la construcción y funcionamiento de la planta.
- El desarrollo de un análisis económico y presupuestario, que permita valorar la viabilidad técnica, económica y productiva de la industria.

Asimismo, este trabajo se realiza en el marco del plan de estudios del Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias, como parte del trabajo final de estudios, y tiene como finalidad aplicar los conocimientos adquiridos durante la formación académica a un caso real de desarrollo industrial en el sector agroalimentario.

2. AGENTES

En el desarrollo del presente proyecto participan los siguientes agentes:

Promotor:
Lácteas S.L.
Empresa dedicada a la producción y comercialización de productos lácteos, con sede en Castilla-La Mancha. Actúa como impulsora de la iniciativa industrial para la elaboración de queso sin lactosa en Alcázar de San Juan (Ciudad Real), promoviendo la inversión y puesta en marcha del proyecto.

Proyectista:
María Álvarez Arias
Alumna del Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias, encargada de la redacción y planificación técnica del proyecto como parte del Trabajo Fin de Grado (TFG). Desempeñará además tareas de asistencia técnica durante la fase de ejecución de las obras.

La dirección de la obra será asumida por el proyectista, quien coordinará las fases de ejecución del proyecto, supervisando su correcta implementación técnica. Será el

responsable de seleccionar a los contratistas encargados de la ejecución de las obras e instalaciones, así como de garantizar el cumplimiento de los requisitos legales de seguridad y salud en el trabajo, conforme a la normativa vigente.

Durante el desarrollo de la obra se asegurarán las condiciones necesarias para la protección de los trabajadores, el cumplimiento del plan de seguridad y salud, y la adecuada ejecución de las tareas conforme al proyecto aprobado.

3. NATURALEZA

Se trata de una instalación agroalimentaria orientada a la transformación de leche de oveja y vaca, mediante procesos tecnológicos adaptados para la eliminación de la lactosa, con el objetivo de obtener productos aptos para personas intolerantes o sensibles a este azúcar.

Esta industria se plantea como una unidad de transformación láctea con capacidad para procesar semanalmente 5.000 litros de leche, obteniendo una producción total de 1.345 kg de queso sin lactosa, en diferentes formatos. La planta operará bajo principios de eficiencia energética, seguridad alimentaria y respeto a la normativa sanitaria vigente, integrando procesos específicos para el tratamiento enzimático de la leche con lactasa, garantizando la ausencia de lactosa en el producto final.

La inversión será analizada y descrita desde tres perspectivas complementarias: técnica, económica y legal, garantizando un enfoque completo y riguroso de la viabilidad del proyecto.

4. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

El presente proyecto se desarrollará en el término municipal de Alcázar de San Juan (Ciudad Real), concretamente en la Parcela Nº 23 del Polígono Industrial Alces, una zona destinada a uso industrial y logístico, plenamente urbanizada y con disponibilidad de servicios e infraestructuras necesarias para el desarrollo de la actividad agroalimentaria (Plano 1 y 2. Ubicación y Localización).

Datos del emplazamiento:

- Polígono Industrial: Polígono Alces
- Parcela: Nº 23
- Dirección: Avenida de la Vendimia, nº 13, puerta D
- Código postal: 13600
- Municipio: Alcázar de San Juan (Ciudad Real)

Accesos e infraestructuras viarias:

La parcela cuenta con acceso directo desde la Avenida de la Vendimia, una vía principal del polígono, pavimentada y de doble sentido, que permite una circulación fluida de vehículos ligeros y pesados. Dicha avenida está conectada con el vial principal del Polígono Alces, que a su vez enlaza con:

- La carretera CM-420, vía autonómica que comunica con Campo de Criptana y Tomelloso.
- La N-420, vía nacional que conecta Alcázar de San Juan con Ciudad Real, Cuenca y otras localidades clave del entorno.
- Acceso rápido a la A-43, que conecta con la A-4 (Autovía del Sur) en Manzanares, lo que facilita la distribución del producto a nivel nacional.

Este buen acceso permite la entrada y salida de vehículos de transporte de leche cruda y distribución de queso elaborado, sin interferencias con zonas residenciales, lo que favorece tanto la operativa logística diaria como el cumplimiento de la normativa de higiene alimentaria (Reglamento CE 852/2004).

Asimismo, la parcela permite la adecuación de una zona interna de carga y descarga, garantizando las maniobras de camiones sin interferir en la vía pública, cumpliendo con las exigencias del planeamiento urbanístico local y los requisitos del Código Técnico de la Edificación (CTE-DB-SU y DB-SI).

5. ANTECENDENTES DEL PROYECTO

5.1. Motivación del proyecto

El promotor apuesta por este proyecto de elaboración de queso sin lactosa a partir de leche de vaca y oveja, identificando en él una oportunidad para crear una industria rentable y sostenible. Este tipo de producto presenta una creciente aceptación en el mercado, especialmente entre consumidores con intolerancia a la lactosa y aquellos que buscan opciones más digestivas y saludables. En los últimos años, la demanda de lácteos adaptados a nuevas necesidades alimenticias ha mostrado un crecimiento constante, impulsado por un mayor conocimiento sobre intolerancias y por la transformación de los hábitos de consumo.

La tendencia hacia una alimentación práctica y saludable, unida a la preferencia por productos listos para el consumo o de fácil preparación, sitúa al queso sin lactosa como una alternativa altamente competitiva. El uso de leche de vaca y oveja, materias primas de calidad reconocida y con fuerte arraigo en la comarca, aporta un valor diferenciador que refuerza la propuesta de mercado y contribuye a consolidar una industria alimentaria basada en la excelencia y en el aprovechamiento de recursos naturales locales.

Finalmente, la iniciativa busca no solo la rentabilidad económica, sino también generar un impacto positivo en el entorno. El promotor pretende fortalecer la cadena de valor local, desde los productores de leche hasta el empleo directo que creará la industria. De este modo, el proyecto contribuirá a dinamizar el sector agroalimentario de la comarca, fomentar la fijación de población en el medio rural y potenciar el desarrollo industrial de la zona.

5.2. Planes

La industria está diseñada con una capacidad adaptable, permitiendo incrementar la producción en función de la demanda estacional o realizar futuras ampliaciones en caso de expansión del mercado. La flexibilidad en la estructura y el equipamiento facilita su escalabilidad sin grandes modificaciones.

5.3. Estudios previos

Para la redacción del presente proyecto se han realizado diversos estudios previos, entre los que se incluyen:

- Estudio de alternativas para la elección del emplazamiento y configuración de la planta.
- Estudio geotécnico de la parcela, que ha confirmado la idoneidad del terreno para albergar la instalación.
- Estudio ambiental, con evaluación de posibles impactos y medidas preventivas y correctoras.
- Estudio económico-financiero que justifica la viabilidad del proyecto.
-

Asimismo, se ha tenido en cuenta la siguiente información adicional:

- Información urbanística y de infraestructuras proporcionada por el Ayuntamiento de Alcázar de San Juan.
- Legislación vigente aplicable al sector agroalimentario e industrial (normativa sanitaria, medioambiental, urbanística, etc.).
- Datos extraídos de sistemas de información geográfica.
- Información técnica sobre el proceso productivo del queso sin lactosa y las características de las materias primas.
- Catálogos, presupuestos y fichas técnicas de la maquinaria específica proporcionada por empresas del sector.
- Datos actualizados sobre el comportamiento del mercado de productos lácteos sin lactosa a nivel nacional y regional.

6. BASES DEL PROYECTO

6.1. Directrices del proyecto

Finalidad del proyecto

Este proyecto tiene como objetivos principales:

- Responder a la creciente demanda del mercado de productos lácteos adaptados a consumidores con intolerancia a la lactosa, ofreciendo una alternativa saludable, de alta calidad y con propiedades organolépticas similares a los quesos tradicionales.
- Incorporar valor añadido a las materias primas locales, especialmente la leche de oveja, característica de la región, promoviendo la sostenibilidad del sector ganadero del entorno.
- Establecer una industria moderna y eficiente, equipada con tecnología adecuada para la producción higiénico-sanitaria de alimentos, con capacidad de adaptación y crecimiento.
- Contribuir al desarrollo económico del municipio mediante la creación de empleo directo e indirecto y el fortalecimiento de la cadena agroalimentaria local.
- Implementar una gestión responsable desde el punto de vista ambiental, priorizando el uso eficiente de recursos, la reducción de residuos y el cumplimiento de la normativa vigente en materia de sostenibilidad.

En definitiva, el proyecto se concibe como una iniciativa integral que busca aunar innovación tecnológica, aprovechamiento de recursos locales y responsabilidad social, con el propósito de establecer una industria competitiva y comprometida con su entorno.

Condicionantes del promotor

El presente proyecto se encuentra condicionado por una serie de factores estratégicos, técnicos y económicos definidos por el promotor, los cuales han influido de forma determinante en la concepción, alcance y desarrollo de la industria proyectada. Estos condicionantes responden tanto a criterios de optimización de recursos como a consideraciones de viabilidad a corto, medio y largo plazo.
Entre los principales condicionantes establecidos por el promotor, cabe destacar los siguientes:

- Apuesta por la valorización de productos lácteos sin lactosa

El promotor, conocedor de las tendencias actuales del mercado alimentario, orienta el proyecto hacia la producción de queso sin lactosa, detectando una oportunidad de negocio en el crecimiento sostenido de la demanda de este tipo de productos. Esta decisión se fundamenta en el interés por posicionar una línea de producto diferenciada, adaptada a consumidores con intolerancia a la lactosa, pero sin renunciar a la calidad tradicional de los quesos elaborados con leche de vaca y oveja.

- Compromiso con la economía local

El proyecto nace con una fuerte vinculación al territorio. El promotor manifiesta su voluntad de colaborar con proveedores y ganaderos locales para el suministro de materia prima, contribuyendo a la dinamización del sector primario en la comarca. Asimismo, se prevé la generación de empleo directo e indirecto en el entorno, priorizando la contratación de personal del municipio y zonas limítrofes.

- Flexibilidad y capacidad de crecimiento

La industria se proyecta con un diseño modular que permita una futura ampliación de la capacidad productiva sin necesidad de modificaciones estructurales significativas. Este enfoque responde a la previsión del promotor de adaptarse con agilidad a posibles incrementos de demanda o a la diversificación de líneas de producto.

- Sostenibilidad y eficiencia operativa

El promotor establece como prioridad la implantación de un modelo productivo eficiente y ambientalmente responsable. Se apuesta por el uso de tecnologías que favorezcan la eficiencia energética, el aprovechamiento de subproductos y una gestión adecuada de los residuos generados, minimizando el impacto ambiental de la actividad industrial.

Criterios de valor

Los criterios de valor que sustentan el desarrollo del presente proyecto constituyen el conjunto de principios fundamentales que han guiado la toma de decisiones en su planteamiento, diseño y futura ejecución. Estos criterios han sido definidos por el promotor y los técnicos redactores, atendiendo tanto a la viabilidad técnico-económica como al impacto social y medioambiental de la actividad proyectada.

Los principales criterios de valor considerados son los siguientes:

- ✓ Viabilidad técnica y económica.
- ✓ Seguridad alimentaria y calidad del producto.
- ✓ Sostenibilidad ambiental.
- ✓ Integración territorial y aprovechamiento de recursos locales.
- ✓ Escalabilidad y adaptabilidad.
- ✓ Innovación y competitividad.
- ✓ Producción anual de 12.912 quesos de 1 kg al año y 17.088 quesos de 3 kg al año.

6.2 Condicionantes del proyecto

Los condicionantes que afectan al presente proyecto se exponen teniendo en cuenta las características específicas del emplazamiento donde se ubicará la industria, así como los aspectos normativos, urbanísticos y físicos que influyen en su desarrollo y ejecución. Estos condicionantes no suponen, en ningún caso, una limitación significativa para la

implantación de la industria proyectada, pero deben ser considerados para garantizar el cumplimiento legal y técnico del conjunto de la actuación.

Condiciones legales

Los condicionantes legales del proyecto se detallan en los anejos correspondientes, y se refieren principalmente a:

- Cumplimiento de la normativa ambiental vigente, en lo relativo al impacto ambiental potencial de la actividad industrial, según la legislación autonómica y estatal aplicable.
- Disposición de medidas para la correcta gestión de residuos generados durante la fase de construcción y posterior fase de explotación de la industria.
- Integración de medidas de prevención en materia de seguridad y salud laboral, tanto en fase de obra como en la actividad productiva.
- Alineación con la normativa urbanística, constructiva y sectorial, de conformidad con las determinaciones del planeamiento vigente en el término municipal de Alcázar de San Juan.

Toda la documentación técnica y normativa de alimentos que sustenta estos condicionantes se encuentra recogida en los correspondientes *Anejos del proyecto: Estudio de Impacto Ambiental, Estudio de Gestión de Residuos, Estudio de Seguridad y Salud, y Memoria Urbanística.*

Condicionantes de la zona

Las condiciones físicas de la parcela, tales como su geometría, superficie y características topográficas, no han representado ningún condicionante relevante para el diseño ni para la ejecución de la industria proyectada. La parcela presenta una superficie suficiente y una morfología regular, que permite la implantación de la edificación y las instalaciones auxiliares sin restricciones significativas.
Asimismo, la parcela cuenta con acceso rodado y conexión a las infraestructuras básicas (red de abastecimiento, saneamiento, electricidad), lo cual facilita su desarrollo constructivo y funcional.

Condicionantes urbanísticos

La actuación proyectada se ha diseñado conforme a las determinaciones establecidas en las Normas Urbanísticas Municipales de Alcázar de San Juan, que regulan el uso del suelo, los parámetros edificatorios y las condiciones de implantación de actividades industriales en el suelo urbano o urbanizable.
Las condiciones de edificación —incluyendo alineaciones, ocupación, edificabilidad, alturas máximas, retranqueos y uso permitido— se recogen y desarrollan en *el Anejo 2. Ficha Urbanística,* en el cual se verifica la compatibilidad de la actividad proyectada con la normativa municipal aplicable.

Condiciones socioeconómicas

- Promotor

Para la ejecución del presente proyecto, el promotor contempla una inversión inicial destinada a cubrir tanto los trabajos de construcción e instalación de la planta industrial como los costes asociados a la adquisición de maquinaria específica para el procesamiento de leche y la elaboración de queso sin lactosa. Igualmente, se consideran los costes iniciales vinculados al aprovisionamiento de materias primas (leche de vaca y oveja), elemento clave que incidirá directamente en la calidad del producto final.
La disponibilidad de recursos económicos suficientes y ajustados a las necesidades del proyecto permitirá al promotor afrontar con solvencia los requerimientos técnicos y productivos de la instalación, sin comprometer los estándares de calidad, eficiencia y sostenibilidad previstos para la planta.

- Proveedores

Los proveedores principales de materias primas serán explotaciones ganaderas locales y comarcales especializadas en la producción de leche de vaca y leche de oveja, ambas materias fundamentales en la formulación del queso proyectado. La selección de estos proveedores se ha realizado atendiendo a criterios de cercanía, calidad higiénico-sanitaria y capacidad de suministro estable, garantizando el abastecimiento continuo conforme a los volúmenes requeridos por la producción.

- Destinatarios

El producto final —queso sin lactosa de mezcla (vaca y oveja)— está dirigido principalmente a cadenas de distribución minorista, plataformas logísticas y supermercados, así como a tiendas especializadas y comercios gourmet. El consumidor final será mayoritariamente el público general, con especial atención a familias y personas que presentan intolerancia a la lactosa o que optan por una alimentación más saludable y digestiva.

- Situación del mercado

Tal como se recoge en el *Anejo 3.1. Ingeniería del Proceso,* el mercado de productos lácteos sin lactosa ha experimentado un crecimiento sostenido en los últimos años, tanto a nivel nacional como europeo. La mayor concienciación sobre intolerancias alimentarias, junto con el interés creciente por productos naturales, de proximidad y adaptados a nuevas exigencias nutricionales, ha favorecido la consolidación de este segmento dentro de la industria láctea.

Se estima que la demanda de quesos sin lactosa continuará aumentando, representando una oportunidad estratégica para la implantación de nuevas industrias especializadas en su elaboración.

6.3 Situación actual

La parcela sobre la que se proyecta la construcción de la industria es la elegida por sus características según el estudio de alternativas (*Anejo 1. Estudio de Alternativas)* y se encuentra ubicada en una zona del término municipal de Alcázar de San Juan destinada a uso industrial, conforme a las determinaciones del planeamiento urbanístico vigente.

Actualmente, la parcela cuenta con los siguientes servicios:

- Red viaria de acceso rodado.
- Red de abastecimiento de agua.
- Instalaciones de alumbrado público y canalizaciones para telecomunicaciones.

6.4 Condicionantes de la zona

Las características físicas del emplazamiento no han condicionado la selección de la ubicación de la fábrica; no obstante, resultan fundamentales para el adecuado diseño estructural y de determinadas instalaciones. En este sentido, debe prestarse especial atención a las propiedades del terreno, el cual presenta una capacidad portante de 0,2 N/mm². La información detallada sobre la tipología del suelo y su comportamiento geotécnico se recoge en el *Anejo 5. Estudio geotécnico.*

7. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Atendiendo a los condicionantes del proyecto y a los criterios de valoración, se han definido varias alternativas relativas al procesado de materia prima, tipo de industria y cerramientos. Estas se analizan en el *Anejo 1. Estudio de alternativas*, con el fin de seleccionar las más adecuadas para el proyecto.
Las diferentes alternativas para estudiar son las siguientes:

- Alternativas de organización de la industria:

  -Emplazamiento

  -Tipo de producción

- Alternativas de la ingeniería del proceso

-Tipo de queso

- Cuajo

-Moldeo de queso

- Alternativas de la ingeniería de las obras

-Material de la estructura y diseño de la envolvente

-Cerramiento

En base a las alternativas contempladas y estudiadas, se establecen como criterios de diseño, cálculo y ejecución, las siguientes:

- Alternativas de organización de la industria:

-Emplazamiento: La ubicación queda determinada en el Polígono Industrial Alces por las ventajas presentadas, sobre todo en el acceso.

-Tipo de producción: Se elige una producción industrial ya que lo buscado por el promotor es la producción a mayor escala y un producto más uniforme al alcance de toda la población.

- Alternativas de la ingeniería del proceso

-Tipo de queso: Se va a fabricar un queso sin lactosa con leche mezcla de oveja y vaca ya que es el que mayor aceptación se cree que tendrá en el mercado.

- Cuajo: Se utilizará un cuajo animal, para aportar al producto final un carácter tradicional en cuanto a su sabor y aroma.

-Moldeo de queso: Se determina que, al querer realizar una producción a mayor escala, con mayor uniformidad en el producto final y en menos tiempo se utilizarán las moldeadoras verticales para que este proceso sea lo más automático posible.

- Alternativas de la ingeniería de las obras

-Material de la estructura: Se elige como material el acero al contar con más ventajas económicas, rapidez de montaje y versatilidad, así como el menor coste en comparación con las estructuras de hormigón armado prefabricado, ya que la distancia de la planta de elaboración de ésta a la ubicación del proyecto, hace inviable esta posibilidad constructiva.

-Cerramiento: Se realizará el cerramiento con panel sándwich por su resistencia, características, eficiencia térmica, su menor coste y rapidez en su ejecución.

En la siguiente tabla se resume las alternativas elegidas:

Tabla (1)1. Alternativas elegidas

Área	**Alternativa Elegida**
Organización de la industria	
Emplazamiento	Polígono Industrial Alces
Tipo de producción	Producción industrial
Ingeniería del proceso	
Tipo de queso	Queso sin lactosa con mezcla
Tipo de cuajo	Cuajo animal
Moldeo del queso	Moldeadoras verticales
Ingeniería de la obra	
Material estructural	Acero estructural
Tipo de cerramiento	Panel sándwich

8. INGENIERÍA DEL PROCESO

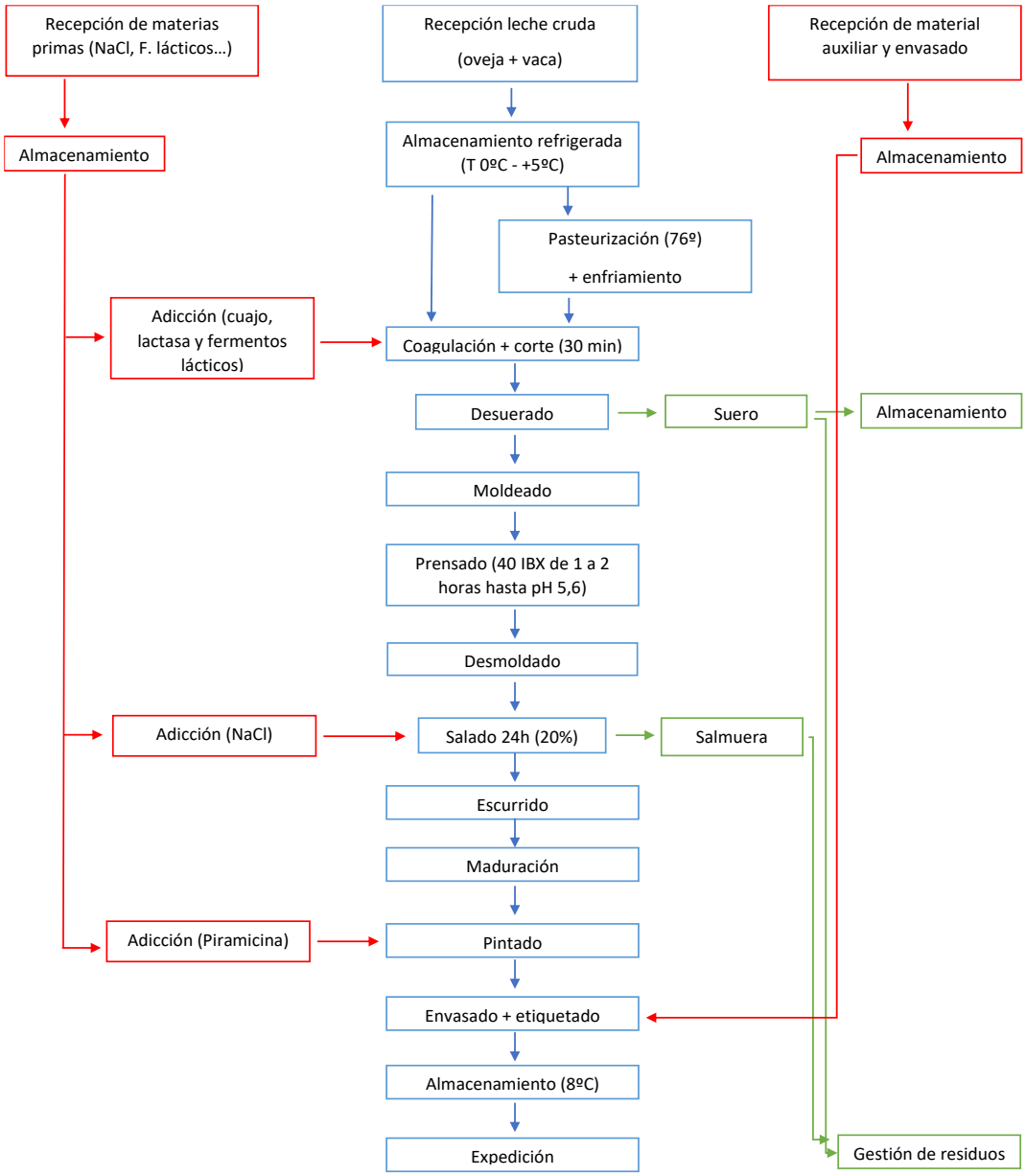
Todo lo referente a este apartado se encuentra desarrollado en el *"Anejo 3: Ingeniería de proceso".*

Se realiza un proyecto de una industria de queso sin lactosa cuyo objetivo es encontrar la manera más eficiente y coherente de distribución para su puesta en marcha de manera que el proceso productivo genere un producto final con las características buscadas y con las competencias del mercado actual.

Se realizará queso mezcla de leche de vaca y oveja con adicción de la enzima lactasa para poder crear los siguientes productos finales:

- Queso mezcla curado sin lactosa de 1 kg.
- Queso mezcla curado sin lactosa de 3 kg.

8.1 Diagrama de flujo



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

8.2 Proceso productivo

- Recepción de la leche:

La llegada será cinco días a la semana de lunes a viernes, y será recibida por parte de dos distribuidores, un productor de leche de vaca y otro de oveja. La leche llega en camiones cisterna a una temperatura controlada de 4ºC.

Se verifica la calidad de la leche en su recepción, se toma una muestra de cada tipo de leche antes de su descarga y se comprueba la temperatura (0ºC-7ºC), pH, acidez (<18º Dornic), libre de residuos de medicamentos y que la composición de la leche.

Se realizan pruebas organolépticas, teniendo en cuenta el olor, sabor y color de la leche. Si no se cumple los requisitos adecuados se procede al rechazo de la recepción.

- Almacenamiento refrigerado de la leche:

El momento de la descarga de la leche de los camiones cisterna se hará a través de una manguera de descarga con filtros, haciendo así que se elimine cualquier tipo de impureza que pueda traer la leche y logrando que el producto final sea de mayor calidad, en unos tanques refrigerados los cuales mantendrán la leche de 0 a 5ºC para su posterior uso.

- Pasteurización:

Se realiza la pasteurización para la destrucción de patógenos, que puedan ser perjudicial al ser humano, a una temperatura adecuada y logrando que no se altere la composición de la leche (se evita la alteración de las proteínas, mantiene su contenido vitamínico…).

Será una pasteurización media, se calienta hasta 70-76°C manteniendo unos 15-30 segundos. Luego se enfría hasta 37 °C, una vez transcurrido el tiempo de pasteurización la leche se debe enfriar lo más rápido posible. Se enfriará gracias a un tanque con serpentín de agua fría.

Debemos tener en cuenta que la leche posteriormente se puede contaminar por lo que se llevará un control de las prácticas higiénicas y manipulación durante el proceso y después del mismo.

- Coagulación y corte:

Se realiza el proceso de llenado de la cuba que llegará a una temperatura de 30ºC aproximadamente. Se añaden los fermentos lácticos y la lactasa. Los fermentos adicionados serán liofilizados y se trata de los fermentos *Lactococcus lactis* subsp. *Lactis* ,*Lactoccocus lactis* subsp. *Cremoris y, lc. Diacetylactis* que llevan a cabo una

coagulación ácida en un tiempo de 30 minutos. Transcurrido este tiempo aparece la formación de un gel ácido.

En esta etapa añadiremos un agente fermentador, que será el cuajo, que separará la proteína principal de la leche (caseína) del suero. Después de agregar el cuajo, se deja reposar entre 30 – 45 minutos y se debe mantener la temperatura entre 32 – 35 °C y la leche se habrá transformado en cuajada. En este proceso de coagulación controla la temperatura, acidez, concentración de iones calcio y otros.

Se procede al corte de la cuajada que 14ácilitará la salida del suero para el posterior desuerado, para esto se realizan cortes en la cuajada mediante liras que irán haciendo cortes en la cuajada de manera suave y cada vez más finos para poder aumentar la superficial total de la cuajada y poder facilitar el proceso de desuerado y lograr un resultado de menor humedad en el queso.

- ❖ Desuerado

Esta operación contempla la eliminación total del suero para lograr un queso de pasta prensada que contiene poca humedad. Al finalizar la agitación, se deja algunos momentos en reposo. Los granos de cuajada se depositan en el fondo de la tina mientras que el suero quedará en la parte superior. De esta manera será posible extraer el suero sin dificultad.

- ❖ Moldeado y prensado

Posteriormente se introduce en moldes la cantidad adecuada al mismo y se procede al moldeado. El molde irá cubierto por un paño poroso que nos permitirá realizar el moldeado y posterior prensado, expulsando por los poros del mismo el suero sobrante. Con el prensado lo que conseguimos además de eliminar el exceso de suero es crear una masa compacta, se realizará con presión neumática.

- ❖ Salado:

El queso irá pasando desde una cinta transportadora a un baño de salmuera con una concentración del 20 %en cloruro sódico y una temperatura de 12º C, que tiene como objetivo, aumentar el sabor, facilitar la formación de la corteza y la eliminación de suero, y regular la actividad de agua inhibiendo el desarrollo de microorganismos no deseados.

Será necesario controlar la concentración de sal, la temperatura y el pH de la salmuera, el tiempo de salado y el contenido en calcio de la salmuera.

Los tiempos de residencia de los quesos en el saladero serán de:

- Quesos curados de 1 kg: 10 horas
- Quesos curados 3 kg: 20 horas

Será necesario controlar el contenido de sal de la salmuera ya que durante el proceso de salado los quesos absorben sal y expulsan una pequeña cantidad de suero, produciéndose una dilución de la salmuera.

- Oreo

En la cámara de oreo se introducirán los quesos destinados a maduración. Durante la fase de oreo se produce una pérdida de humedad de los quesos favoreciéndose la formación de la corteza y una distribución homogénea de la sal.

Las condiciones de la cámara de oreo son 16º C y 80% de humedad relativa y el tiempo de permanencia de los quesos es de 13 días. Hay que destacar que durante la fase de oreo los quesos experimentan unas mermas del 15% en peso.

- Aplicación de pimaricina;

La aplicación de pimaricina solo se realiza en los quesos destinados a pasar un periodo de maduración. La pimaricina es un tratamiento antifúngico superficial que tiene como objetivo evitar, o al menos minimizar la aparición de mohos en la superficie de los quesos durante el periodo de maduración. Se trata de un tratamiento superficial que no afecta a las características finales del queso ni a la flora encargada de los procesos que tienen lugar durante la maduración. La aplicación se producirá mediante un baño de los quesos en este producto en la aplicadora de pimaricina.

- Maduración

Tras la fase de oreo los quesos pasan a la cámara de maduración donde transcurrirán el tiempo restante de su maduración. Este tiempo dependerá de los pesos y del grado de maduración que se quiera obtener de forma que:

• Quesos curados 1 kg: 6 meses.

• Quesos curados 3 kg: 9 meses.

Durante la maduración o afinado los quesos adquieren la textura correcta y desarrollan el sabor, aroma y consistencia deseadas.

Las condiciones de la cámara de maduración serán de 10º C y 85% de humedad relativa. En este periodo los quesos siguen perdiendo humedad lo que provoca una disminución en su peso y un incremento de la proporción del extracto seco. Durante el periodo de maduración se produce una pérdida de peso de entre el 20 y el 25% del queso debido a los procesos de pérdida de humedad.

La maduración de los quesos se debe a la combinación de la acción de una serie de factores conjuntamente con el trabajo del cuajo y de los microorganismos y enzimas presentes. Las principales modificaciones químicas que tienen lugar durante la maduración del queso son la proteólisis, lipólisis y glicólisis que juegan un papel

fundamental en la formación de una textura adecuada y afectan al aroma y al sabor final del queso.

- Lavado, cepillado y pintado

Una vez finalizado el periodo de maduración los quesos curados son acondicionados, mediante un lavado, cepillado y pintado. Para eliminar las impurezas y en algunos casos mohos superficiales acumulados durante la maduración los quesos son lavados mediante una ducha nebulizada y cepillados.

Tras esta operación a los quesos se les aplicará una capa de pintura plástica de uso alimentario que servirá de protección al queso durante su vida comercial y que facilitará su presentación y diferenciación. Los colores utilizados serán marrón para el queso curado y azul para el queso curado sin lactosa.

- Cortado

A este equipo llegarán los quesos destinados a ser comercializados en forma de medios quesos y cuñas.

La cortadora podrá regularse en función del número de porciones y del peso de cada una de estas porciones que se quieran obtener.

- Envasado, etiquetado y paletizado

Los quesos de 3 kg irán destinados a la venta en mitades o cuñas que irán envasadas al vacío y termosellados en un equipo integrado de envasado y termosellado.

Posteriormente serán etiquetadas y paletizadas.

- Almacenamiento refrigerado

Una vez que el producto se encuentra paletizado será conducido al almacén refrigerado de producto terminado donde se colocará en estanterías a la espera de que se produzca su expedición. En la cámara de almacenamiento de producto terminado se mantendrán unas condiciones de 5º C y 90% de humedad relativa evitando corrientes de aire que impacten directamente sobre los palets.

- Expedición/distribución

Se procederá a la distribución del producto dependiendo de la demanda de los clientes. Siempre teniendo en cuenta el tiempo de curación del producto.

Para llevar a cabo el proceso productivo, se ha utilizado la maquinaria que se describe a continuación:

- ❖ Sala de elaboración

  - Bomba de impulsión al equipo de medición de caudal.
  - Filtro
  - Equipo de medición de caudal.
  - Higienizadora
  - Bomba de impulsión a los tanques de almacenamiento isotermo
  - Tanques isotermos. Se dispondrán 3 tanques: 1 de 5.000 litros y 2 de 3.000 litros.
  - Bomba de impulsión a pasteurizador

- ❖ Sala de elaboración

  - Equipo completo de pasterización.
  - Cubas de cuajado abiertas de tipo holandés. Se dispondrá de un total de 2 cubas montadas sobre una bancada común, elevada para facilitar su vaciado.
  - Mesa de desuerado
  - Bomba de impulsión de la cuajada a la llenadora de moldes.
  - Llenadora de moldes por columnas.
  - Prensas neumáticas horizontales.
  - Deposito vertical de suero. Tendrá capacidad de 5.000 litros (1 semana de conservación de suero).
  - Cinta transportadora de quesos hasta salmuera.
  - Cinta transportadora de moldes a lavadora de moldes.
  - Lavadora de moldes.

- ❖ Saladero
  - Depósito de salado
- ❖ Sala de envasado
  - Máquina envasadora.
  - Cortadora de cuñas.
- ❖ Sala CIP
  - Unidad cip
  - Productos y útiles de limpieza
  - Bomba de impulsión de las soluciones de limpieza.
- ❖ Zona de pintado y cepillado
  - Máquina de pintado con pimaricina
  - Máquina de cepillado
- ❖ Zona de expedición.
  - Etiquetadora
- ❖ Sala de calderas.
  - Caldera de vapor
  - Bomba de gasóleo.
  - Depósito de agua caliente sanitaria.
  - Compresor neumático y equipo auxiliar.
- ❖ Sala de frío.
  - Central frigorífica

Dimensionado

Las áreas de las salas de la industria se han obtenido teniendo en cuenta la producción, la maquinaria necesaria y los operarios, con el objetivo de optimizar las superficies lo mejor posible.

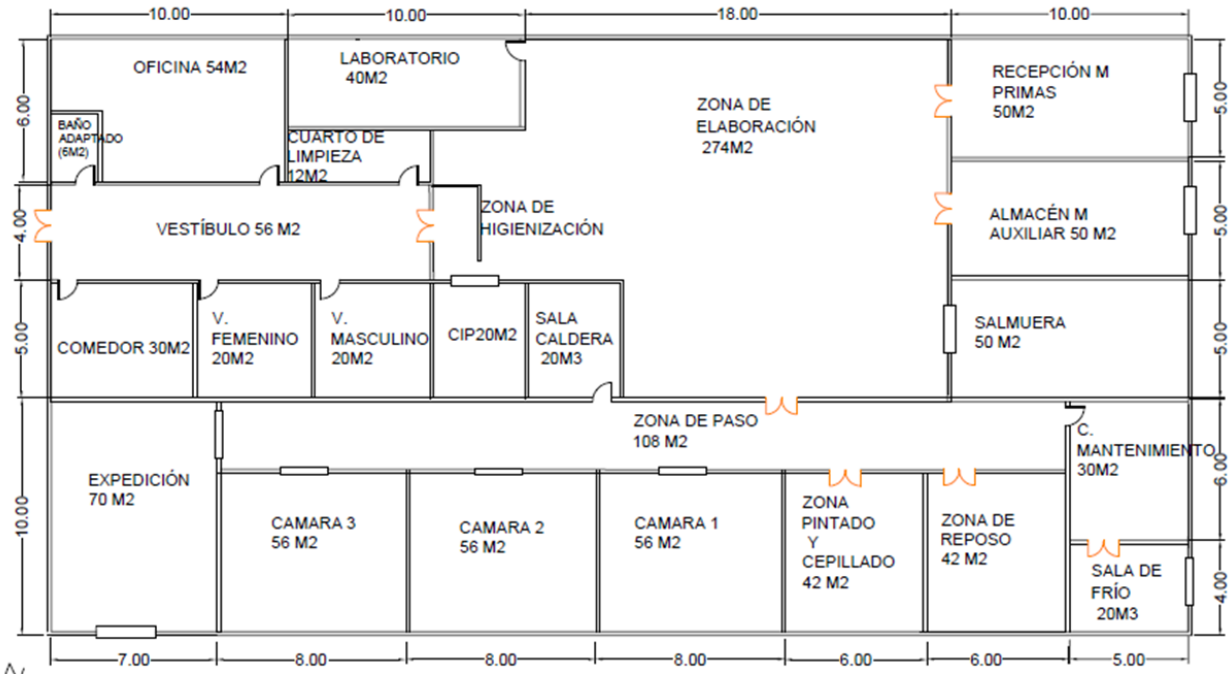
La planta general de la industria viene reflejada en los planos contenidos en el *"Documento II: Planos".*

Tabla (1) 2. Dimensionado de áreas

SALA	SUPERFICIE INICIAL	SUPERFICIE REQUERIDA	SUPERFICIE PROYECTADA
Zona de recepción	24,85 m²	35 m²	50 m²
Zona de elaboración	193,41 m²	200m²	274 m²
Salmuera	34,01m²	35 m²	50 m²
Zona de cepillado y pintado	37,11m²	38 m²	42 m²
Zona de reposo	40 m²	40 m²	42 m²
Expedición y envasado	53,14m²	54 m²	70 m²
Almacén general	50 m²	50 m²	50 m²
Sala de calderas	20 m²	20 m²	20 m²
Sala de frío	20 m²	20 m²	20 m²

Laboratorio y I+D	40 m²	40 m²	40 m²
Oficinas	54 m²	54 m²	54 m²
Comedor	30 m²	30 m²	30 m²
Sala de mantenimiento	20 m²	20 m²	30 m²
Sala de limpieza	12 m²	12 m²	12 m²
Vestuarios F Y M.	40 m²	40 m²	40 m²
Aseo adaptado	6 m²	6 m²	6 m²
Sala CIP	10,14 m²	11 m²	20 m²
Pasillos	108 m²	108 m²	108 m²
Cámaras	105 m²	105 m²	168 m²
Vestíbulo-pasillos	64 m²	64 m²	64 m²
TOTALES	1.062,66 m²	1.083 m²	1.200 m²

La industria contará con espacios ampliados ya que al ser una industria lineal con marcha hacia delante la ampliación futura sería más complicada, el promotor solicita espacio para un aumento de producción en un futuro de la industria.



9. INGENIERIA DE LAS OBRAS

La nave es rectangular con una superficie de 1.200 m^2, será a dos aguas y con una longitud de 48 metros y 25 metros de luz, contará con 5 metros de altura al alero y 7,5 metros a cubierta.

Para establecer la pendiente y la altura a cumbrera se estudian diferentes materiales en el estudio de alternativas y pendientes para pilares y dinteles. Después de esto se determina una pendiente del 20% y una altura a cumbrera de 7.5 metros (*Anejo 5.1. Ingeniería de las obras)*

Las características de la nave son:

- Dimensiones de la nave: 25m x 48 m
- Luz: 25 m
- Longitud:48 m
- Separación entre pórticos: 5 m
- Altura al alero: 5 m
- Altura a cumbrera: 7,5 m
- Pendiente cubierta: 20%
- Superficie construida: 1.200 m^2

Cerramientos y particiones

El cerramiento se ejecutará mediante panel sándwich de 100 mm de espesor, formado por dos chapas exteriores y un núcleo aislante de lana de roca. Todas aquellas paredes que requieran limpieza y desinfección se revestirán con alicatado cerámico.

En las particiones interiores se dispondrá lana mineral entre guías metálicas, placas de yeso y acabado pintado en ambas caras.

Las particiones interiores entre salas refrigeradas se resolverán con paneles tipo sándwich.
En el caso de particiones entre una sala refrigerada y una sala no refrigerada, se colocará panel tipo sándwich hacia la zona refrigerada y placas de yeso con alicatado hacia la sala no refrigerada.

Estructura

La estructura empleada estará compuesta por los pórticos tipo y dos pórticos hastiales. La estructura está compuesta por 8 pórticos tipo con una separación entre ellos de 5 metros y 2 pórticos hastiales.

Los pilares poseen una altura a alero de 5 metros. La altura a cumbrera es de 7,5 metros. Los pilares y los dinteles del pórtico tipo y del pórtico hastial están formados por S 275J0. Las correas están formadas por S-235.

Los pórticos hastiales (inicial y final) estarán formados por 4 pilares. Los exteriores de los pórticos hastiales, estarán formados por perfiles IPE-180 y los interiores por perfiles IPE 180. Los dinteles están formados por perfiles IPE-160. Todos ellos, formados por acero laminado.

Los pórticos tipo estarán formados por 2 pilares con perfiles IPE-360. Los dinteles del pórtico tipo tendrán dinteles IPE-360 unidos mediante soldadura a los pilares.

Los cálculos se han realizado mediante el programa informático METALPLA, teniendo en cuenta la normativa vigente en España: CTE con los correspondientes DB, así como el Código Estructural; y las características del edificio y la zona de construcción.

Se utilizarán zapatas de hormigón armado HA-25 según el código estructural. Los pórticos hastiales tendrán dos tipos de zapatas rectangulares con las siguientes medidas: 150*150*100 cm y 60*60*60. Las zapatas de los pórticos centrales (pórticos tipo) serán de 275*275*120.

Sobre la cimentación estará anclada la estructura de perfilería mediante pernos y placas de anclaje.

10. INGENIERIA DE LAS INSTALACIONES

INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

En el anejo En el *Anejo 5.2 "Instalación de fontanería"* se calculará la necesidad de suministro de agua de la instalación para un correcto funcionamiento de la industria de queso sin lactosa. Para ello se sigue:

- La norma básica del CTE-DB HS4 "Salubridad. Suministro de agua".

Tras el estudio y dimensionado hidráulico realizado, se concluye que la instalación de fontanería de la industria de queso sin lactosa estará compuesta por tuberías de PEX o multicapa PEX-Al-PEX con diámetro exterior de 25×2.5 mm.
Esta elección se fundamenta en los caudales de diseño requeridos por cada zona funcional, así como en las pérdidas de carga admisibles y en la normativa vigente en materia de instalaciones térmicas y salubridad.

Con esta solución se garantiza un suministro de agua sanitaria y de consumo adecuado, eficiente y conforme a los requisitos de seguridad, higiene y sostenibilidad exigidos por el CTE y el RITE.

Área	AF - Caudal (l/s)	AF - DN (mm)	AF - Pérdidas (m.c.a/m)	ACS - Caudal (l/s)	ACS - DN ext. (mm)	ACS - h_total (m.c.a)
Vestuario Masculino	0,38	20	0,12	0,395	25	0,706
Vestuario Femenino	0,38	20	0,12	0,395	25	0,565
Vestuario adaptado	0,2	15	0,27			
Laboratorio	0,6	25	0,09	0,4	25	0,659
Comedor	0,6	25	0,09	0,4	25	0,235
Sala de elaboración	0,45	25	0,12	0,3	22	0,839
Salmuera	0,45	25	0,12			
Sala de pintado y cepillado	0,45	25	0,12			
Zona de reposo	0,45	25	0,12			
Sala de envasado y expedición	0,45	25	0,12			
Sala de limpieza	0,45	25	0,12	0,3	22	0,559
Sala Caldera	0,45	25	0,12	0,3	22	0,839
Sala CIP	0,45	25	0,12	0,3	22	0,671
TOTAL	5,76	—	—	2,79	—	—

INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

Los cálculos relativos a esta instalación se encuentran desarrollados en el *"Anejo 5.3: Instalación de saneamiento*", con la ayuda de DB HS-5 "Evacuación de aguas".

La red de evacuación de aguas pluviales ha sido calculada atendiendo a la zona en la que se encuentra el proyecto, Alcázar de san Juan (Ciudad Real) que nos aporta la zona e intensidad pluviométrica donde se encuentra la instalación. A su vez se ha tenido en cuenta la superficie proyectada de la cubierta, con estos datos se obtiene el número de sumideros de cada lado de la industria, los diámetros de los canalones necesarios para la evacuación de las aguas, así como los diámetros de las bajantes y de los colectores secundarios, principal y mixto. Así como las dimensiones de las arquetas.

Mediante las unidades de los elementos que son necesarios en la industria obtenemos el diámetro de ramales y colectores horizontales que forman los aparatos sanitarios que hay en la industria, necesarios para la red de aguas residuales.

Los elementos instalados serán de PVC y las arquetas de ladrillo y revocadas con cemento.

Elemento	Cantidad	Material / Tipo	Diámetro (mm)	Observaciones
Sumideros de cubierta	8	Sumidero sifónico	–	4 por faldón, separados 12 m
Canalones	2 tramos (uno por faldón)	PVC	150	Pendiente 2%
Bajantes de pluviales	8 (1 por sumidero)	PVC	75	Descarga a arquetas
Colectores secundarios de pluviales	2	PVC enterrado	160	Pendiente 2%
Colector principal de pluviales	1	PVC enterrado	200	Pendiente 2%
Colector mixto (pluviales + residuales)	1	PVC enterrado	200	Superficie equivalente 1.281 m²
Arquetas pie de bajante	8	Ladrillo/Hormigón/PVC	40x40 cm	No sifónicas
Arquetas de paso colectores	Según tramos		60x60 cm	Cada ≤ 15 m
Arqueta sifónica registrable	1	Hormigón/PVC	60x60 cm	Para colector mixto
Ramales colectores (vestuarios, salas, etc.)	Varios	PVC	50–90	Según UD calculadas
Colectores horizontales residuales	4 tramos	PVC	63–75	Pendiente 2%

Elemento	Cantidad	Material / Tipo	Diámetro (mm)	Observaciones
Unidades de Desagüe (UD) totales	≈ 97	–	–	Cálculo según DB HS-5

INSTALACIÓN DE FRÍO

Toda la información sobre la instalación frigorífica se puede encontrar en el *"Anejo 5.5: Instalación frigorífica".*

Esta instalación servirá para poder suministrar el frio necesario para la conservación del queso como producto final y para cubrir las necesidades de frío en el proceso productivo. Los cálculos realizados arrojan las siguientes necesidades que arroja la tabla y en base a eso se han elegido los equipos necesarios.

Tabla (1) 3. Potencias necesarias

ZONA	Q (Kcal/día)	Q(Kcal/h)	KW	Factor de seguridad	Potencia del equipo
Elaboración	218.618,40	9.109,10	10,59	1,25	13,24
Recepción	70.323,84	2.930,16	3,41	1,25	4,26
Almacén M. Auxiliar	70.323,84	2.930,16	3,41	1,25	4,26
Salmuera	70.323,84	2.930,16	3,41	1,25	4,26
Reposo	60.115,92	2.504,83	2,91	1,25	3,64
Pintado y cepillado	60.115,92	2.504,83	2,91	1,25	3,64
Cámara maduración	75.888,84	3.162,04	3,68	1,25	4,60
Cámara secado	75.612,36	3.150,52	3,66	1,25	4,58
Cámara conservación	76.995,96	3.208,17	3,73	1,25	4,66
Envasado y expedición	87.207,12	3.633,63	4,23	1,25	5,29
TOTAL	865.526,04	36.063,59	41,94		52,43

INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN Y ELECTRIFICACIÓN

Se realiza un estudio detallado de los elementos que conforman la instalación eléctrica describen en el *"Anejo 5.4 Instalación eléctrica".,* considerando las características técnicas, así como las secciones y longitudes de los cables necesarios. A partir de esta información, se procede al cálculo completo de la instalación.

La acometida de baja tensión se conecta desde la red del polígono industrial hasta la caja general de protección y medida. Desde este punto, la energía se distribuye a través de una derivación individual hacia el cuadro general de mando y protección. Posteriormente, la corriente se reparte desde este cuadro general hacia los cuatro cuadros secundarios que forman parte de la instalación.

A continuación, se establecen las necesidades de potencia correspondientes a cada uno de los cuadros secundarios que componen la instalación eléctrica:

Tabla (1) 4. Potencias necesarias

	POTENCIA (KW)
CS1	68,35
CS2	118,2
CS3	109,7
CS4	94,48

INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN

Todos los cálculos relativos a este apartado se encuentran desarrollados en el *"Anejo 5.6 Instalación de calefacción"*, cumpliendo las normas del CTE

En la industria, es necesaria la producción de agua caliente para el suministro de agua caliente sanitaria en las distintas salas de la fábrica (baños, laboratorio, comedor, lavamanos repartidos por las salas del proceso productivo,).

El número de elementos totales es de 99 repartidos por las salas que requieren calefacción.

Después del cálculo de las necesidades de agua caliente para los procesos de la industria y para la climatización de las partes pertinentes de la misma, se concluye que se requiere una caldera de una potencia aproximada de 120 kW para cubrir necesidades, finalmente se opta por una caldera de gasóleo, ya que es una manera de asegurarnos el combustible por la zona donde se encuentra la fábrica. A su vez se determina que se pondrá un depósito intermedio de 3.000 litros.

Tabla *(Anejo 5.6)* 2. Necesidades de potencia de los equipos

Tipo de Consumo	Potencia (kW)	Margen de Seguridad (1,5×)
Pasteurizador	15,8	23,7
Cuba de cuajado	23,76	35,64
Limpieza CIP	17,42	26,13
ACS	0,37	0,55
Calefacción	10,54	15,81
TOTAL	67,89	101,83

INSTALACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO

En el *Anejo 5.7" Instalación de aire comprimido"* describe las características técnicas, funcionales y operativas del sistema de aire comprimido instalado para la alimentación de los equipos que tienen esta necesidad en el proceso de fabricación de queso. Se incluyen criterios de diseño, dimensionamiento de caudales, y selección de tuberías.

En este caso hay necesidad de aire comprimido en la prensa neumática situada en la zona de elaboración de la fábrica y en la cortadora de cuñas que estará situada en la zona de expedición de la fábrica.

Se concluye que se necesitará un compresor de pistón para abastecer el aire comprimido de la envasadora y prensa de las instalaciones, con las siguientes características:

Prensa neumática:

- Tipo: Doble efecto, cilindro vertical
- Presión de trabajo: 6 bar
- Caudal requerido: 120 L/min por ciclo
- Frecuencia de ciclos: 20 ciclos/hora
- Consumo promedio: 2,400 L/h = 40 L/min promedio
- Picos de demanda instantáneos: hasta 150 L/min

Cortadora de cuñas:

- Presión de red: 8kg/cm² máxima
- Presión de trabajo: 6kg/cm²
- Tensión de alimentación 220/380v
- Consumo eléctrico: 125w.
- Consumo de aire: 40 litros por ciclo.
- Presión: 6 bar

11. CUMPLIMIENTO DEL CTE

11.1 DB SE – Seguridad Estructural

El Documento Básico DB SE establece los requisitos fundamentales que deben cumplir las estructuras portantes de los edificios para garantizar su seguridad frente a las acciones e influencias previsibles durante todo el ciclo de vida del edificio (fase de ejecución, uso y mantenimiento). Las exigencias técnicas se han satisfecho mediante el cumplimiento de las siguientes secciones del DB-SE y sus documentos complementarios (SE-AE, SE-C, SE-F, SE-A, SE-M):

SE 1: Resistencia y estabilidad: Se garantiza que la estructura portante del edificio conserva su capacidad resistente y estabilidad global frente a todas las acciones consideradas (acciones permanentes, variables, sísmicas y accidentales), sin alcanzar estados límite últimos inaceptables.

SE 2: Aptitud de servicio: Se han limitado las deformaciones, vibraciones y fisuración estructural dentro de los valores admisibles, conforme a los estados límite de servicio, garantizando la funcionalidad y durabilidad de los elementos estructurales.

El cálculo estructural se ha realizado con herramientas de modelado y análisis normativo de acuerdo con los criterios del Eurocódigo (UNE-EN 1990 a UNE-EN 1999), y se documenta íntegramente en el Anejo 5.1: Cálculo de estructuras, incluyendo memoria de cálculo, planos estructurales y pliego de condiciones técnicas.

11.2 DB SI – Seguridad en caso de Incendio

Este Documento Básico tiene como finalidad establecer los criterios mínimos para garantizar que los ocupantes del edificio puedan evacuarlo en condiciones de seguridad en caso de incendio, y que se limite la propagación del fuego y sus efectos a otras zonas del edificio o edificaciones colindantes.

El cumplimiento de los requisitos se ha verificado mediante la aplicación del Reglamento de Seguridad contra Incendios en los Establecimientos Industriales (RSCIEI), dado el uso industrial del edificio, conforme al artículo 2 del CTE, que excluye este tipo de

establecimientos del ámbito del DB SI. Aun así, se han considerado aspectos compatibles del DB SI, tales como:

Sectorización adecuada mediante elementos EI, diseño de recorridos de evacuación conforme a las distancias reglamentarias.

Instalación de sistemas de detección y alarma, extinción automática y manual, ventilación de humos y señalización de emergencia.

Todos los aspectos relativos a la protección contra incendios, así como los cálculos de carga de fuego y tiempos de evacuación, se encuentran recogidos en el *Anejo 8: Estudio de Protección contra Incendios.*

11.3 DB SUA – Seguridad de Utilización y Accesibilidad

Este documento establece las condiciones funcionales y técnicas que deben cumplir los edificios para evitar o minimizar los riesgos de accidentes y facilitar el uso seguro, independiente y no discriminatorio, especialmente para personas con movilidad reducida o discapacidad sensorial.

El proyecto da cumplimiento a los requisitos de todas las secciones del DB SUA, garantizando que las condiciones arquitectónicas, instalaciones y elementos auxiliares del edificio no supongan riesgo para los usuarios. Las exigencias básicas aplicadas son:

- SUA 1: Prevención de caídas mediante diseño de escaleras, rampas y barandillas conforme a geometrías reglamentarias.
- SUA 2: Prevención de impactos y atrapamientos, evitando elementos salientes o puntos de atrapamiento.
- SUA 3: Prevención de aprisionamiento, con mecanismos de apertura seguros.
- SUA 4: Iluminación adecuada en zonas comunes y recorridos de circulación.
- SUA 5: Diseño apropiado en situaciones de alta ocupación.
- SUA 6: Prevención de ahogamiento mediante barreras en depósitos, cubas o fosos.
- SUA 7: Protección frente a riesgos por vehículos en movimiento.
- SUA 8: Protección frente a descargas por rayos, incluyendo instalación de pararrayos según normativa UNE-EN 62305.
- SUA 9: Accesibilidad, garantizando itinerarios adaptados, servicios higiénicos accesibles, y mobiliario conforme a las condiciones del DB y la normativa UNE 41510 y UNE-EN ISO 21542.

11.4 DB HS – Salubridad

El DB HS tiene por objetivo establecer condiciones higiénico-sanitarias adecuadas para evitar la aparición de patologías en los usuarios o en la edificación. El diseño arquitectónico y las instalaciones proyectadas garantizan el cumplimiento de las siguientes secciones:

- HS 1: Protección frente a la humedad (capilaridad, filtraciones y condensaciones).
- HS 2: Sistema de recogida y evacuación de residuos domésticos e industriales.
- HS 3: Calidad del aire interior, con aporte mínimo de ventilación natural o mecánica conforme al caudal exigido por el uso del edificio.
- HS 4: Suministro de agua con presión, caudal y calidad conforme al RD 487/2022 y normativa UNE 149201.
- HS 5: Evacuación de aguas residuales y pluviales conforme a diseño de instalaciones de saneamiento, dimensionadas según criterios hidráulicos y normativos.

  Todos los aspectos relativos a esta materia se desarrollan en el *Anejo 5.3: Instalación de Saneamiento.*

11.5 DB HR – Protección frente al Ruido

Este Documento Básico tiene por objeto asegurar un confort acústico adecuado en los recintos del edificio, limitando la transmisión sonora tanto aérea como estructural, y minimizando la exposición de los usuarios a niveles de ruido perjudiciales.

Se han proyectado soluciones constructivas con aislamiento acústico acorde a la naturaleza de los recintos (actividad industrial), conforme a los valores límite establecidos en el DB HR, la normativa autonómica específica de protección acústica y la norma UNE 12354.

El diseño incluye:

- Aislamiento entre recintos colindantes.
- Control del ruido de instalaciones mecánicas.
- Acondicionamiento acústico en espacios con elevado tiempo de reverberación.

La justificación técnica se recoge en el *Anejo 9: Estudio de Protección frente al Ruido.*

11.6 DB HE – Ahorro de Energía

El DB HE establece las exigencias mínimas para lograr un uso eficiente de la energía en los edificios, promoviendo la sostenibilidad y la reducción de emisiones mediante el uso de energías renovables.

Se verifica el cumplimiento de las siguientes secciones:

- HE 0: Limitación del consumo energético total del edificio.
- HE 1: Limitación de la demanda energética mediante diseño bioclimático, aislamiento térmico y control solar.
- HE 2: Rendimiento óptimo de las instalaciones térmicas, en cumplimiento con el RITE.
- HE 3: Eficiencia energética en sistemas de iluminación, con sistemas de regulación y detección.
- HE 4: Contribución solar mínima para producción de ACS.
- HE 5: Generación fotovoltaica mínima en función del uso y superficie construida, con integración de paneles conforme a los criterios técnicos del IDEA.

El análisis energético se documenta íntegramente en el *Anejo 10: Estudio de Eficiencia Energética.*

12. PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS

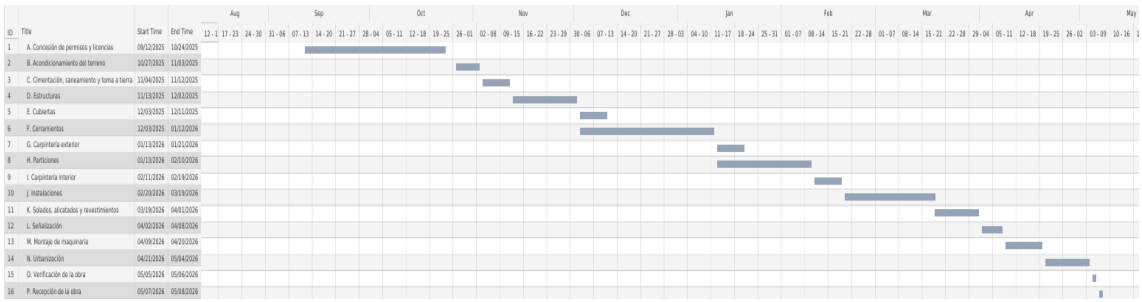
Toda la información sobre la programación de la ejecución de las obras puede consultarse en el *“Anejo 7. Programación para la ejecución”.*

Las actividades a realizar durante la ejecución de las obras son las siguientes:

- Concesión de permisos y licencias.
- Acondicionamiento del terreno.
- Cimentación, saneamiento y toma a tierra.
- Estructuras.
- Cubiertas.
- Cerramientos.
- Carpintería exterior.

- Particiones.
- Instalaciones.
- Solados, alicatados y revestimientos.
- Señalización.
- Montaje de maquinaria.
- Urbanización.
- Verificación de la obra.
- Recepción definitiva de la obra.

Tanto el Grafo Pert como el diagrama Gantt ayudarán a la programación de esta obra. El diagrama Gantt es el siguiente:



El proyecto tiene una previsión de duración de 204 días. Iniciará el 12 de septiembre de 2025 y finalizará el 08 mayo de 2026.

13. PUESTA EN MARCHA

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

Libro de Órdenes y Asistencias
- Conforme al Decreto 461/1971, de 11 de marzo.
- Utilizado por el director de obra y el director de ejecución para anotar instrucciones técnicas relevantes durante la obra.

Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud
- Regulado por el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.
- Permite reflejar cualquier aspecto que afecte a la seguridad y salud laboral en la obra.

Proyecto completo (incluyendo anejos y modificaciones)
- Todas las modificaciones deben estar debidamente autorizadas por el director de obra.

- Debe estar disponible en obra para consulta y seguimiento.

Licencia de obras y otras autorizaciones administrativas

- Incluye la apertura del centro de trabajo.
- Cualquier otra autorización específica exigida por la administración también debe estar disponible.

Certificado final de obra

- Según el Decreto 462/1971, de 11 de marzo (parece haber una errata en la fecha en tu texto: “19771”).
- Documento necesario para la recepción formal de la obra.

14. MEMORIA AMBIENTAL

De conformidad con lo establecido en la Ley 21/2013, de evaluación ambiental, no se requiere la elaboración de un Estudio de Impacto Ambiental para este proyecto, ya que la actuación se desarrolla en un polígono industrial, sin afectar directamente a un medio natural, y sin generar residuos ni emisiones que puedan considerarse potencialmente contaminantes.

No obstante, la evaluación ambiental del proyecto se integrará en el Anejo 6: Memoria Ambiental, el cual incluirá toda la información necesaria que debe presentarse ante la autoridad ambiental competente. Este documento recogerá:

- La localización detallada del proyecto.
- La descripción del medio físico, biótico y socioeconómico susceptible de verse afectado por la actividad proyectada.
- La identificación y valoración de los impactos ambientales potenciales derivados de la ejecución de la obra.
- La justificación del carácter no contaminante de la actividad industrial, así como la descripción de los residuos y emisiones que eventualmente pudieran generarse.

Asimismo, la memoria incluirá el diseño e implementación de las siguientes medidas:

- Planes de prevención, corrección y compensación de impactos ambientales.
- Plan de manejo ambiental, que regulará la correcta ejecución de la obra o actividad desde el punto de vista ambiental.

Una vez analizadas las acciones previstas, sus posibles impactos y su grado de incidencia, se evaluará si es necesario un estudio ambiental más detallado. En cualquier caso, se acreditará que el proyecto no produce efectos significativos sobre el medio ambiente y que su implantación conlleva un impacto ambiental mínimo.

15. ESTUDIO ECONÓMICO

Se ha realizado el estudio económico del proyecto estudiando dos supuestos y nos ha arrojado los resultados expuestos:

Criterio	Supuesto 1: Financiación Propia	Supuesto 2: Financiación Ajena (Préstamo 50%)
Inversión Total	957.635,15 €	957.635,15 €
Financiación del Promotor	100% (957.635,15 €)	50% (478.817,575 €)
Préstamo Bancario	No aplica	50% (478.817,575 €)
Interés del Préstamo	No aplica	5% anual durante 10 años
Flujo Inicial Disponible	10.000 €	10.000 €
Tasa de Actualización	5%	5%
TIR (Tasa Interna de Retorno)	9,26 % (caso más favorable)	11,70% (caso más favorable)
VAN (Valor Actual Neto)	Positivo en todos los escenarios analizados	Positivo en todos los escenarios analizados
Años con pérdidas	1er año	1er a 4º año (por amortización de préstamo)
Recuperación	A partir del 18º año	A partir del 19º año
Escenario más favorable (clave D)	Alta rentabilidad con menor riesgo	Mayor rentabilidad, mayor exposición a deuda
Rentabilidad del proyecto	Viable y rentable	Más rentable, aunque con mayor compromiso financiero
Sensibilidad ante cambios	Alta resiliencia a variaciones moderadas	Alta resiliencia, incluso con deuda
Recomendación general	Viable si se cuenta con capital propio completo	Preferible si se busca maximizar rentabilidad y se acepta riesgo financiero

Se concluye que el proyecto es viable en los dos supuestos.

16. PRESUPUESTO

Resumen de presupuesto

Proyecto: INDUSTRIA QUESO SIN LACTOSA ALCAZAR DE SAN JUAN

Capítulo	Importe	%
Capítulo 1 Acondicionamiento del terreno.	69.728,85	7,51
Capítulo 2 Cimentaciones.	28.948,95	3,12
Capítulo 3 Estructuras.	166.966,82	17,99
Capítulo 4 Fachadas y particiones.	183.325,78	19,75
Capítulo 5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares.	35.403,07	3,81
Capítulo 6 Remates y ayudas.	15.492,00	1,67
Capítulo 7 Instalaciones.	84.677,26	9,12
Capítulo 9 Cubiertas.	81.972,00	8,83
Capítulo 10 Revestimientos y trasdosados.	60.700,80	6,54
Capítulo 11 Señalización y equipamiento.	12.726,30	1,37
Capítulo 12 Urbanización interior de la parcela.	17.977,15	1,94
Capítulo 13 Gestión de residuos.	8.739,08	0,94
Capítulo 14 Control de calidad y ensayos.	3.702,27	0,4
Capítulo 15 Seguridad y salud.	27.668,96	3,7
Presupuesto de ejecución material.	**798.029,29**	
14% de gastos generales.	111.724,10	
6% de beneficio industrial.	47.881,76	
Suma.	957.635,15	
21% IVA.	201.103,38	
Presupuesto de ejecución por contrata.	**1.158.738,53**	

Capítulo 8 Maquinaria y elementos industriales.	123.612,00
Capítulo 15a.Otros(Formación, Medicinas, mobiliario y eq. limpieza de mob y casetas)	6.713,28
21% IVA.	27.368,31
Presupuesto maquinaria y sevicios	**157.693,59**

Honorarios de Ingeniero		
Proyecto	2,00% sobre PEM .	15.960,59
IVA	21% sobre honorarios de Proyecto .	3.351,72
	Total honorarios de Proyecto .	19.312,31
Dirección de obra	2,00% sobre PEM .	15.960,59
IVA	21% sobre honorarios de Dirección de obra .	3.351,72
	Total honorarios de Dirección de obra .	19.312,31
	Total honorarios de Ingeniero.	**38.624,62**

Honorarios de Estudio SYS-Coordinador de SyS		
Coordinación del proyecto	1,00% sobre PEM .	7.980,29
IVA	21% sobre honorarios de Dirección de obra .	1.675,86
Estudio de Seguridad y Salud	1,00% sobre PEM .	7.980,29
IVA	21% sobre honorarios de Dirección de obra .	1.675,86
	Total honorarios de Coordinador de SyS .	**20.988,17**

	Total presupuesto general .	**1.376.044,90**

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de UN MILLÓN TRESCIENTOS SETENTA Y SEIS MILCUARENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS. (1.376,044,90 €)

Valladolid,
Alumna del grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias
María Álvarez Arias

MEMORIA – DOCUMENTO I

Anejo 1. Estudio de alternativas

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

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

INDICE

1. INTRODUCCIÓN 1
2. METODOLOGÍA 1
3. CLASIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS 1
3.1 ALTERNATIVA DE ORGANIZACIÓN DE LA INDUTRIA 2
***-Emplazamiento* 2**
***-Tipo de producción* 3**
3.2 ALTERNATIVA DE INGENIERIA DEL PROCESO 5
***-Tipo de queso* 5**
***-Cuajo* 6**
***-Moldeo de queso* 7**
3.3 ALTERNATIVA DE LA INGENIERIA DE LA OBRA 9
***-Material de la estructura* 9**
***-Cerramiento* 10**
4. RESUMEN DE ALTERNATIVAS Y CONCLUSIÓN 11

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

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

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se realiza el estudio de alternativas con la intención de analizar las opciones existentes en los distintos apartados que acoge el proyecto. De este modo se elegirá la opción más conveniente en cada caso, desde el punto de vista de rentabilidad económica y eficiencia a la hora de la distribución en planta y el diseño productivo.

2. METODOLOGÍA

Se realiza el estudio de alternativas mediante un análisis multicriterio, siempre que exista posibilidad. Se define análisis multicriterio como una herramienta o instrumento utilizado para evaluar las distintas soluciones de un problema. Es un método que permite orientar la toma de decisiones tomando como base varios criterios comunes. Se utiliza para emitir juicios comparativos entre proyectos o medidas heterogéneas, y su objetivo es llegar a la solución del problema mediante su simplificación.

En cada apartado se presentarán tres criterios considerados importantes para evaluar la alternativa.

Estos se valorarán del siguiente modo:

Muy Bueno:4
Bueno:3
Medio:2
Malo:1
Muy malo:0

3. CLASIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS

Las alternativas que surgen durante la realización del presente proyecto son las siguientes:

- Alternativas de organización de la industria:

  -Emplazamiento

  -Tipo de producción

- Alternativas de la ingeniería del proceso

  -Tipo de queso

  -Cuajo

  -Moldeo de queso

- Alternativas de la ingeniería de las obras

  -Material de la estructura

  -Cerramiento

3.1 ALTERNATIVA DE ORGANIZACIÓN DE LA INDUTRIA

-***Emplazamiento:***

El presente proyecto se realizará en el término municipal de Alcázar de San Juan (Ciudad Real) por lo que planteamos los distintos emplazamientos en los que se podría llevar a cabo.

- **Polígono industrial Alces**

Alcázar cuenta con un importante polígono industrial, en el norte de la localidad que se trata del Polígono Alces.

Enlaza con las carreteras de Alcázar a Puerto Lapice y Madridejos (CM-400) y con la carretera nacional N-420 (eje de comunicaciones que une Córdoba y Tarragona). También enlaza con el ferrocarril (líneas Madrid-Sevilla-Cádiz y Madrid-Albacete-Alicante).

El polígono Alces se divide en varias fases.

- **Polígono industrial Emilio Castro**

Este polígono industrial se ubica junto al polígono industrial Alces.

- **Zonas de actuaciones industriales**

En el sur de la localidad se ubican dos importantes zonas de actuaciones industriales:

“La Florida” junto a la N-420
“Áreas de Desarrollo” junto a la CM-42

Criterios para evaluar estas alternativas:

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

- Acceso a la zona: Se evalúa la facilidad de acceso para vehículos tanto para ejecución de la obra como para la futura actividad de la industria. El polígono Alces por ser el más desarrollado y con más actividad industrial actualmente es la opción más aventajada.

- Facilidad de suministro necesario (agua, luz): Es un factor a evaluar ya que la actividad industrial requerirá de suministro tanto de agua, luz y otros servicios para su funcionamiento. En todos los casos hay buenas opciones de suministro.

- Impacto ambiental: El proceso productivo tendrá emisiones de contaminantes y generará residuos (suero, RSU…) que pueden afectar al suelo de la zona. En el caso de las zonas de actuación industrial al estar más cercano a zonas residenciales afectará en mayor medida.

Evaluación multicriterio:

Se puntúa en base a lo anterior siendo 0 lo más desfavorable (muy malo) y 4 lo más favorable (muy bueno).

Tabla 1. Análisis multicriterio emplazamiento

Criterios	*Polígono industrial Alces*	*Polígono industrial Emilio Castro*	*Zonas de actuaciones industriales*
Acceso a la zona	4	3	2
Facilidad de suministro	4	4	4
Impacto ambiental	4	4	2
Resumen de análisis de alternativa	12	11	8

-***Tipo de producción:***

Se exponen las alternativas para los tipos de producción que puede tener la industria proyectada.

- **Producción artesanal:** tipo de fabricación que se realiza de forma manual o con máquinas y herramientas simples (de mano), sin el uso de tecnología o de

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

procesos industriales. El producto final que será el queso, tendrá un aspecto artesano y único si se realiza mediante este tipo de producción.

- **Producción industrial:** Se realizará mediante procesos y con la ayuda de maquinaria industrial. El producto resultante será uniforme y con características similares.

Criterios para evaluar estas alternativas:

- Coste del proceso: mediante una producción industrial, la producción es en serie, mayor volúmenes y menor tiempo. Se podrá atender a las demandas de los consumidores en menor tiempo y con menos coste.

- Mano de obra: Se valora la cantidad de personal necesario para realizar el producto. En una producción industrial se fabricará el producto con ayuda de maquinaria y mediante procesos industrializados, lo que requerirá un número más reducido de personal.

- Volumen de producción: Se tendrá en cuenta la cantidad de producción final buscada. En la producción artesanal al ser de forma manual la producción será a menor escala, se conseguirá un producto único, pero con mayor tiempo.

Evaluación multicriterio:

Se puntúa en base a lo anterior de 0 siendo lo más desfavorable (muy malo) y 4 lo más favorable (muy bueno).

Tabla 2. Análisis multicriterio tipo de producción

Criterios	*Producción artesanal*	*Producción industrializada*
Coste del proceso	2	3
Mano de obra	2	4
Volumen de producción	3	4
Resumen de análisis de alternativa	7	11

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

3.2 ALTERNATIVA DE INGENIERIA DEL PROCESO

- ***Tipo de queso:***

- **Queso sin lactosa con leche de oveja:** Se trata de un queso hecho con una leche con un contenido más elevado de calcio, a su vez es una fuente de proteínas y vitaminas, confiere un sabor y aroma característico al queso. Respecto al coste será más elevado.

- **Queso sin lactosa con leche de vaca:** El hacer el queso con esta leche va a suponer un menor coste y mayor facilidad de distribución. No le aportará tanto aroma y sabor al queso. El queso sin lactosa de leche de vaca tiene menos aceptación entre los consumidores que los quesos de oveja o mezcla.

- **Queso sin lactosa mezcla:** Abaratará el coste de producción con respecto al de oveja exclusivamente y conferirá las propiedades de ambas leches. Respecto al coste final será más asequible que el puro de oveja, por lo que llegará a más población. Requerirá un mayor control en el proceso de recepción y almacenamiento de materia prima, ya que se tendrá que almacenar y recepcionar de manera independiente cada tipo de leche.

Criterios para evaluar estas alternativas:

- Coste materia prima: se valorará el coste de las materias primas, el coste de la leche de oveja es el más elevado y el de la leche de vaca el más económico. En el caso de mezcla abarataremos costes respecto al producto con leche 100% de oveja.

- Control: Requerirá mayor control el proceso con leche de mezcla, ya que habrá un control de dos leches de distinta composición. Se tienen que analizar de manera independiente y luego adecuar el proceso a la mezcla de amas. Pero es un factor que tendrá menos peso en la decisión ya que se verá paliado por otros factores como amplitud de mercado en el caso del queso mezcla.

- Demanda: Se evalúa la demanda dentro del consumo de queso sin lactosa y se observa una tendencia de mayor consumo en los quesos mezcla.

Evaluación multicriterio:

Se puntúa en base a lo anterior de 0 siendo lo más desfavorable (muy malo) y 4 lo más favorable (muy bueno).

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

Tabla 3. Análisis multicriterio tipo de queso

Criterios	*Queso sin lactosa con leche de oveja*	*Queso sin lactosa con leche de vaca*	*Queso sin lactosa con mezcla*
Coste materia prima	2	4	3
Control	4	4	3
Demanda	3	1	4
Resumen de análisis de alternativa	9	9	10

- ***Cuajo:***

- **Cuajo animal:** El cuajo de origen animal es extraído del abomaso de los mamíferos lactantes, principalmente terneros, corderos y cabritos. Está disponible en forma líquida, en polvo o en pasta. Su principio activo es la quimosina, que es una enzima proteolítica con la propiedad de hidrolizar los enlaces peptídicos de las proteínas (Ferrandini, 2006; Addis et al., 2008).

- **Cuajo vegetal:** Es aquel que se obtiene a partir de las hojas del cardo. Se utiliza, sobre todo, en la zona del Mediterráneo. Estos extractos dan sabores amargos durante la maduración.

- **Cuajo microbiano:** Se trata de un producto de naturaleza enzimática de origen fúngico, obtenido por la fermentación controlada del moho Mucor miehei. Contiene una actividad proteasa que la hace efectiva como enzima coagulante de leche.

Criterios para evaluar estas alternativas:

- Coste: El cuajo microbiano es el que menor coste tiene, debido a que su presentación en pastillas o polvo facilita su transporte y la fabricación del mismo tiene menor coste que la del cuajo vegetal o animal.

- Adecuación al producto final: Se valorará lo aportado por el cuajo al producto final y cuál será el más adecuado para el queso semicurado y curado que será nuestro producto final. El cuajo vegetal produce cuajadas más suaves, lo que está más orientado

para quesos con textura untuosa, quesos frescos y tiernos. Por lo que no será el más adecuado para el producto final al tratarse de un queso de larga maduración.

- Función organoléptica: Se evaluará sobre todo el aporte de sabor, aroma y olor al queso. En el caso del cuajo animal le aportará un sabor, olor y aroma más tradicional que es lo buscado por el promotor.

Evaluación multicriterio:

Se puntúa en base a lo anterior de 0 siendo lo más desfavorable (muy malo) y 4 lo más favorable (muy bueno).

Tabla 4. Análisis multicriterio tipo de cuajo

Criterios	*Cuajo animal*	*Cuajo vegetal*	*Cuajo microbiano*
Coste	2	3	4
Adecuación al producto final	4	3	2
Función organoléptica	4	3	3
Resumen de análisis de alternativa	10	9	9

- ***Moldeo de queso:***

Es un proceso muy importante dentro de la fabricación del queso, ya que determina la forma del queso y la humedad que queda retenida en el producto. Se valoran dos alternativas de maquinaria en el proceso productivo.

- **Mesas de llenado de moldes:** Sistema tradicional para la elaboración de queso que permite desuerar, preprensar y moldear la cuajada. Es de funcionamiento manual.

- **Moldeadoras verticales:** Moldeadora vertical de gran versatilidad que permite preprensar, desuerar, formar y moldear la cuajada. Se pueden elaborar quesos de distintos tipos, tamaños y formas con un único equipo efectuando un rápido cambio de las columnas de preformado y de los módulos conformadores.

Criterios para evaluar estas alternativas:

- Coste del proceso: Se verá influido por el tiempo que requiere este proceso y por el personal para llevarlo a cabo. Las moldeadoras verticales producirán en menor tiempo más cantidad, además permiten realizar varios tamaños de queso, siendo beneficioso para el producto final que se busca.

- Mano de obra: Con las mesas de llenado se requiere mayor mano de obra, porque se trata de un procedimiento manual. Las moldeadoras verticales hará el proceso automático.

- Volumen de producción: Con las mesas de llenado de moldes, los volúmenes de producción serán menores ya que el tiempo requerido para este proceso de moldeado será mayor.

Evaluación multicriterio:

Se puntúa en base a lo anterior de 0 siendo lo más desfavorable (muy malo) y 4 lo más favorable (muy bueno).

Tabla 4. Análisis multicriterio forma de moldeo

Criterios	*Mesas de llenado de moldes*	*Moldeadoras verticales*
Coste del proceso	2	3
Mano de obra	2	4
Volumen de producción	3	4
Resumen de análisis de alternativa	7	11

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

3.3 ALTERNATIVA DE LA INGENIERIA DE LA OBRA

- ***Material de la estructura:***

Se evaluará cual será el material más adecuado para la realización de la industria.

- **Hormigón armado:** El hormigón armado es hormigón reforzado con barras de acero, conocidas como armadura. Esta combinación aprovecha la resistencia a la compresión del hormigón y la resistencia a la tracción del acero, resultando en un material excepcionalmente fuerte y versátil. Requerirá de más tiempo de ejecución de obra ya que hay que realizar el encofrado. Tiene gran vida útil y fácil mantenimiento.

- **Acero estructural:** El acero estructural es una aleación de hierro, carbono y otros elementos como silicio, manganeso, fosforo y azufre, en pequeñas cantidades que le aportan al acero ciertas propiedades. El acero estructural se fabrica a través de un proceso de laminado en caliente. Tiene una gran resistencia, aunque presenta menor vida útil que el hormigón.

Criterios para evaluar estas alternativas:

- Coste: Variará en función del material escogido, el tiempo que requiera la ejecución de la obra y la dificultad en la instalación. Dentro de las alternativas la inversión en el acero estructural será mayor en un inicio que en la del hormigón armado, pero esto se verá paliado por su facilidad de manejo y reducción de tiempo de obra. El uso del hormigón requerirá más tiempo de ejecución debido a los cuidados técnicos que se necesitan para su manejo.

- Resistencia: Ambos materiales tienen una buena resistencia, el acero requerirá menos volumen y superficie.

- Durabilidad: Es un factor positivo para el hormigón armado, ya que es un material que tiene una alta durabilidad, mientras que el acero se ve en desventaja por ser susceptible a factores como la corrosión.

Evaluación multicriterio:

Se puntúa en base a lo anterior de 0 siendo lo más desfavorable (muy malo) y 4 lo más favorable (muy bueno).

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

Tabla 6. Análisis multicriterio estructura

Criterios	*Hormigón armado*	*Acero estructural*
Coste	2	4
Resistencia	3	4
Durabilidad	4	3
Resumen de análisis de alternativa	9	11

- ***Cerramiento:***

Se evaluará cual será el material más adecuado para la realización de los cerramientos de la industria.

- **Panel sándwich:** elemento constructivo formado por dos chapas exteriores y un núcleo compuesto de material aislante. El material del núcleo puede estar compuesto de lana de roca, poliuretano u otro material.

- **Bloques de Hormigón:** Son piezas prefabricadas de hormigón, de áridos densos y ligeros, que no incorporan ningún tipo de armadura. Tienen forma de ortoedro con hueco interior.

Criterios para evaluar estas alternativas:

- Coste: Variará en función del material escogido. Dentro de las alternativas la inversión es mayor en un inicio con la opción del panel sándwich, la eficiencia en instalación y mantenimiento del panel sándwich hace que sea la opción más económica a largo plazo. Los bloques de hormigón pueden tener un coste más bajo en el inicio, pero los gastos acumulativos en aislamiento adicional, mantenimiento y mano de obra elevan el coste total del proyecto.

- Resistencia: El panel sándwich presenta una buena resistencia ante condiciones climáticas adversas, corrosión y fuego, contando con un mantenimiento mínimo. Los bloques de hormigón son duraderos, pero su mantenimiento es costoso y complejo. En climas extremos, pueden sufrir fisuras y deterioros que necesitan reparaciones frecuentes

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

-Eficiencia térmica: El panel sándwich destaca por su buen aislamiento térmico y acústico. El hormigón tiene peor aislamiento térmico.

Evaluación multicriterio:

Se puntúa en base a lo anterior de 0 siendo lo más desfavorable (muy malo) y 4 lo más favorable (muy bueno).

Tabla 7. Análisis multicriterio cerramientos

Criterios	*Panel Sándwich*	*Bloques de hormigón*
Coste	4	2
Resistencia	4	3
Eficiencia térmica	4	2
Resumen de análisis de alternativa	12	7

4. RESUMEN DE ALTERNATIVAS Y CONCLUSIÓN

- Alternativas de organización de la industria:

  -Emplazamiento: La ubicación queda determinada en el Polígono Industrial Alces por las ventajas presentadas, sobre todo en el acceso.

  -Tipo de producción: Se elige una producción industrial ya que lo buscado por el promotor es la producción a mayor escala y un producto más uniforme al alcance de toda la población.

- Alternativas de la ingeniería del proceso

  -Tipo de queso: Se va a fabricar un queso sin lactosa con leche mezcla de oveja y vaca ya que es el que mayor aceptación se cree que tendrá en el mercado.

- Cuajo: Se utilizará un cuajo animal, para aportar al producto final un carácter tradicional en cuanto a su sabor y aroma.

-Moldeo de queso: Se determina que, al querer realizar una producción a mayor escala, con mayor uniformidad en el producto final y en menos tiempo se utilizarán las moldeadoras verticales para que este proceso sea lo más automático posible.

- Alternativas de la ingeniería de las obras

-Material de la estructura: Se elige como material el acero al contar con más ventajas económicas, rapidez de montaje y versatilidad.

-Cerramiento: Se realizará el cerramiento con panel sándwich por su resistencia, su menor coste y rapidez en su ejecución.

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

MEMORIA – DOCUMENTO I

Anejo 2. Ficha urbanística

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

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

ÍNDICE

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 1
2. FICHA URBANÍSTICA 1

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

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

TITULO DEL PROYECTO:	Proyecto de Industria de elaboración de queso sin lactosa en el polígono Alces, en el término municipal de Alcázar de San Juan (Ciudad Real)
EMPLAZAMIENTO:	AV LA VENDIMIA 13(D)
MUNICIPIO:	Alcázar de San Juan
PROVINCIA:	Ciudad Real
PROMOTOR:	Lácteas S.L.
AUTOR:	María Álvarez Arias
NORMATIVA URBANÍSTICA APLICABLE:	Plan General de Ordenación Urbana de Alcázar de San Juan
CALIFICACIÓN DEL SUELO QUE SE OCUPARÁ:	Industrial

2. FICHA URBANÍSTICA

DESCRIPCIÓN	EN NORMATIVA	EN PROYECTO	CUMPLIMIENTO (SI o NO)
USO DEL SUELO	Industrial	Industrial	SI
PARCELA MÍNIMA	500 m^2	9.452 m^2	
EDIFICABILIDAD MÁXIMA	0,75 m^2/ m^2	1.200/9.452= 0,12m^2/ m^2	SI
Nº DE PLANTAS s/rasante		1	SI
ALTURA MÁXIMA	12 m	7,5 m	SI
RETRANQUEOS	-en frente de la calle 10 m. -en laterales de la calle 4 m.		SI
PLAZAS DE APARCAMIENTO	Almacén: 1 plaza/100 m2	8 plazas	SI
	Oficina: 1 plaza/50 m2	2 plazas	
VERTIDOS	Urbanos	Urbanos	SI

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

USO DE SERVICIOS			
DESCRIPCIÓN	EN NORMATIVA	EN PROYECTO	CUMPLE (SI/NO)
Red de abastecimiento	SI	SI	SI
Red de saneamiento	SI	SI	SI
Teléfono	SI	SI	SI
Energia eléctrica	SI	SI	SI
Alumbrado público	SI	SI	SI
Basuras	SI	SI	SI
Pavimentación	SI	SI	SI

La alumna en el grado de Ingeniería de las industrias Agrarias y Alimentarias, María Álvarez que suscribe, declara bajo su responsabilidad que las circunstancias que concurren y las Normativas Urbanísticas de aplicación en el proyecto, son las arriba indicadas.

Por ello, en cumplimiento del artículo 47 del Reglamento de Disciplina Urbanística firma en VALLADOLID a 07 de Marzo de 2025.

Firmado:
María Álvarez Arias.
Alumna del grado en Ingeniería de las industrias Agrarias y Alimentarias
VALLADOLID-VALLADOLID
07/03/2025

MEMORIA – DOCUMENTO I

Anejo 3.1 Ingeniería del proceso. Diseño del proceso productivo

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

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

INDICE

1. INTRODUCCIÓN 1
1.1 Objetivo **1**
2. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO 2
MATERIA PRIMA 4
MATERIAS AUXILIARES 7
3. PROCESO PRODUCTIVO 10
3.1 Descripción de etapas 10
4. VIDA ÚTIL 19

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

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Objetivo

Se realiza un proyecto de una industria de queso sin lactosa cuyo objetivo es encontrar la manera más eficiente y coherente de distribución para su puesta en marcha de manera que el proceso productivo genere un producto final con las características buscadas y con las competencias del mercado actual.

La producción del queso sin lactosa se va a fijar en el presente anejo y se detallarán todos los procesos que se llevan a cabo, desde las materias primas de las que se parte hasta lo utilizado para su envasado y acabado del producto. Del mismo modo en este anejo se contemplarán la maquinaria pertinente en cada proceso, y las áreas en las que se desempeñarán los procesos descritos.

2. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Se realizará queso mezcla de leche de vaca y oveja con adicción de la enzima lactasa para poder crear los siguientes productos finales:

- Queso mezcla curado sin lactosa de 1 kg
- Queso mezcla curado sin lactosa de 3 kg
    - Materias primas

- Leche

A continuación, se calcula el rendimiento de la leche según la composición de cada una de ellas utilizadas:

Tabla (3.1)1. composición de la leche

	OVEJA	**VACA**
Grasa (%)	7,5	3,5
Proteína (%)	5,7	3,3
Lactosa (%)	4,9	4,7
EST	19,1	12
MG/EST	39,3	28

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

Punto crioscópico (ºC)	-0,57	-0,54
pH	6,68	6,58

Se quiere crear un queso con composición 70% de leche de oveja y un 30% de leche de vaca.

Por lo tanto:

EST= 19,1*0,7+12,5*0,3=17,1%

MG= 7,5*0,7+3,5*0,3=6,31%

Proteína= 5,7*0,7+3,3*0,3=4,98%

MG/EST= 28*0,7+39,3*0,3=35,91%

Este cálculo indica al resultado de la mezcla de las dos leches que se usan para producir el queso.

Para definir la densidad de la leche:

Densidad de leche de vaca→1,032 g/ml

Densidad de leche de oveja→1,036 g/ml

Densidad de la mezcla de leche resultante→1,032*0,3+1,036*0,7=1,0348 g/ml

Con la densidad resultante la leche estandarizada del proceso tendrá las siguientes características:

Tabla (3.1)2. Características de la leche final

	%	g/l	g/kg
EST	17,1	171	176,9
MG	6,31	63,1	65,29
PROTEÍNAS	4,98	49,8	51,53

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

MG/EST	35,91		

Cálculo del rendimiento quesero:

Se calcula el rendimiento del queso mediante un balance de materia en extracto seco. A partir de 100 kg de leche se obtendrán "R" kg de cuajada, sin considerar pérdidas. Se obtendrán también (100 – R) kg de suero. Se deberá cumplir que:

100 kg leche x EST (leche) = R kg de cuajada x EST (cuajada) + (100 – R) kg suero x EST (suero)

Haciendo las siguientes consideraciones:

x = EST leche→176,9 g/kg

y = EST cuajada→500 g/kg

z = EST suero→60,51 g/kg

despejamos R:

$$100x = Ry + (100 - R)\,x \rightarrow 100x = Ry + 100z - Rz \rightarrow$$

$$100x - 100z = Ry - Rz \rightarrow$$

$$100\,(x-z) = R\,(y - z)$$

$$R = \frac{100(EST\ Leche - EST\ suero)}{EST\ cuajada - EST\ suero} = \frac{100(176{,}9 - 60{,}51)}{500 - 60{,}51}$$

$$R = 26{,}61 \frac{kg\ de\ queso}{100 kg\ de\ leche}$$

Multiplicando por la densidad de la leche obtendremos:

Rt= 26,61kg de queso/kg de queso * 1,0348=27,53 kg queso/ 100 l. Leche

Considerando un 2% de perdidas;

Rreal = 27,53 – 0,02 • 27,53 = 26,97 kg queso/ 100 l. Leche

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

La cantidad teórica de suero:

100 – 26,97= 73,02 kg suero/ 100 kg Leche

73,02 • 1,0348 = 75,56 kg suero/ 100 l. Leche

Se considera un 4% de pérdidas en el suero:

75,56 – 0,04 • 75,56 = 72,53 kg suero/ 100 l. Leche

Lo que resulta:

POR CADA 100 LITROS DE LECHE MEZCLADA SE OBTIENE	26,97 KG DE QUESO
	72,53 KG DE SUERO

Se reciben 1.000 litros de leche al día y se produce de lunes a viernes (5 días a la semana) por lo que llegan un total de 5.000 litros a la semana de los cuales serán 3.500 litros de leche de oveja y 1.500 litros de leche de vaca.

Se elaboran quesos de 1 kg, que se producirán los martes y de 3 kg el resto de la semana. Por lo que el calendario de producción semanal será:

.

	LECHE RECEPCIONADA	**KG DE QUESO PRODUCIDO**	**QUESOS DE 1KG**	**QUESOS DE 3 KG**
LUNES	1.000L	269		89
MARTES	1.000L	269	269	
MIERCOLES	1.000L	269		89
JUEVES	1.000L	269		89
VIERNES	1.000L	269		89
TOTAL SEMANA	5.000L	1.345	269	356

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

Se estima la producción mensual y anual:

PRODUCCIÓN MENSUAL	• 269 quesos de 1 kg/semana* 4 semanas=1.076 quesos al mes de 1 kg • 356 quesos de 3 kg/semana* 4 semanas=1.424 quesos al mes de 3 kg
PRODUCCIÓN ANUAL	• 1.076 quesos de 1 kg/mes*12 meses/año= 12.912 quesos de 1 kg al año • 1.424 quesos de 3 kg/mes* 12 meses/año =17.088 quesos de 3 kg al año

Del mismo modo la producción del suero será:

	LECHE RECEPCIONADA	KG DE QUESO PRODUCIDO	Kg SUERO PRODUCIDO
LUNES	1.000L	269	725
MARTES	1.000L	269	725
MIERCOLES	1.000L	269	725
JUEVES	1.000L	269	725
VIERNES	1.000L	269	725
TOTAL SEMANA	5.000L	1.345	3.625

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

PRODUCCIÓN MENSUAL	• **3.625 kg de suero/semana* 4 semanas=14.500kg de suero al mes**
PRODUCCIÓN ANUAL	• 14.500 kg de suero/mes*12 meses/año= 174.000 kg de suero al año

La necesidad de leche será:

	LECHE RECEPCIONADA	**KG DE QUESO PRODUCIDO**
TOTAL SEMANAL	5.000 l	1.345
TOTAL MENSUAL	20.000 l	5.380
TOTAL ANUAL	240.000 l	64.560

- Aditivos

- Fermentos lácticos

Se utilizarán las cepas *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* ,*Lactoccocus lactis* subsp. *Cremoris y , lc. Diacetylactis* se obtienen dichos fermentos se adquieren concentrados. Se dosificará según recomendación de 3 gramos por cada 100 litros de leche por lo que la necesidad de fermentos será:

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

	LECHE RECEPCIONADA	**CANTIDAD DE FERMENTO** **(3 gramos/100l de leche)**
TOTAL SEMANAL	5.000 litros	150 gramos
TOTAL MENSUAL	20.000 litros	600 gramos
TOTAL ANUAL	240.000 litros	7.200 gramos

- Cuajo:

Es el agente para que el producto se coagule, es decir que pase del estado líquido a sólido sin modificar su acidez. Se usa el extracto de cuajo liquido de cordero, para la coagulación enzimática de quesos madurados la dosis recomendada es de 250-300 mL por cada 1.000 litros de leche, cantidad suficiente para coagular la leche en un tiempo comprendido entre los 30-35 minutos a una temperatura comprendida entre los 30-34ºC.

Por lo tanto, las necesidades serán:

	LECHE RECEPCIONADA	**CANTIDAD DE CUAJO** **(250ml/1.000 l de leche)**
TOTAL SEMANAL	5.000 litros	1.250 ml
TOTAL MENSUAL	20.000 litros	5.000 ml
TOTAL ANUAL	240.000 litros	60.000 ml

- Cloruro cálcico:

Las dosis recomendadas de cloruro en solución que se adquiere para realizar el producto serán de 1 mililitro por cada 4 litros de leche, por lo tanto:

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

	LECHE RECEPCIONADA	**CANTIDAD DE CLORURO CÁLCICO** **(1ml/4 l de leche)**
TOTAL SEMANAL	5.000 litros	1.250 ml
TOTAL MENSUAL	20.000 litros	5.000 ml
TOTAL ANUAL	240.000 litros	60.000 ml

- Cloruro sódico:

De cloruro sódico se va a utilizar 3,4 kg de por cada 100 kg de queso por lo tanto las necesidades serán:

	KG DE QUESO PRODUCIDOS	**CANTIDAD DE CLORURO SÓDICO** **(3,4 kg /100kg de queso)**
TOTAL SEMANAL	1.345	45,73 kg
TOTAL MENSUAL	5.380	182,92 kg
TOTAL ANUAL	64.560	2.195,04 kg

- Lactasa:

Lactasa para eliminar la lactosa de los quesos se obtiene la Enzima líquida purificada aislada de una cepa especial de la levadura láctea Kluyveromyces lactis. Durante la fermentación de la leche por bacterias ácido lácticas, aproximadamente se degrada un cuarto de la lactosa de la leche. Con la adición de lactasa se consigue hidrolizar la lactosa residual. Por otra parte, la adición de lactasa aumenta el dulzor de los productos fermentados sin añadir calorías extras. En general, la leche hidrolizada con lactosa se

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

fermenta más rápidamente que la leche no hidrolizada, reduciendo así el tiempo de fermentación.

Para la aplicación de lactasa se hará junto con el cultivo. En este caso, la hidrólisis tendrá lugar durante las dos o tres primeras horas de fermentación. La dosis se hará para el 100% de hidrólisis: 1,5 L lactasa por cada 1.000 L leche; 30-38 ºC y 3 h. Por lo tanto:

	LECHE RECEPCIONADA	**CANTIDAD DE LACTASA** **(1,5 L /1.000 l de leche)**
TOTAL SEMANAL	5.000 litros	7,5 l
TOTAL MENSUAL	20.000 litros	30 l
TOTAL ANUAL	240.000 litros	360 l

- Pimaricina:

La pimaricina la utilizaremos de recubrimiento del queso, actuará de capa protectora para el producto e incluso puede ser una manera de embalaje natural, ya que se puede vender el producto con este formato. Dosis recomendada en quesos 20 mgr/kg.

- MATERIAS AUXILIARES

Se detalla y calculan las necesidades de materias auxiliares que se va a necesitar para la producción de los distintos quesos (formato de 1kg y formato de 3 kg)

- Moldes:

Los moldes elegidos serán de polietileno, con perforaciones en el fondo del mismo para permitir el drenaje del suero en el momento del prensado y escurrido.

Serán moldes de alta resistencia para evitar la rotura cuando se ejerza fuerza en el proceso de prensado. La presentación final del producto se va a ofrecer en varios tamaños, y por lo tanto se necesitan moldes de dos tamaños para quesos de 1 kg y de 3 kg.

La necesidad será según la producción diaria, como se producen 89 quesos al día de 3 kg, en fabrica habrá un total de 150 moldes de quesos de 3 kg para que exista una

holgura en caso de rotura o una futura mayor producción. Respecto a los moldes de los quesos de 1 kg se contará con 300 moldes debdo a que la producción pico de un día es de 269 quesos de este tamaño.

- Paños:

Los paños se pondrán sobre los moldes para permitir el desuerado, haciendo estos de primer filtro en este proceso evitando así posibles taponamientos en las perforaciones de los moldes.

Los paños serán de una tela permeable para que se realice con facilidad el desuerado y de un material que no desprenda hilos para no perjudicar en ningún momento el proceso y evitar así problemas de cuerpos extraños. Se contará con un total de 500 años.

- Etiquetas autoadhesivas:

Se usarán etiquetas autoadhesivas para cada tipo de queso según el formato de venta queso entero de 1 kg o mitades/cuñas los quesos de 3 kg. Se adquirirán en rollos, cada rollo tendrá 500 etiquetas.

• Etiquetas queso de mezcla curado sin lactosa de 1 kg.

• Etiquetas queso de mezcla curado sin lactosa de 3kg.

Por lo tanto, se estima:

	QUESOS DE 1KG	**TOTAL DE ETIQUETAS**	**QUESOS DE 3 KG**	**TOTAL DE ETIQUTAS**
TOTAL SEMANA	269	269	356	40% venta en mitades por lo que 138 quesos aprox. venido en mitades tendrá una necesidad de 276 etiquetas 60 % venta en cuñas, 218 quesos aprox., por lo que se requerirán 872 etiquetas.
TOTAL MENSUAL	1.076	1.076	1.424	40% venta en mitades por lo que 552 quesos aprox. venido en mitades tendrá

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

				una necesidad de 1.104 etiquetas 60 % venta en cuñas, 872 quesos aprox., por lo que se requerirán 3.488 etiquetas.

- Film flexible:

Se usa el film flexible para el envasado del producto según la estimación anterior de venta en cuñas del 60% de los quesos de 3 kg y mitades del 40% de los quesos de 3 kg. El film se adquirirá en rollos de film termosellable de 100 metros, se estima un gasto de 50 cm en el caso de las mitades y 25 cm en el caso de las cuñas. Por tanto, el gasto mensual será 1.104 mitades por 50 cm/cada mitad tendremos un gasto de 55.200 cm al mes que equivale a 552 metros que serán 6 bobinas de 100 metros. En el caso de las cuñas 3.488 cuñas por un gasto de 25 cm de film serán 87.200 cm, es decir 872 metros que serán 9 bobinas. Un total de 15 bobinas se requerirán al mes.

- Pallets:

Se utilizarán europallets de plástico principalmente, éstos tendrán la resistencia suficiente para que se puedan apilar dejando la separación pertinente permitiendo el proceso de oreo y curación.

Los pallets de madera serán solo utilizados en el momento de expedir el producto final con su embalaje correspondiente y nunca entrará en contacto directo con el producto. Se les asignará un lugar de uso y no podrá estar nunca dentro de planta donde el producto pueda sufrir alguna alteración por culpa de éste. A su vez se podrán usar, en almacenes de material auxiliar.

- Cajas maduración del queso:

Se usarán en el proceso de maduración en cada caja entran 12 quesos del formato de 3 kg, y 20 del formato de 1 kg.

- Para la producción de un año que es 12.912 quesos de 1 kg al año se necesitarán 646 cajas.

- Para la producción de un año que es 17.088 quesos de 3 kg al año se necesitarán 1.424 cajas.

Un total de 2.070 cajas para cubrir la producción anual. Como los quesos madurarán en torno a los 9 meses siempre habrá disponible un uso de 517 cajas para la producción.

3. PROCESO PRODUCTIVO

3.1. Descripción de las etapas:

- Recepción de la leche:

La llegada será cinco días a la semana de lunes a viernes, y será recibida por parte de dos distribuidores, un productor de leche de vaca y otro de oveja. La leche llega en camiones cisterna a una temperatura controlada de 4ºC.

Se verifica la calidad de la leche en su recepción, se toma una muestra de cada tipo de leche antes de su descarga y se comprueba la temperatura (0ºC-7ºC), pH, acidez (<18º Dornic), libre de residuos de medicamentos y que la composición de la leche.

Se realizan pruebas organolépticas, teniendo en cuenta el olor, sabor y color de la leche. Si no se cumple los requisitos adecuados se procede al rechazo de la recepción.

- Almacenamiento refrigerado de la leche:

El momento de la descarga de la leche de los camiones cisterna se hará a través de una manguera de descarga con filtros, haciendo así que se elimine cualquier tipo de impureza que pueda traer la leche y logrando que el producto final sea de mayor calidad, en unos tanques refrigerados los cuales mantendrán la leche de 0 a 5ºC para su posterior uso.

- Pasteurización:

Se realiza la pasteurización para la destrucción de patógenos, que puedan ser perjudicial al ser humano, a una temperatura adecuada y logrando que no se altere la composición de la leche (se evita la alteración de las proteínas, mantiene su contenido vitamínico…)

Será una pasteurización media, se calienta hasta 70-76°C manteniendo unos 15-30 segundos. Luego se enfría hasta 37 °C, una vez transcurrido el tiempo de pasteurización la leche se debe enfriar lo más rápido posible. Se enfriará gracias a un tanque con serpentín de agua fría.

Debemos tener en cuenta que la leche posteriormente se puede contaminar por lo que se llevará un control de las prácticas higiénicas y manipulación durante el proceso y después del mismo.

- Coagulación y corte:

Se realiza el proceso de llenado de la cuba que llegará a una temperatura de 30ºC aproximadamente. Se añaden los fermentos lácticos y la lactasa. Los fermentos adicionados serán liofilizados y se trata de los fermentos *Lactococcus lactis* subsp. *lactis*

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

,*Lactoccocus lactis* subsp. *Cremoris y, lc. Diacetylactis* que llevan a cabo una coagulación ácida en un tiempo de 30 minutos. Transcurrido este tiempo aparece la formación de un gel ácido.

En esta etapa añadiremos un agente fermentador, que será el cuajo, que separará la proteína principal de la leche (caseína) del suero. Después de agregar el cuajo, se deja reposar entre 30 – 45 minutos y se debe mantener la temperatura entre 32 – 35 °C y la leche se habrá transformado en cuajada. En este proceso de coagulación controla la temperatura, acidez, concentración de iones calcio y otros.

Se procede al corte de la cuajada que facilitará la salida del suero para el posterior desuerado, para esto se realizan cortes en la cuajada mediante liras que irán haciendo cortes en la cuajada de manera suave y cada vez más finos para poder aumentar la superficial total de la cuajada y poder facilitar el proceso de desuerado y lograr un resultado de menor humedad en el queso.

- ❖ Desuerado

Esta operación contempla la eliminación total del suero para lograr un queso de pasta prensada que contiene poca humedad. Al finalizar la agitación, se deja algunos momentos en reposo. Los granos de cuajada se depositan en el fondo de la tina mientras que el suero quedará en la parte superior. De esta manera será posible extraer el suero sin dificultad.

- ❖ Moldeado y prensado

Posteriormente se introduce en moldes la cantidad adecuada al mismo y se procede al moldeado. El molde irá cubierto por un paño poroso que nos permitirá realizar el moldeado y posterior prensado, expulsando por los poros del mismo el suero sobrante. Con el prensado lo que conseguimos además de eliminar el exceso de suero es crear una masa compacta, se realizará con presión neumática.

- ❖ Salado:

El queso irá pasando desde una cinta transportadora a un baño de salmuera con una concentración del 20 %en cloruro sódico y una temperatura de 12º C, que tiene como objetivo, aumentar el sabor, facilitar la formación de la corteza y la eliminación de suero, y regular la actividad de agua inhibiendo el desarrollo de microorganismos no deseados.

Será necesario controlar la concentración de sal, la temperatura y el pH de la salmuera, el tiempo de salado y el contenido en calcio de la salmuera.

Los tiempos de residencia de los quesos en el saladero serán de:

- Quesos curados de 1 kg: 10 horas

• Quesos curados 3 kg: 20 horas

Será necesario controlar el contenido de sal de la salmuera ya que durante el proceso de salado los quesos absorben sal y expulsan una pequeña cantidad de suero, produciéndose una dilución de la salmuera.

❖ Oreo

En la cámara de oreo se introducirán los quesos destinados a maduración. Durante la fase de oreo se produce una pérdida de humedad de los quesos favoreciéndose la formación de la corteza y una distribución homogénea de la sal.

Las condiciones de la cámara de oreo son 16º C y 80% de humedad relativa y el tiempo de permanencia de los quesos es de 13 días. Hay que destacar que durante la fase de oreo los quesos experimentan unas mermas del 15% en peso.

❖ Aplicación de pimaricina;

La aplicación de pimaricina solo se realiza en los quesos destinados a pasar un periodo de maduración. La pimaricina es un tratamiento antifúngico superficial que tiene como objetivo evitar, o al menos minimizar la aparición de mohos en la superficie de los quesos durante el periodo de maduración. Se trata de un tratamiento superficial que no afecta a las características finales del queso ni a la flora encargada de los procesos que tienen lugar durante la maduración. La aplicación se producirá mediante un baño de los quesos en este producto en la aplicadora de pimaricina.

❖ Maduración

Tras la fase de oreo los quesos pasan a la cámara de maduración donde transcurrirán el tiempo restante de su maduración. Este tiempo dependerá de los pesos y del grado de maduración que se quiera obtener de forma que:

• Quesos curados 1 kg: 6 meses.

• Quesos curados 3 kg: 9 meses.

Durante la maduración o afinado los quesos adquieren la textura correcta y desarrollan el sabor, aroma y consistencia deseadas.

Las condiciones de la cámara de maduración serán de 10º C y 85% de humedad relativa. En este periodo los quesos siguen perdiendo humedad lo que provoca una disminución en su peso y un incremento de la proporción del extracto seco. Durante el periodo de maduración se produce una pérdida de peso de entre el 20 y el 25% del queso debido a los procesos de pérdida de humedad.

La maduración de los quesos se debe a la combinación de la acción de una serie de factores conjuntamente con el trabajo del cuajo y de los microorganismos y enzimas presentes. Las principales modificaciones químicas que tienen lugar durante la maduración del queso son la proteólisis, lipólisis y glicólisis que juegan un papel fundamental en la formación de una textura adecuada y afectan al aroma y al sabor final del queso.

- Lavado, cepillado y pintado

Una vez finalizado el periodo de maduración los quesos curados son acondicionados, mediante un lavado, cepillado y pintado. Para eliminar las impurezas y en algunos casos mohos superficiales acumulados durante la maduración los quesos son lavados mediante una ducha nebulizada y cepillados.

Tras esta operación a los quesos se les aplicará una capa de pintura plástica de uso alimentario que servirá de protección al queso durante su vida comercial y que facilitará su presentación y diferenciación. Los colores utilizados serán marrón para el queso curado y azul para el queso curado sin lactosa.

- Cortado

A este equipo llegarán los quesos destinados a ser comercializados en forma de medios quesos y cuñas.

La cortadora podrá regularse en función del número de porciones y del peso de cada una de estas porciones que se quieran obtener.

- Envasado, etiquetado y paletizado

Los quesos de 3 kg irán destinados a la venta en mitades o cuñas que irán envasadas al vacío y termosellados en un equipo integrado de envasado y termosellado.

Posteriormente serán etiquetadas y paletizadas.

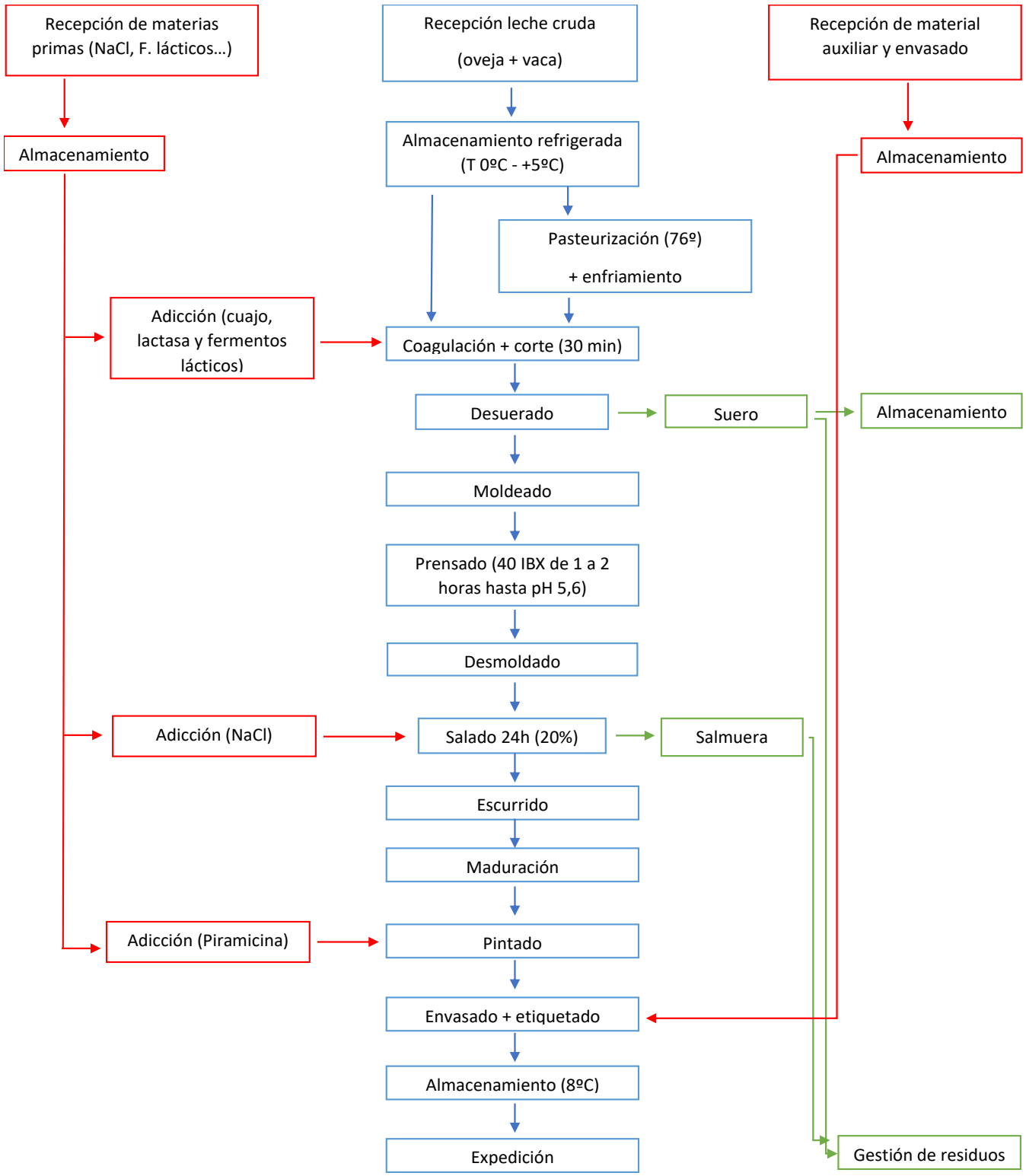
- Almacenamiento refrigerado

Una vez que el producto se encuentra paletizado será conducido al almacén refrigerado de producto terminado donde se colocará en estanterías a la espera de que se produzca su expedición. En la cámara de almacenamiento de producto terminado se mantendrán unas condiciones de 5º C y 90% de humedad relativa evitando corrientes de aire que impacten directamente sobre los palets.

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

❖ Expedición/distribución

Se procederá a la distribución del producto dependiendo de la demanda de los clientes. Siempre teniendo en cuenta el tiempo de curación del producto.



4. VIDA ÚTIL DEL PRODUCTO

La vida útil de un alimento comprende el tiempo transcurrido desde su fabricación hasta el momento en que se presentan alteraciones en él. Esta puede variar según el proceso de producción, naturaleza del producto y el tiempo de almacenamiento, pudiendo producirse cambios a nivel microbiológico, sensorial y/o físico-químico (Labuza, 2000).

Establecer la vida útil de un alimento es de gran importancia para la industria agroalimentaria, ya que de esta forma puede asegurar al consumidor que va a obtener la mayor calidad del producto durante el tiempo que se especifique en el etiquetado. En este sentido, la legislación obliga a que aparezca en el etiquetado la duración del producto mediante la fecha de caducidad o fecha de consumo preferente (Reglamento (UE) Nº 1169/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 25 de octubre de 2011 sobre la información alimentaria facilitada al consumidor).

Se sabe que en un producto como el queso cuanto mayor sea el grado de maduración menor será la humedad. Este hecho trae consigo una serie de consecuencias (Gastalver, 2015) (García, 2006):

Incremento de la concentración del extracto seco total de los mismos.

Disminución de la actividad de agua (aw), lo que trae consigo un aumento de las barreras para el crecimiento microbiano.

Reducción de las reacciones alterantes químicas, enzimáticas y microbiológicas en las que interviene el agua, incrementando en consecuencia la vida útil.

Cambios en la apariencia y textura (aumento del color y dureza).

Modificación de la composición nutricional del producto, ya que se modifica la proporción de cada uno de los componentes al verse reducida la cantidad de agua.

Otro factor que puede influir en la vida útil de nuestro producto es la aparición de Listeria Monocytogenes, en nuestro caso se trata de queso curado que se ha sometido a un tratamiento térmico, que si se ha realizado de manera adecuada no favorece el crecimiento de Listeria monocytogenes.

MEMORIA – DOCUMENTO I

Anejo 3.2 Ingeniería del proceso. Implementación del proceso productivo.

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

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

INDICE

1. INTRODUCCIÓN 1
2. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO 1
3. RELACIÓN DE ACTIVIDADES 4
4. IDENTIFICACIÓN DE LAS ÁREAS 6
5. DISEÑO DE PLANTA 27
5.1 Principios 27
5.2 Determinación de espacios 29
6. MANO DE OBRA 43

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

1. Introducción

En presente anejo se detalla tanto las áreas, como la maquinaría y diseño de planta para que se lleve a cabo el proceso productivo de la industria quesera.

Se acoge la descripción de la maquinaria que se va a utilizar, con su función que desempeñará en el proceso, dimensiones y descripción de características.

Se realiza el diagrama de flujo para que se vea de manera clara los distintos procesos en la elaboración. Se detalla el dimensionamiento de las áreas y la distribución de planta que se escoge para la industria.

2. Descripción del proceso productivo

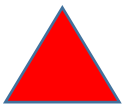
Diagrama de flujo.

Para la descripción gráfica del proceso productivo que se va a llevar a cabo realizaremos un diagrama de flujo, diferenciando así los pasos de principio a fin. Identificaremos mediante colores, los distintos flujos existentes en nuestro proceso (Flujo rojo→material auxiliar, Flujo azul→ flujo principal del proceso, flujo verde→ residuos derivados del proceso).

A continuación del diagrama de flujo se realiza un diagrama de recorrido para que al visualizarlo se comprenda todo el proceso de manera rápida.

Para ello hemos utilizado un código de colores y formas geométricas del siguiente modo:

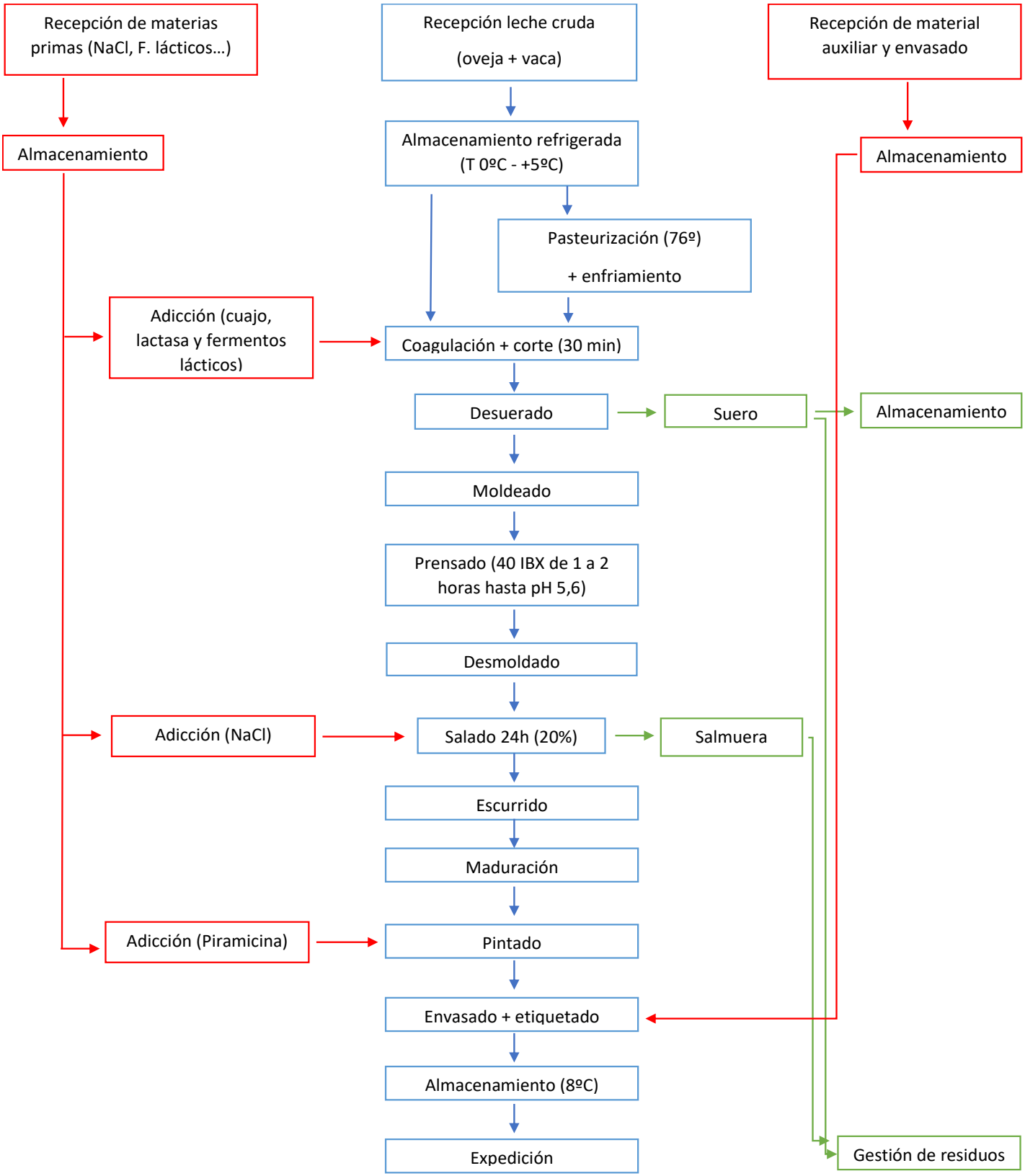
CIRCULO AZUL→FLUJO DE PROCESO PRINCIPAL



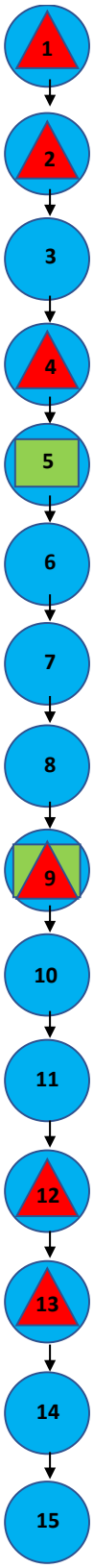
TRIÁNGULO ROJO→MATERIALES AUXILIARES/ALMACENAMIENTO

CUADRADO VERDE→FLUJO DE RESIDUOS

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



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



1.Recepción de materias primas/ auxiliares
2.Almacenamiento
3.Pasterurización
4.Coagulación y corte/adicciones
5.Desuerado/suero
6.Moldeado
7.Presando
8.Desmoldado
9.Adición NaCl/ Salado/Salmuera
10.Escurrido
11.Maduración
12.Adicción pimaicina/pintado
13.Envasado y etiquetado
14.Almacenamiento
15. Expedición/distribución

3. Relación de actividades

La Tabla Relacional de Actividades es un cuadro organizado en diagonal en el que se plasman las relaciones de cada actividad con las demás. En ella se evalúa la necesidad de proximidad entre las diferentes actividades bajo diferentes puntos de vista.

Para ello se tiene en cuenta:

a) La lista de actividades que se desarrollan.

b) El conjunto de criterios o aspectos bajo los cuales se quiere estudiar la necesidad de proximidad entre las diferentes actividades (ruidos, olores, seguridad, utilización del personal común, etc.).

c) Una escala de relación para evaluar esa necesidad de proximidad entre actividades, que no es más que un sistema con el que poder cuantificar, con un baremo homogéneo las necesidades de proximidad bajo diferentes aspectos.

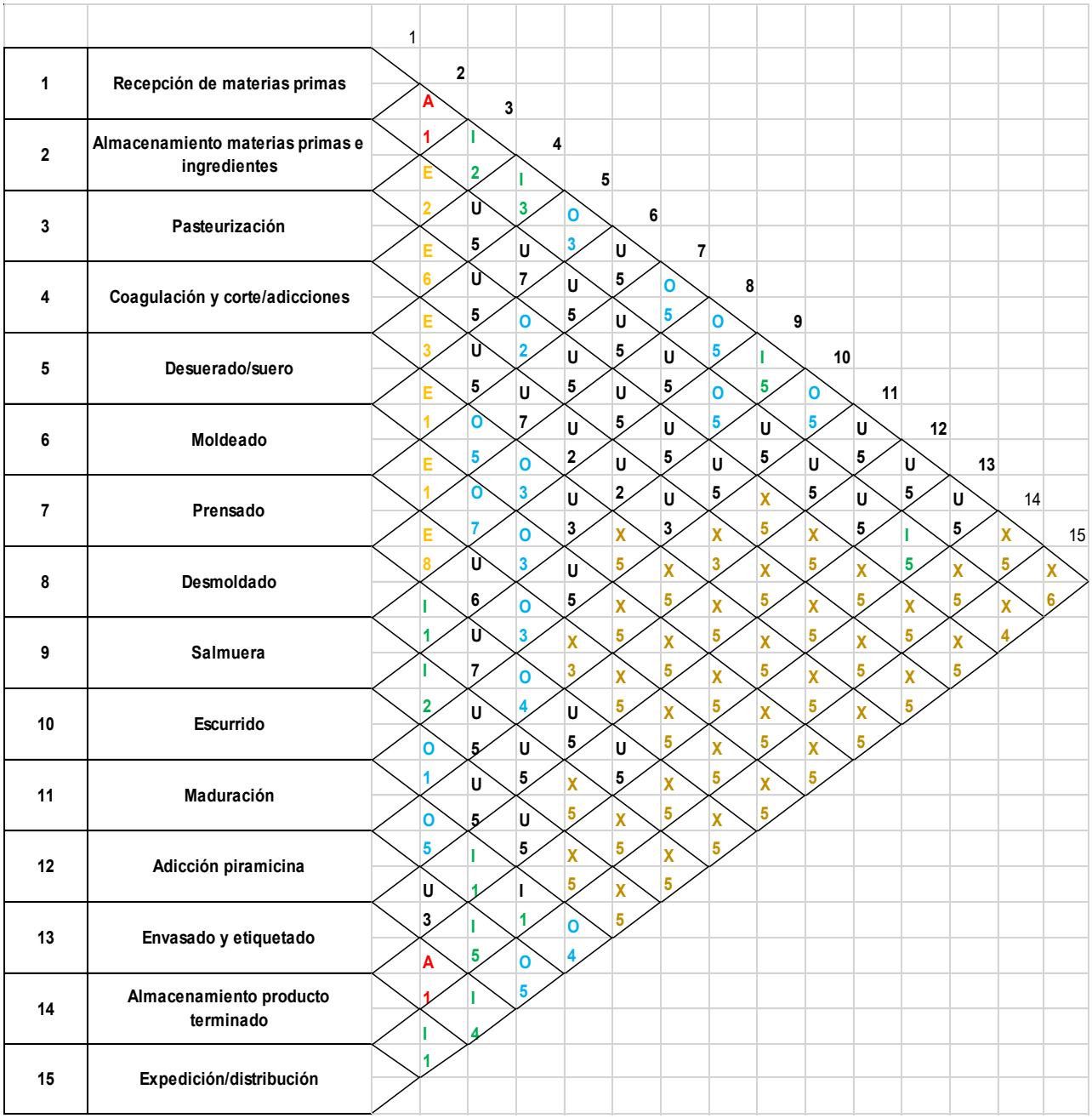
Entonces mediante las tablas de relación propuestas por Muther:

MOTIVO
1. Proximidad en el proceso
2. Higiene
3. Control
4. Frío
5. Olores, ruidos...
6. Seguridad del producto
7. Utilización de material común
8. Accesibilidad

ESCALA DE VALORACIÓN DE LA TABLA RELACIONAL DE ACTIVIDADES (T.R.A.)		
CÓDIGO	**INDICA RELACIÓN**	**COLOR ASOCIADO**
A	Absolutamente necesaria	**ROJO**
E	Especialmente importante	**AMARILLO**
I	Importante	**VERDE**
O	Ordinaria	**AZUL**
U	Sin importancia (Unimportant)	**BLANCO**
X	Rechazable (no deseable)	**MARRÓN**

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

matriz del proceso:



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

4. Identificación de las áreas

El proceso productivo requiere la definición de las distintas áreas de las que debe contar la industria:

- *Sala de recepción y almacenamiento de nuestra materia prima(leche)*

En éste área se recepciona la leche y se toma una muestra para realizar la primera prueba de calidad, viendo si la leche cumple con los criterios definidos y si se puede recepcionar o no. Después de la aceptación de la misma ésta se almacenará en un tanque de recepción en el que se almacenará hasta el momento de su uso.

La maquinaria necesaria en esta zona será:

- Bomba de impulsión al equipo de medición de caudal.
- Filtro
- Equipo de medición de caudal.
- Higienizadora
- Bomba de impulsión a los tanques de almacenamiento isotermo
- Tanques isotermos. Se dispondrán 3 tanques: 1 de 5.000 litros y 2 de 3.000 litros.
- Bomba de impulsión a pasteurizador

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

FICHA DE DATOS TÉCNICOS	
NOMBRE:	DEPÓSITO ISOTERMO REFIGERADO
MATERIAL	Acero inoxidable AISI grado 304 o 316 Camisas de refrigeración "Intranox" en acero inoxidable
CAPACIDAD	2 tanques: 3000 l
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	Dimensiones:2.200x1.300x2.300 mm Peso: 680 kg Voltaje:220/380V
NORMATIVA	CUMPLE NORMATIVA ATEX

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

❖ *Sala de elaboración*

En esta sala se realiza la parte central del proceso, la pasteurización de la leche, el desuerado, junto con el prensado y moldeado lo que requerirá una zona amplia y con la capacidad suficiente para desarrollar las distintas actividades por parte de los operarios.

Por lo tanto, la maquinaria que tendremos en éste área será:

- Equipo completo de pasterización.
- Cubas de cuajado abiertas de tipo holandés. Se dispondrá de un total de 2 cubas montadas sobre una bancada común, elevada para facilitar su vaciado.
- Mesa de desuerado
- Bomba de impulsión de la cuajada a la llenadora de moldes.
- Llenadora de moldes por columnas.
- Prensas neumáticas horizontales. Se dispondrán 2 prensas
- Deposito vertical de suero. Tendrá capacidad de 5.000 litros (1 semana de conservación de suero).
- Cinta transportadora de quesos hasta salmuera.
- Cinta transportadora de moldes a lavadora de moldes.
- Lavadora de moldes.

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

FICHA DE DATOS TÉCNICOS	
NOMBRE:	UNIDAD DE PASTERIZACION(HTST)
MATERIAL	❖ Piezas en contacto con el producto AISI 304 ❖ Resto de material y cuadro eléctrico AISI 304 ❖ Cierre mecánico de la bomba C/SiC/EPDM ❖ Juntas en contacto con el producto EPDM y NBR ❖ Acabado superficial Ra ≤ 0.8 µm
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	❖ Caudal de trabajo: 500 l/h ❖ Temperatura de entrada producto: 4ºC ❖ Temperatura de pasterización: 72ºC ❖ Temperatura de salida producto: 4ºC ❖ Tiempo de retención: 15s ❖ Temperatura de agua caliente: 74ºC ❖ Temperatura agua glicolada: 4ºC

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

FICHA DE DATOS TÉCNICOS	
NOMBRE:	CUBA DE CUAJADO TIPO HOLANDES
MATERIAL	Construida totalmente en acero inoxidable.
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	❖ Potencia 2.5 KW. ❖ Tensión de trabajo 240/400 V ❖ Peso 3.500 Kg. ❖ Dimensiones: 4,04*2,12

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

FICHA DE DATOS TÉCNICOS	
NOMBRE:	MESA DE DESUERADO
MATERIAL	Construida totalmente en acero inoxidable.
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	❖ Colador removible para minimizar perdidas de sólidos. ❖ Drenaje del suero y recolección. ❖ Dimensiones: 800x2.100x900mm. ❖ Peso:150 kg.

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

FICHA DE DATOS TÉCNICOS	
NOMBRE:	LLENADORA DE MOLDES POR COLUMNAS
MATERIAL	Construida totalmente en acero inoxidable.
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	❖ Producción: hasta 6.000 litros / hora ❖ Permite funcionar automática o manualmente. ❖ Con programa de lavado (desinfección y limpieza) ❖ Neumática ❖ Alimentación eléctrica: 220/380v 50 H ❖ Dimensiones: 3.600 mm *1.700 mm *1.970 mm

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

FICHA DE DATOS TÉCNICOS	
NOMBRE:	PRENSA NEUMÁTICA HORIZONTAL
MATERIAL	Construida totalmente en acero inoxidable.
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	❖ Permite la canalización y recogida del suero sobrante, evitando el chorreo del mismo resultante del prensado. ❖ Regulación de la presión independiente para cada canaleta. ❖ Apta para alojar moldes de distintos diámetros. Con placa de empuje cuadrada en cada canaleta, que proporciona la misma presión tanto al molde grande como al pequeño y además impide su vuelco. ❖ Dimensiones: 1.024mm*605mm

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

FICHA DE DATOS TÉCNICOS	
NOMBRE:	TANQUE PARA ALMACENAMIENTO DE SUERO
MATERIAL	Construida totalmente en acero inoxidable.
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	❖ Permite el almacenamiento del suero de la leche en perfecto estado ❖ Capacidad de 5.000L.

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

FICHA DE DATOS TÉCNICOS	
NOMBRE:	CINTA TRANSPORTADORA DE QUESOS
MATERIAL	Fabricadas en cuerpo de acero inoxidable con guías y abierto para su fácil limpieza.
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	❖ Cintas de material plástico alimentario o en charnelas de acero inoxidable. ❖ Bandas laterales con protección de seguridad laboral. ❖ Dimensiones de 6 metros de largo por 0,6 de ancho.

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

FICHA DE DATOS TÉCNICOS	
NOMBRE:	LAVADORA DE MOLDES POR INMERSIÓN
MATERIAL	Fabricadas en cuerpo de acero inoxidable
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	❖ Sistema de lavado mediante inmersión de moldes. ❖ Dos compartimentos para producto de limpieza o ácido y aclarado final. ❖ Calentamiento mediante placas electro-soldadas en circuito cerrado. ❖ Manejo mediante polipasto o reductor eléctrico.

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

- *Saladero*

En esta zona se realizará el proceso de salado que se hará mediante inmersión por los que contará con la siguiente maquinaria.

- Depósito de salado

FICHA DE DATOS TÉCNICOS	
NOMBRE:	SALMUERA POR INMERSIÓN
MATERIAL	Conjunto construido en acero inoxidable AISI-316.
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	❖ Conjunto construido en acero inoxidable AISI-316. Realizados a medida de acuerdo a producción. ❖ Cestones de 3 a 8 alturas que pueden alojar de 200 a 700 kilos cada uno. ❖ Constan de calles para entrada y salida del queso, con bomba de recirculación. ❖ Depósito de nivel constante y filtro principal. ❖ Elevación de cestones mediante polipasto o reductores individuales.

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

- *Cámara de secado / oreo.*
- *Cámara maduración queso mezcla*
- *Cámara conservación quesos mezcla*
- *Sala de envasado*

En esta sala se realizará el envasado del producto, para ello se necesita la maquinaria que se detalla posteriormente.

- Máquina envasadora.
- Cortadora de cuñas.

FICHA DE DATOS TÉCNICOS	
NOMBRE:	ENVASADORA AL VACÍO
MATERIAL	Conjunto construido en acero inoxidable.
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	❖ Se trata de una envasadora de carga y descarga automática. ❖ Dimensiones aproximadas de 1,62*2,2m

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

FICHA DE DATOS TÉCNICOS	
NOMBRE:	CORTADORA DE CUÑAS/MITADES
MATERIAL	Máquina con bastidor en perfilería y chapa plegada, de acero inoxidable AISI 304 y plásticos técnicos
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	❖ Máquina de corte de quesos de alimentación manual. **DIMENSIONES APROXIMADAS:** ❖ Largo: 0,6m. ❖ Ancho: 0,6m. ❖ Alto: 1,4m. ❖ Peso: 152 Kg. **DATOS DE TRABAJO:** ❖ Presión de red: 8kg/cm² máxima ❖ Presión de trabajo: 6kg/cm² ❖ Tensión de alimentación 220/380v ❖ Consumo eléctrico: 125w. ❖ Consumo de aire: 40 litros por ciclo.

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

- *Sala CIP*
    - Unidad cip
    - Productos y útiles de limpieza
    - Bomba de impulsión de las soluciones de limpieza.

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

FICHA DE DATOS TÉCNICOS	
NOMBRE:	EQUIPO CIP
MATERIAL	Depósitos producto químico AISI 316L Depósitos agua AISI 304 Aislamiento depósitos Lana de roca Tubería y componentes en contacto con el producto AISI 316 Otras partes AISI 304 Juntas en contacto con el producto EPDM
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	❖ La higiene es un factor tan esencial en los procesos alimentarios que debe ser considerada como un paso más en el proceso de producción. **DIMENSIONES APROXIMADAS:** CIP15/2L x:4.000 y:1.800 z:2.000 (mm) **DATOS DE TRABAJO** ***Depósitos** (agua - agua recuperada - sosa cáustica - ácido)*

	Retorno Caudal (L/h)	Volumen (L)	Volumen (L)	Impulsión / Retorno DN
CIP15	15.000	2.000	3.000	2"

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

- *Almacén general.*
  - Carretilla elevadora
  - Cajas, palets, …

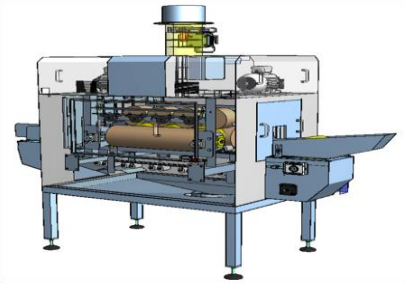
FICHA DE DATOS TÉCNICOS	
NOMBRE:	CARETILLAS ELEVADORAS
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	❖ Vamos a contar con dos tipos de carretillas elevadoras, la carretilla normal que nos ayudará a mover los productos paletizados de un lugar a otro y otra que constará de unas pinzas facilitando el giro de los pallets para favoreces el volteo de los quesos en el momento del oreo y curado.

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

FICHA DE DATOS TÉCNICOS	
NOMBRE:	CAJAS Y PALLETS
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	❖ Las cajas utilizadas serán de plástico, con unas dimensiones de 0,50 x 0,80 x 0,16 m (ancho x largo x alto) ❖ Los pallets utilizados serán de plástico, con unas dimensiones de 0,80 x 1,00 x 0,15 m (ancho x largo x alto). Capaces de transportar cargas elevadas con muy poco peso propio.

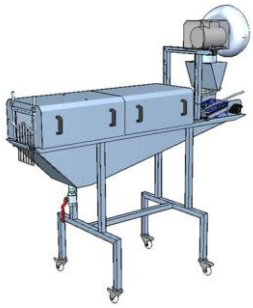
Alumno: María Álvarez Arias
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- Zona de pintado y cepillado
  - Máquina de pintado con pimaricina
  - Máquina de cepillado



FICHA DE DATOS TÉCNICOS	
NOMBRE:	MÁQUINA DE CEPILLADO
MATERIAL:	Acero Inoxidable AISI 304 y plásticos técnicos alimentarios necesarios para su correcto funcionamiento.
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	❖ La alimentación y recogida de los quesos se podrá realizar de forma manual o automática. ❖ Rendimientos aproximados de cepillado: De 900 a 1.500 ± 5% piezas/hora con distintas capacidades, según necesidades. ❖ Dimensiones: Largo: 1,6 m. Ancho: 1,5 m. Alto: 2,0 m.

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



FICHA DE DATOS TÉCNICOS	
NOMBRE:	MÁQUINA DE PINTADO
MATERIAL:	Acero Inoxidable AISI 304 y plásticos técnicos alimentarios necesarios para su correcto funcionamiento.
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	❖ CAPACIDAD: 35/40 Litros. ❖ Consta de un ventilador de escurrido de quesos y bandeja de recogida ❖ Una vez que el queso está en condiciones de ser tratado la máquina se encarga, mediante un sistema transportador, de llevar los quesos, sumergirlos para que la pimaricina actúe, sacarlos y mediante un ventilador a la salida escurrirlos ❖ Dimensiones: Largo: 3 m. Ancho: 0,4 m. Alto:1,2 m.

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

- *Zona de expedición.*

  - Etiquetadora

FICHA DE DATOS TÉCNICOS	
NOMBRE:	ETIQUETADORA
MATERIAL:	ACERO INOX.
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	❖ La máquina está diseñada para trabajar con quesos tipo manchego de dos tamaños; queso grande de tres kilos diámetro y queso pequeño de un kilo ❖ Dimensiones: ❖ Ancho:1,40m, alto:1,60m y l:2,50m ❖ Peso: 750 kg ❖ Compuesta de: Dosificador de quesos, Centrador de quesos, Almacén de etiquetas, Puente de desapilado con eyector y ventosa, Prensa de etiquetas, Cuadro, Pistola en acero inox. con disparo en cono y Calderín presurizado.

- *Sala de calderas.*
  - Caldera de vapor
  - Bomba de gasóleo.
  - Depósito de agua caliente sanitaria.
  - Compresor neumático y equipo auxiliar.

- *Sala de frío.*
  - Central frigorífica

5. Diseño en planta

5.1 Principios

Se busca conseguir la manera más óptima de distribuir la planta teniendo en cuenta algunos objetivos como:

•Simplificar al máximo el proceso productivo.

• Minimizar los costes de manejo de materiales.

• Disminuir al máximo el trabajo en curso.

• Utilizar el espacio de la forma más efectiva que sea posible.

• Promover la seguridad en el trabajo, aumentando la satisfacción del operario.

• Evitar inversiones de capital innecesarias.

• Estimular a los operarios, para aumentar su rendimiento.

Estos objetivos se pueden traducir en los siguientes principios:

Principio de la integración de conjunto

"La mejor distribución es la que integra a los hombres, los materiales, la maquinaria, las actividades auxiliares, así como cualquier otro factor, de modo que resulte el compromiso mejor entre todas estas partes."

Una distribución en planta es la integración de toda la maquinaria e instalaciones en una gran unidad operativa, es decir, que en cierto sentido convierte la planta en una máquina única.

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

No es suficiente conseguir una distribución que sea adecuada para los operarios directos. Debe ser también conveniente para el personal indirecto.

Los obreros de mantenimiento deben engrasar la maquinaria; el personal de control de producción tiene que mantener en marcha las diversas operaciones; los inspectores han de comprobar la calidad del trabajo en proceso. Además, debe existir la protección contra el fuego, humos y vapores, unas condiciones de ventilación apropiadas, así como otras muchas características de servicio que faciliten las operaciones. Todos estos factores deben estar integrados en una unidad de conjunto, de forma que cada uno de ellos esté relacionado con los otros y con el total, para cada conjunto de condiciones.

Principio de la mínima distancia recorrida

En igualdad de condiciones, es siempre mejor la Distribución que permite que la distancia a recorrer por el material entre operaciones sea la más corta.

Todo proceso industrial implica movimiento de material; por más que se desee eliminarlo no se puede conseguir. Siempre que se divide un proceso en varias operaciones, se puede disponer un especialista o una máquina específica para cada una de ellas. Esta especialización del trabajo y de la maquinaria es la base de una producción eficiente, a pesar de que supone movimientos de material de una operación a otra. Se está, por tanto, dispuesto a realizar esos traslados, aunque no añadan valor al producto por sí mismos.

Al trasladar el material se debe procurar ahorrar, reduciendo las distancias que éste deba recorrer. Esto significa que se tratará de colocar las operaciones sucesivas inmediatamente adyacentes unas a otras. De este modo se eliminará el transporte entre ellas, puesto que cada una descargará el material en el punto en que la siguiente lo recoge.

Principio de la circulación o flujo de materiales.

En igualdad de condiciones, es mejor aquella distribución que ordene las áreas de producción de modo que cada operación o proceso esté en el mismo orden o secuencia en que se transforman los materiales.

Este es un complemento del principio de la mínima distancia recorrida. Significa que el material se moverá progresivamente de cada operación o proceso al siguiente, hacía su terminación. No deben existir retrocesos.
Este principio no implica que el material tenga que desplazarse siempre en línea recta, ni limita tampoco el movimiento a una sola dirección. Muchas buenas distribuciones se realizan en forma de U, cuando trabajamos con una limitación del espacio en planta limitado. El concepto de circulación se centra en la idea de un constante progreso hacia la terminación, con un mínimo de interrupciones, interferencias o congestiones, más bien que en una idea de dirección.

Principio del espacio cúbico.

La economía se obtiene utilizando de un modo efectivo todo el espacio disponible, tanto en horizontal como en vertical.

Una Distribución en planta es la ordenación del espacio ocupado por el personal, los materiales, los equipos y los servicios auxiliares.

Principio de la satisfacción y de la seguridad

A igualdad de condiciones, será siempre más efectiva la Distribución que haga el trabajo más satisfactorio y seguro para los trabajadores.

La satisfacción del obrero es un factor importante, es fundamental, proporcionará costes de operación más reducidos y una mejor moral de los empleados.

Principio de la flexibilidad.

A igualdad de condiciones, siempre será más efectiva la distribución que pueda ser ajustada o reordenada con menos costo o inconvenientes.

Por este motivo podemos esperar notables beneficios de una distribución que nos permita obtener una planta fácilmente adaptable o ajustable con rapidez y economía.

5.2 Determinación de espacios

Una vez que tenemos diferenciadas las áreas y la maquinaría que va a ser necesaria en cada zona vamos a calcular la necesidad de espacio que vamos a tener en cada área y también la necesidad total de espacio.

Para poder estimar el espacio necesario nos vamos a basar en algunas reglas que nos van a ayudar , de ésta forma nos aseguraremos que el dimensionamiento futuro será adecuado, ya que sobredimensionaremos ciertos espacios teniendo en cuenta que tiene que existir el área suficiente no sólo para que la maquinaria tenga su lugar si no para poder llevar a cabo el proceso productivo por los operarios .También que exista espacio suficiente para el movimiento tanto de operarios como de transpaletas en las áreas necesarias o la limpieza de las mismas.

Por eso vamos a calcularlo como áreas independientes teniendo en cuanta la situación de operarios donde añadiremos 60 cm, o en zonas de limpieza sin operarios que será de 45 cm. Después de tener esto en cuenta, se multiplicará por un coeficiente que va desde1,3 para planteamientos normales, hasta 1,8 en el caso de que los movimientos y stocks de materiales.

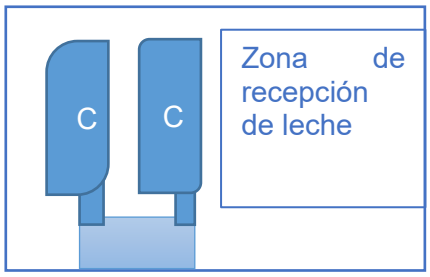
Alumno: María Álvarez Arias
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- ***Zona de recepción de leche:***

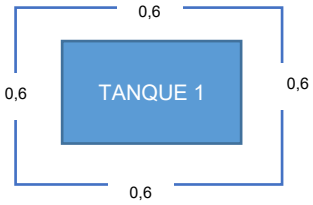
Esta zona es donde se da la llegada de los camiones cisterna y se recepciona la materia prima principal. En esta zona se instalarán dos tanques isotermos. Los tanques serán de 3.000 L, tendrán disposición horizontal.

Tanque de 3.000L (2,20m *1,3m)

Por lo tanto:



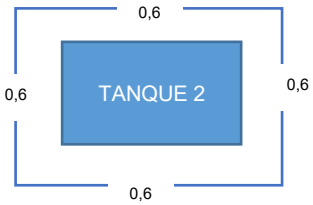
- Tanque con dimensiones de 2,2m de largo y 1,3 m de largo:



(0,6 + 2,2 + 0,6) * (0,6 + 1,3 + 0,6) = 8,5 m^2

8,5 * 1,3 = 11,05 m^2

- Tanque con dimensiones de 2,2m de largo y 1,3 m de largo:

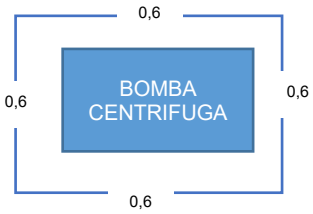


(0,6 + 2,2 + 0,6) * (0,6 + 1,3 + 0,6) = 8,5 m^2

8,5 * 1,3 = 11,05 m^2

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

- Bomba centrifuga se utiliza para trasladar la leche desde el camión cisterna a los depósitos. Sus dimensiones serán: - Anchura: 0,70 m - Longitud: 1,20 m



(0,6 + 0,7 + 0,6) * (0,6 + 1,2 + 0,6) = 3,99 m^2

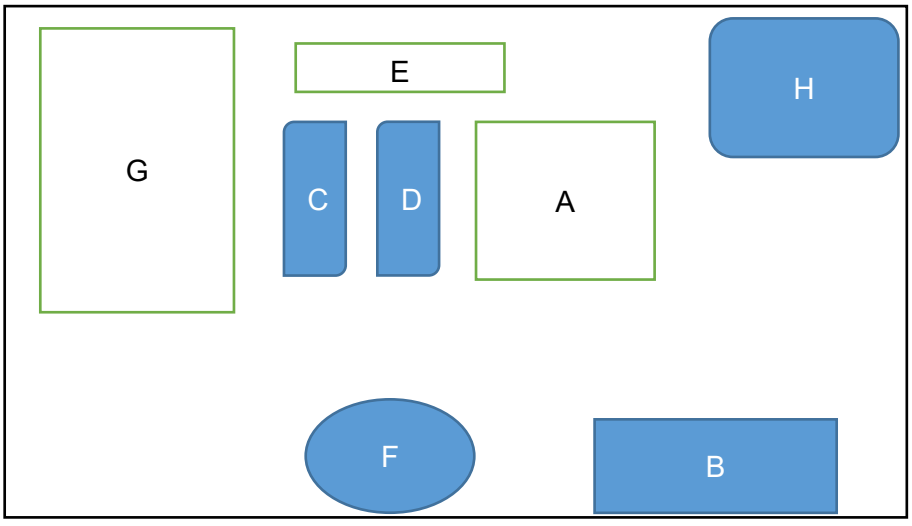
3,99 * 1,3 = 5,187 m^2

Superficie requerida: 5,18+11,05+11,05=27,28m^2

Esta zona tendrá una proyección de 50m2.

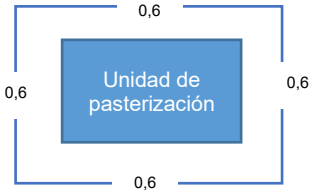
- ***Zona de elaboración:***

En la zona de elaboración irán los siguientes equipos: unidad de pasterización, cuba de cuajado, mesa de cuajado, mesa de desuerado, tanque de suero (10.000L), llenadora de moldes, presa para moldes y cinta trasportadora. Además de la maquinaria debemos saber que es en la sala donde van a estar más operarios y que a su vez debemos contar con espacios para pasillos, uso de transpaleta y demás manipulación de producción.



A-CUBA DE CUAJADO
B-UNIDAD PASTERIZACIÓN
C-MESA DESUERADO
D- LLENADORA DE MOLDES
E- PRENSA
F- TANQUE DESUERADO
G- CINTAS TRANSPORTADORA
H-ESPACIO PARA CARROS DE CAJAS/MOLDES

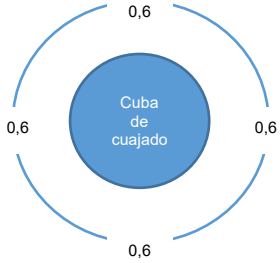
- Unidad de pasterización con dimensiones de 2,3m de ancho y 2,7m de largo:



(0,6 + 2,7 + 0,6) * (0,6 + 2,3 + 0,6) = 13,65 m^2

13,65 * 1,3 = 17,745 m^2

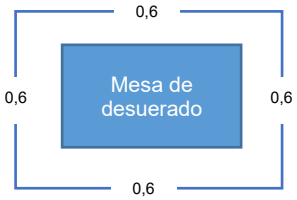
- La cuba de cuajado tiene unas dimensiones de 4,04m de altura y ancho de 2,212m:



(2,212 + 0,6 + 0,6) * (2,212 + 0,6 + 0,6) = 11,64 m^2

11,64 * 1,3 = 15,134 m^2

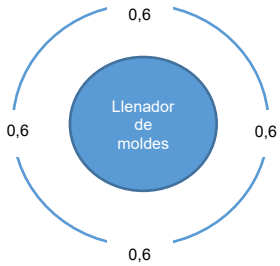
- La mesa de desuerado tiene 2,1m de largo y 0,9m de ancho:



(0,6 + 2,1 + 0,6) * (0,6 + 0,9 + 0,6) = 6,93 m^2

6,93 * 1,3 = 9,009 m^2

- La llenadora de moldes tiene 3,6m de alto y 1,7m de ancho:

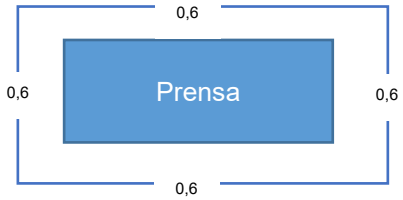


(1,7 + 0,6 + 0,6) * (1,7 + 0,6 + 0,6) = 8,41 m^2

8,41 * 1,3 = 10,933 m^2

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

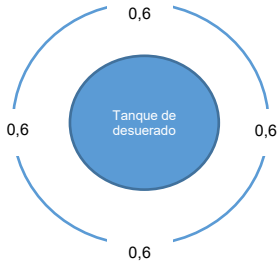
- La prensa será de un largo de 1,024m y un ancho de 0,605m:



(0,6 + 1,024 + 0,6) * (0,6 + 0,605 + 0,6) = 4,014 m^2

4,014 * 1,3 = 5,218 m^2

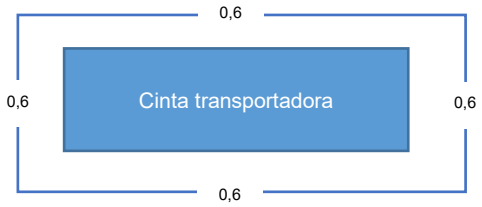
- Tanque de desuerado de 5.000L con medida de 2,33 de diámetro y 2,44m de alto:



(2,33 + 0,6 + 0,6) * (2,33 + 0,6 + 0,6) = 12,46 m^2

12,46 * 1,3 = 16,198 m^2

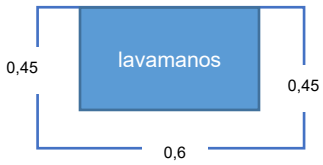
- Cinta transportadora que pondremos desde esta zona hasta la zona de salmuera que colocaremos a medida, aproximadamente de 6m de largo y 0,6m de ancho:



(0,6 + 6 + 0,6) * (0,6 + 0,6 + 0,6) = 12,96 m^2

12,96 * 1,3 = 16,848 m^2

- Lavamanos con una medida de 1,25 de alto, 0,4 de largo y 0,288 de ancho:



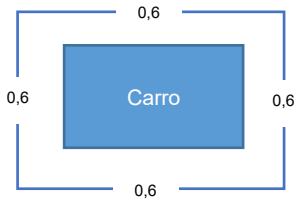
(0,45+0,4+0,45) * (0,288 + 0,6) = 2,188 m^2

2,188 * 1,3 = 2,844 m^2

Habrá colocados dos lavamos en la sala de elaboración por lo que se necesitará 5,688m^2 para estos elementos.

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

- Carros para transportar moles con medidas de 0,5m de largo, 0,5 de ancho y 0,90m de alto



(0,6 + 0,5 + 0,6) * (0,6 + 0,5+ 0,6) = 2,89 m^2

2,89 * 1,3 = 3,757 m^2

Estimaremos que habrá 3 carros de moldes simultáneamente de la zona de producción, por lo tanto, el espacio necesario será 11,271 m^2.

Por lo que las necesidades totales de espacio de esta zona serán:

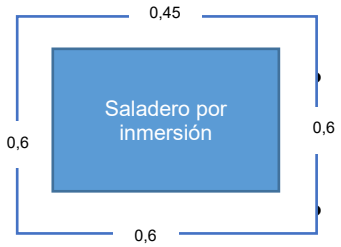
17,154+15,134+9,009+10,933+5,218+16,198+16,848+5,688+11,271= 107,453m^2

S=107,453*1,8=193,415 m^2

Con esta superficie obtenida entonces realizaremos una sala de elaboración de al menos 200 m2.

- **<u>Zona de salmuera:</u>**

Contará con un saladero por inmersión que tendrá unas dimensiones de 1,5m de alto, 3,2 m de alto y 4,5 metros de longitud:



(0,6 + 4,5 + 0,6) * (0,6 + 0,45+ 1,5) = 14,53 m^2

14,53 * 1,3 = 18,895 m^2

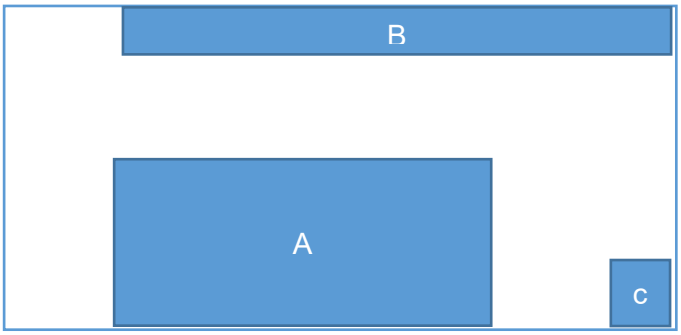
Por lo tanto, será una dimensión aproximada de:

S=18,895*1,8=34,011 m^2

Se realiza una sala que se destine a la salmuera de unas dimensiones de al menos 35 m^2.

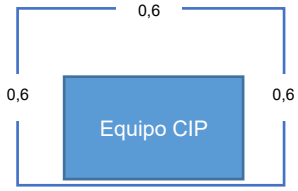
Alumno: María Álvarez Arias
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- ***Sala CIP:***



A-EQUIPO CIP
B-ESTANTERIA PARA ÚTILES
C-BOMBA DE IMPULSIÓN

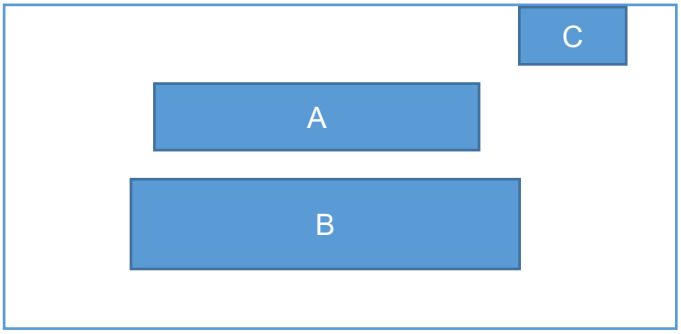
- Equipo CIP de 2 m de largo y 4 m de ancho:



$$(0{,}6 + 4) * (0{,}6 + 2 + 0{,}6) = 7{,}80\ m^2$$

$$7{,}80 * 1{,}3 = 10{,}14\ m^2$$

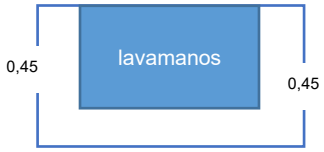
- ***Zona de pintado y cepillado:***



A-MÁQUINA DE PINTADO
B-MÁQUINA DE CEPILLADO
C-LAVAMANOS

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

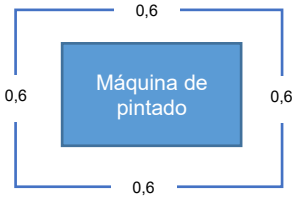
- Lavamanos con una medida de 1,25 de alto, 0,4 de largo y 0,288 de ancho:



(0,45+0,4+0,45) * (0,28 + 0,6) = 2,18 m^2

2,18 * 1,3 = 2,84 m^2

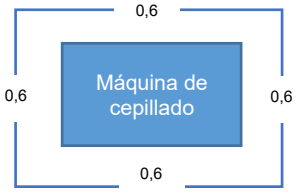
- La máquina de pintado tiene 3,0 m de largo y 0,4 m de ancho:



(0,6 + 3,0+ 0,6) * (0,6 + 0,4 + 0,6) = 6,72 m^2

6,72* 1,8 = 12,10 m^2

- La envasadora de vacío tiene 1,6 m de largo y 1,5 m de ancho:



(0,6 + 1,6+ 0,6) * (0,6 + 1,5 + 0,6) = 7,56 m^2

7,56 * 1,8 =13,61 m^2

Por lo tanto, será:

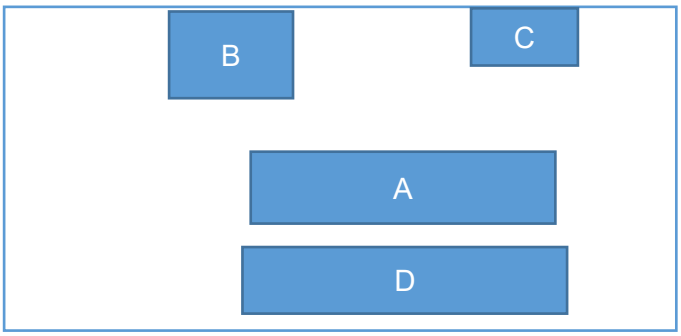
2,84+12,10+13,61=28,55 m^2

28,55*1,3=37,115m^2

Por lo que estimaremos una sala de 38 m^2 aproximadamente.

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

- ***Zona de expedición de envasado:***



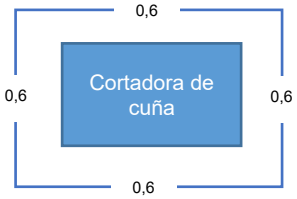
A-CORTADORA DE CUÑAS
B-ENVASADORA AL VACÍO
C-LAVAMANOS
D-ETIQUETADORA

- Lavamanos con una medida de 1,25 de alto, 0,4 de largo y 0,288 de ancho:

(0,45+0,4+0,45) * (0,288 + 0,6) = 2,188 m^2

2,188 * 1,3 = 2,844 m^2

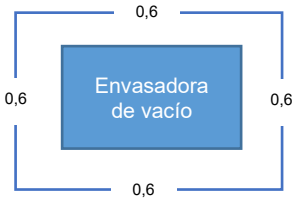
- La cortadora de cuña tiene 0,6m de largo y 0,6 m de ancho:



(0,6 + 0,6+ 0,6) * (0,6 + 0,6 + 0,6) = 6,93 m^2

1,8 * 1,8 = 3,240 m^2

- La envasadora de vacío tiene 2,2m de largo y 1,6 m de ancho:



(0,6 + 2,2+ 0,6) * (0,6 + 1,6 + 0,6) = 6,93 m^2

3,4 * 1,8 = 6,120 m^2

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

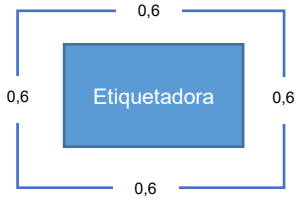
Por lo tanto, será:

2,844+3,240+6,120=12,204 m^2

12,204*1,8=21,967m^2

Por lo que estimaremos una sala de 25 m^2 aproximadamente, con 5 metros de largo y 5 de ancho.

- La etiquetadora tiene 2,5 m de largo y 1,4 m de ancho:



(0,6 + 2,5+ 0,6) * (0,6 + 1,4 + 0,6) = 9,62 m^2

9,62* 1,8 = 17,32 m^2

Por lo tanto, será:

2,844+3,240+6,120+17,32=29,524 m^2

29,524 *1,8=53,143m^2

Por lo que estimaremos una sala de al menos 54 m^2 .

Cámaras de conservación

La industria contará con tres cámaras, una para el oreo, otra para la maduración y otra para la conservación. El producto irá pasando por ellas de tal manera que consiga el tiempo de maduración necesario para ser expedido un total de 90 días de conservación que es el tiempo más desfavorable de curación.

Para calcular la superficie de las cámaras se tiene en cuenta este tiempo de y el sistema de rotación que se va a llevar a cabo.

En 90 días se habrán fabricado 3.228 quesos de un kg y 4.272 quesos de 3 kilos.

Cada palet albergará cajas para cada tipo de queso 12 quesos del formato de 3 kg, y 20 del formato de 1 kg en cada una de ellas.

Dicho esto, necesitaré 162 cajas para los quesos de un kilo y 356 cajas para los quesos de 3 kilos en este tiempo.

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

Las medidas son:

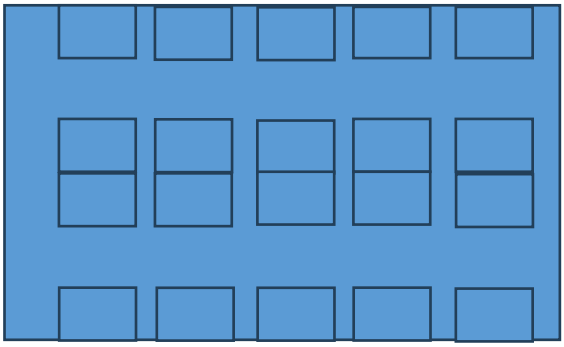
Cajas: 0,50 x 0,80 x 0,16 m (ancho x largo x alto)

Palet: 0,80 x 1,00 x 0,15 m (ancho x largo x alto)

Por lo que cada palet albergará 2 cajas. Necesitando 81 palets para los quesos de un kilo y 178 para los quesos de 3 kilos. Haciendo un total de 259 palets.

Haciendo un sistema de rotación FIFO, en cada cámara los quesos estarán un total de 30 días. Dicho esto, cada cámara deberá tener la capacidad de 86 palets.

Haciendo esto que la distribución de los palets en las cámaras sea en 4 filas y con una altura de 5 niveles.



Necesitando:

$$(0{,}6 + 0{,}8 + 0{,}6) * (0{,}6 + 1 + 0{,}6) = 4{,}4\ m^2$$

$$4{,}4\ m^2 * 4 \text{ filas de palets} = 17{,}6\ m^2$$
$$17{,}6 * 1{,}8 = 31{,}68\ m^2$$

Por lo que las cámaras han de ser de al menos 31,68 m^2 cada una de ellas.

- ***Laboratorio y sala de calidad i + d:***

Tendremos una sala destinada al laboratorio donde se analizarán las muestras de leche a su llegada, como materia prima principal y recepcionarla como apta.
El resto de las materias primas utilizadas en las elaboraciones también serán comprobadas para que cumplan los requisitos para su adicción en las elaboraciones.

Además, tendremos anexa una sala de calidad I + D, donde se desarrollarán nuevos productos y propuestas de mejora en las elaboraciones.

Este espacio tendrá unas dimensiones de 50 m².

- ***Almacén general:***

Se contará con un almacén general para dejar útiles como los moldes de los quesos, pallets u otros materiales necesarios para el proceso productivo.

Este espacio tendrá unas dimensiones de: 10 m de largo y 5m de ancho, un total de 50 m².

- ***Sala de calderas y sala de frío:***

Contaremos con dos salas destinadas a maquinaria, una que será la zona de calderas y otra la zona donde tendremos la central de frío que abastecerá a nuestra planta.
La sala de caldera tendrá los siguientes equipos:
- Caldera de gasoil
-Espacio para tanque de gas-oil
-Acumulador de ACS

La sala de frío tendrá:

-Central frigorífica para la alimentación de las cámaras.
-Central para enfriar zona de elaboración

Para este espacio se va a destinar 20 m² para cada sala que será suficiente para cubrir las necesidades.

- ***Oficinas***:

Se destinará un espacio a las oficinas tanto de administración, como gerencia, calidad y otros departamentos pertinentes. Anexo a las oficinas se realizará un aseo para el uso de este personal.
Se proyectará un espacio de 54 m² para cubrir estas necesidades.

- ***Comedor:***

Se realizará un comedor que será la zona de descanso para trabajadores en paradas y almuerzos.
Este espacio será de 30 m².

- ***Sala de mantenimiento:***

Se realizarán las tareas de mantenimiento y donde se almacena el material necesario para la reparación o mantenimiento de las máquinas. Constará de 30m².

- ***Sala de limpieza***:

Se almacena el material necesario para la limpieza de la industria. Constará de 20m².

- ***Vestuarios y aseos:***

Los vestuarios están destinados a los trabajadores de la planta, que no pueden acceder a la planta con su vestuario de la calle.

Los aseos y vestuarios están separados para mujeres y hombres. Los vestuarios están provistos de taquillas y bancos.
Los vestuarios y aseos tendrán una superficie 20m² cada uno.

- ***Aseos adaptados:***

Estará destinado para el uso de personal de oficina y está adaptado para adaptados por si existiera necesidad. Tendrá una superficie de 6 m².

- ***Pasillos:***

Serán las zonas de paso, tanto en la zona de producción como fuera.
Habrá un pasillo principal, por el cual va a entrar la materia prima y va a salir el producto terminado, con una superficie suficiente para el paso de las transpaletas.

Resumen de dimensionado

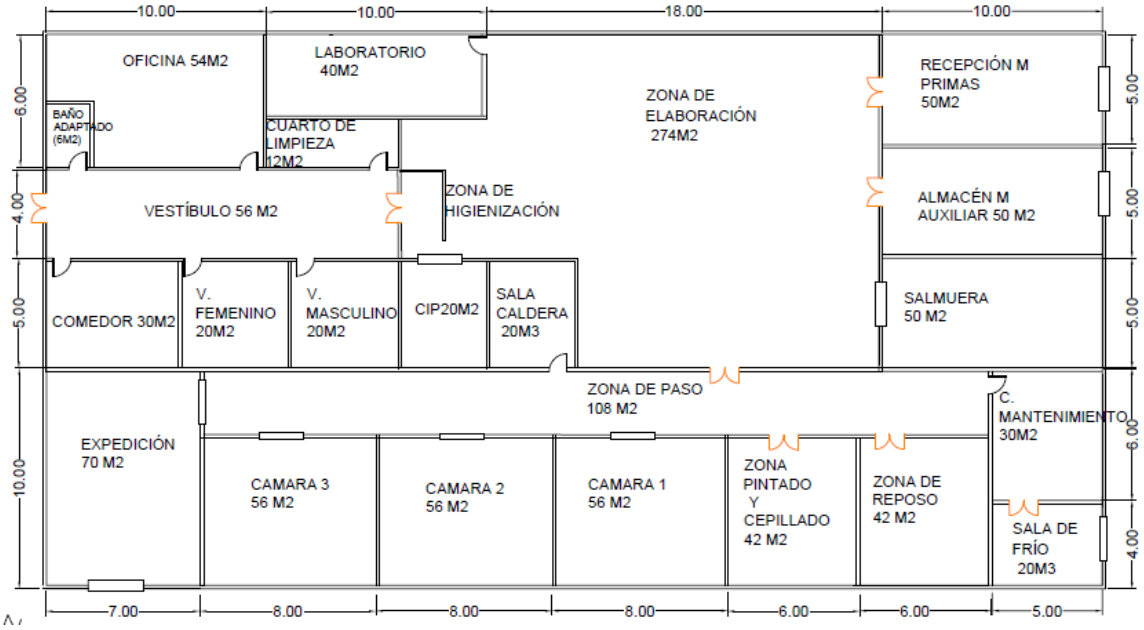
Tabla (3.2)1. Dimensionado de áreas

SALA	SUPERFICIE INICIAL	SUPERFICIE REQUERIDA	SUPERFICIE PROYECTADA
Zona de recepción	24,85 m²	35 m²	50 m²
Zona de elaboración	193,41 m²	200m²	274 m²
Salmuera	34,01m²	35 m²	50 m²
Zona de cepillado y pintado	37,11m²	38 m²	42 m²
Zona de reposo	40 m²	40 m²	42 m²

Expedición y envasado	53,14m²	54 m²	70 m²
Almacén general	50 m²	50 m²	50 m²
Sala de calderas	20 m²	20 m²	20 m²
Sala de frío	20 m²	20 m²	20 m²
Laboratorio y I+D	40 m²	40 m²	40 m²
Oficinas	54 m²	54 m²	54 m²
Comedor	30 m²	30 m²	30 m²
Sala de mantenimiento	20 m²	20 m²	30 m²
Sala de limpieza	12 m²	12 m²	12 m²
Vestuarios F Y M.	40 m²	40 m²	40 m²
Aseos adaptados	6 m²	6 m²	6 m²
Sala CIP	10,14 m²	11 m²	20 m²
Pasillos	108 m²	108 m²	108 m²
Cámaras	105 m²	105 m²	168 m²
Vestíbulo-pasillos	64 m²	64 m²	64 m²
TOTALES	1.062,66 m²	1.083 m²	1.200 m²

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

La industria contará con espacios ampliados ya que al ser una industria lineal con marcha hacia delante la ampliación futura sería más complicada, el promotor solicita espacio para un aumento de producción en un futuro de la industria.



6. Mano de Obra

La industria estará activa 5 días a la semana que será de lunes a viernes. En horario de dos turnos de 22:00h a 6:00h y de 6:00h a 14:00h, con un descanso de 30 minutos en cada jornada laboral.
Se trabajarán 21 días al mes de media y 252 días al año. Una vez finalizada la jornada de trabajo se realizarán las jornadas de limpieza y de mantenimiento de las instalaciones.

- ***Personal de planta/operarios:***

Se dividirán en varios departamentos uno será el de línea de producción que se encargará del grueso de la producción desde la recepción de materia prima hasta la fabricación del producto hasta cámara de conservación. Estos operarios trabajarán de 6:00h a 14:00h h como turno principal.
Existirá el departamento de expedición que se dividirá entre operarios encargados de organizar cámaras de producto terminado y elección del producto para ir dando salida, y la otra parte del departamento que se encargará del envasado, etiquetado, pesaje y carga de los productos. Deberán hacer dos turnos 6:00h a 14:00h y de 14:00h a 22:00h.

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

- ***Encargado de producción:***

Estará en oficina y planta, planificará la producción diaria, los horarios de llegada de las materias primas y la organización en planta para la correcta producción. Se encargará a su vez de dar salida al producto y supervisar pedidos. Se encargará de conocer las especificaciones de los clientes para los productos fabricados

- ***Dirección:***

Se encargará de definir las condiciones generales de compra. Adjudicar las compras de productos y definir los procesos de fabricación.
Dotar a la empresa de los medios necesarios para el desarrollo e implantación del Sistema de Calidad. Velará permanentemente para conseguir y mantener un ambiente propicio para la calidad. Exigir el cumplimento del Sistema de Calidad y presentará las propuestas de los clientes para establecer acuerdos o contratos con ellos. Preparación de envíos de producto final junto con calidad y producción.

- ***Responsable y técnico de calidad:***

Se encargarán de varias funciones:

- Solicitar las fichas técnicas y demás documentación sobre las materias primas y material de envasado y mantenerlo actualizado.
- Efectuar la evaluación inicial de los proveedores habituales.
- Liberación al consumo de los lotes aceptados.
- Realización de correcciones y acciones correctoras cuando corresponda.
- Gestión del tratamiento de residuos.
- Evaluar la calidad y adecuación de materias primas y material de envasado, entregados.
- Comprobación de tiempo de stockaje de productos en relación a su vida útil.
- Proponer a la Dirección las materias primas y material de envasado convenientes para aprovisionamiento.
- Realizar el control de los parámetros de calidad del agua.
- Establecer las especificaciones internas de los productos fabricados.
- Realizará el control y seguimiento de las tomas de muestras microbiológicas, químicas y físicas.
- Gestionará las pruebas de comportamiento y vida útil del producto terminado de acuerdo con especificaciones.
- Revisiones periódicas del sistema APPCC, junto a dirección y producción.

- ***Personal de oficina:***

Se dedicarán a varias cosas, por lo que habrá 3 personas en esta área. Una se dedicará a facturación de todos los pedidos, otra persona se ocupará de la contabilidad de la empresa

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

y la tercera persona será la encargada de los temas laborales (nóminas, personal, vacaciones, recursos humanos…)

- ***Mantenimiento:***

Realizarán las tareas de mantenimiento de los equipos y maquinaria, a su vez se encargarán de las reparaciones pertinente y la puesta en marcha diaria para el correcto funcionamiento de producción.

- ***Limpieza:***

Habrá un equipo de 3 personas que se dediquen a limpiar las áreas de la industria, uno estará exclusivamente destinado a limpieza de útiles y material auxiliar que haya sido usado en producción.

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

MEMORIA – DOCUMENTO I

Anejo 4. Estudio geotécnico

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

INDICE

1. OBJETO Y ANTECEDENTES 3
2. CARACTERISTICAS DEL MUNICIPIO 3
3. NORMATIVA APLICADA 3
4. DESCRIPICIÓN DE LA OBRA Y TRABAJOS REALIZADOS 4
4.1 Localización del solar y clasificación del terreno 4
4.2 Trabajos realizados 4
4.3 Ensayos de laboratorio 5
5. GEOTÉCNIA 7
6. NIVEL FREÁTICO 7
7. CALICATAS 8
8. ANALISIS DE LA CIMENTACIÓN 9
9 . SISMICIDAD 11
10. CONCLUSIONES 12

1. OBJETO Y ANTECEDENTES

El objeto del presente estudio geotécnico es conocer el perfil del terreno de parcela destinada al proyecto. Así como la capacidad portante del mismo con el objeto de analizar la cimentación requerida y los posibles problemas estructurales que se puedan derivar de la geotecnia.

Dicho estudio se realizará teniendo en cuenta los planos de la futura nave, su posición y dirección. El tipo de edificación prevista con una altura sobre rasante del terreno. Se realizará para determinar la naturaleza y propiedades del terreno, necesarias para definir el tipo y condiciones de cimentación de la construcción que se proyecta.

2. NORMATIVA APLICADA

- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
- Norma de Construcción Sismorresistente de 27 de septiembre de 2.002 (NCSE-02)
- Normas UNE, relativas a procedimientos de ensayos ejecutados in situ o en laboratorio.
- Norma tecnológica de la edificación Estudios Geotécnico.

3. CARACTERISTICAS DEL MUNICIPIO

Alcázar de san Juan es un municipio ubicado en el noreste de la provincia de Ciudad Real, en la comunidad autónoma de Castilla-La Mancha. Su situación geográfica es 39°23′24″N 3°12′37″O y con una altitud de 644 metros sobre el nivel del mar.

Figura 5.1 : Ubicación Alcázar de san Juan (Ciudad Real)

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

4. DESCRIPICIÓN DE LA OBRA Y TRABAJOS REALIZADOS.

4.1 Localización del solar y clasificación del terreno.

Solar ubicado en el polígono industrial Alces parcela nº23 en el término municipal de Alcázar de San Juan (Ciudad Real). A efectos del reconocimiento del terreno, se trata de un Tipo de construcción C-1 y el terreno se podría clasificar dentro del Grupo 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) según las Tablas 3.1 y 3.2 del Documento Básico de Seguridad Estructural Cimientos (DB SE-C) del Código Técnico de la Edificación.

En lo que respecta a la sismicidad, la Norma de Construcción Sismorresistente de 27 de septiembre de 2.002 (NCSE-02) proporciona los criterios que han de seguirse dentro del territorio español para la consideración de la acción sísmica en el proyecto, construcción, reforma y conservación de obras a las que es aplicable la citada Norma.

La aplicación de la citada Norma no es obligatoria en las construcciones de moderada importancia y en aquellas en que la aceleración básica a_b, sea inferior a 0,04 g, siendo g la aceleración de la gravedad. Debido a que el área objeto de estudio se encuentra localizado en una zona de mínimo riesgo sísmico ($a_b/g < 0,04$) no serán necesarias comprobaciones en este sentido en el proyecto

4.2 Trabajos realizados

Reconocimiento de campo para investigar las características generales de los terrenos considerados y planificar la campaña de reconocimientos específicos a realizar.

Se realiza sondeo mecánico siendo perforaciones de diámetros y profundidad variables que permiten reconocer la naturaleza y localización de las diferentes unidades geotécnicas del terreno, así como extraer muestras del mismo y, en su caso realizar ensayos a diferentes profundidades. Mediante sondeos mecánicos de rotación continua.

Ejecución de tres (3) ensayos de penetración dinámica continua (tipo Borro) hasta obtener rechazo, para evaluar las características mecánicas del terreno.

Las pruebas se han realizado teniendo en cuenta lo que dispone el CTE-DB-SE-C respecto a la distancia entre los puntos de reconocimiento y profundidades.

Tabla 5.1 : DB-SE-C Distancias máximas entre puntos de reconocimiento y profundidades orientativas.

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

Tipo de construcción	Grupo de terreno			
	T1		T2	
	$d_{máx}$ (m)	P (m)	$d_{máx}$ (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

El tipo de muestras recogidas para su posterior ensayo en laboratorio son muestras de categoría **A** que son aquellas que mantienen inalteradas las siguientes propiedades del suelo: estructura, densidad, humedad, granulometría, plasticidad y componentes químicos estables. Se procedió a la toma de muestras y posterior embalaje para su traslado al laboratorio.

Se realizaron diferentes ensayos de laboratorio sobre las muestras obtenidas, fundamentalmente para identificar la naturaleza del subsuelo. Se realizó el análisis de los datos obtenidos y elaboración del presente informe.

4.3 Ensayos de laboratorio

Los ensayos realizados son:

- Tres (3) ensayos de penetración dinámica continua, utilizando un penetrómetro tipo Borro de las siguientes características:

Tabla 5.2:características del penetrómetro.

Peso de la maza:	63,5 kg
Altura de caída:	50 cm
Diámetro de varilla:	32 mm
Tipo de puntada:	cuadrada de 40 x 40

Este ensayo consiste en la hinca de una varilla en el terreno, utilizando la energía de caída de la maza y contabilizando el número de golpes necesarios para cada 20 cm de penetración (N_{20}). El ensayo finaliza cuando se superan los 100 golpes para una penetración de 20 cm ($N_{20} > 100$), lo que se considera como rechazo. La representación en un gráfico, del número de golpes de cada tanda en función de la profundidad, proporciona una caracterización cualitativa de las variaciones resistentes del terreno con la profundidad, que puede cuantificarse mediante determinadas correlaciones cuya fiabilidad depende de la naturaleza del terreno.

En los siguientes cuadros se reflejan los intervalos de valores de golpeo (N_{20}) obtenidos en los ensayos efectuados:

Tabla 5.3:Ensayos de penetración.

ENSAYO DE PENETRACION DINAMICA P-1		**ENSAYO DE PENETRACION DINAMICA P-2**		**ENSAYO DE PENETRACION DINAMICA P-3**	
PROFUNDIDAD (m)	**N_{20}**	**PROFUNDIDAD (m)**	**N_{20}**	**PROFUNDIDAD (m)**	**N_{20}**
0,00 – 1,40	5 – 15	0,00 – 1,40	7 – 15	0,00 – 1,40	4 – 16
1,40 – 2,00	37 – 100	1,40 – 2,00	23 – 100	1,40 – 2,00	20 – 100

- Muestras del suelo con el fin de realizar un reconocimiento de forma directa del terreno existente en superficie

Tabla 5.4: Muestras tomadas para ensayo de laboratorio.

MUESTRA	**Ensayos realizados**	**HUMEDAD**	**MUESTRA (prof. en m)**	**FINOS (%)**	**PLASTICIDAD**			**TIPO DE MUESTRA**
					LL	**LP**	**IP**	
M-1	Granulometría por tamizado Límites de Atterberg Humedad natural Contenido cuantitativo de sulfatos	17,83%	0,40 – 1,40	69,81	27,44	16,46	10,98	A
M-2		17,85%	1,40 – 2,00	91,07	37,01	18,76	18,25	A

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

5. NIVEL FREÁTICO

En la muestra de suelo analizada, el contenido en sulfatos obtenido es bajo (377 m/kg) lo que corresponde a terrenos no agresivos, ya que según la Instrucción EHE-99 el tope máximo para ser considerados agresivos es de 2.000 mg/kg.

En la toma de muestra realizada, al igual que en los ensayos de penetración dinámica continúa realizados (no se ha observado presencia de humedades en el varillaje), no se ha detectado presencia de agua.

Con estos resultados, en principio, no será necesaria la utilización de cementos especiales resistentes a la acción de los sulfatos en la formación de los hormigones en contacto con el terreno, aunque sí es conveniente cuidar su ejecución para que estos resulten compactos y poco permeables. No obstante, si durante la fase de construcción se detectara presencia de agua en el terreno, se deberá avisar para tomar una muestra de la misma y llevar a cabo su análisis en laboratorio.

6. GEOTÉCNIA

Del análisis de las características del terreno existente, definidas en base a la investigación de campo junto con los reconocimientos específicos realizados en el área objeto de estudio, se deduce que el terreno está constituido en superficie por rellenos antrópicos formados por materiales normalmente procedentes de excavaciones y/o depósitos Pliocuaternarios constituidos por arenas arcillosas de tonos marrones, con alguna grava y gravillas dispersas (**Nivel 0**).

Bajo los rellenos antrópicos y/o depósitos Pliocuaternarios se localizan los materiales Triásicos constituidos por margas areniscosas abigarradas (**Nivel I**), con una potencia estimada superior a 10 m.

Los terrenos triásicos de la zona están formados fundamentalmente por margas abigarradas, que alternan con hiladas de sales, y principalmente de yeso, bien estratificadas e intercaladas entre las margas.

En estos yesos predominan los colores blancos hacia el techo, donde la estratificación suele ser más tranquila, pero hacia la base, próximos al Paleozoico, donde los pliegues son más frecuentes, hay tonos multicolores, negros, amarillentos, grisáceos, rojizos, etc.

Alternan con las margas bancos de areniscas silíceas rojas y rosáceas, de grano muy fino, compactas, con abundantes pajuelas de mica (moscovita). Se observa en ellas estratificación cruzada. Estos bancos, cuyo espesor no sobrepasa los 3 m, a veces desaparecen por cambios laterales de facies, o por estar recubiertos de arcillas, producto de alteración de los materiales margosos; sin embargo, los niveles principales llegan a seguirse con relativa facilidad.

El conjunto de materiales descrito se presenta azoico y, debido a la presencia de margas, yesos y arenas es comprensible la dificultad de dar atribuciones estratigráficas a estos materiales que difiere del patrón triásico típico

7. CALICATAS

Las coordenadas donde se han realizado las calicatas:

Ilustración 5.1 : calicatas

Tabla 5.5: Coordenadas de calicatas.

Coordenadas UTM Huso 30-ETRS 89	x	Y
1- Penetración dinámica	480.156,07	4.362.115,99
2- Penetración dinámica	480.166,29	4.362.156,72
3- Penetración dinámica	480.228,92	4.362.147,57

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

8. ANALISIS DE LA CIMENTACIÓN

Para el análisis de las condiciones de cimentación de la industria proyectada se ha interpretado el siguiente perfil geológico-geotécnico tipo del terreno:

0,00 – 1,40 m:	Nivel 0: Rellenos antrópicos y/o depósitos Pliocuaternarios. Suelo alterado y/o poco consolidado, de compacidad floja (N_{20} < 15).
> 1,40 m:	Nivel I: Margas areniscosas abigarradas del Triásico. Suelo cohesivo de consistencia muy firme a dura (q_u = 2,00 – 5,00 kp/cm^2).

Debido a las características del terreno existente y a los resultados obtenidos en los reconocimientos realizados, para la estructura de la construcción proyectada se podrá realizar una cimentación directa mediante zapatas aisladas o corridas empotradas en el terreno, que transmitan las cargas de la estructura sobre los estratos de suelo natural correspondientes al Nivel I que, en su conjunto, constituyen un suelo cohesivo de consistencia muy firme a dura, con una capacidad portante media-alta.

El valor de la carga de hundimiento del terreno para el dimensionamiento de las zapatas, en este tipo de terrenos, se puede establecer mediante la expresión general desarrollada por Brinch & Hansen:

$$Q_{ad} = Q_h / F = c\, N_c\, S_c\, d_c\, i_c + q\, N_q\, S_q\, d_q\, i_q + \tfrac{1}{2}\, B\, \gamma\, N_\gamma\, S_\gamma\, D_\gamma\, i_\gamma$$

donde:

Q_{ad} = carga admisible del terreno.

Q_h = carga de hundimiento.

F = factor de seguridad.

c = cohesión de terreno.

N_c, N_q, N_γ = coeficientes de la carga de hundimiento (función de ϕ).

S_c, S_q, S_γ = coeficientes de forma que permiten tener en cuenta en el cálculo las dimensiones de las zapatas (función de ϕ y de las dimensiones de las zapatas).

d_c, d_q, d_γ = coeficientes de profundidad (tienen en cuenta la profundidad de desplante de la cimentación).

i_c, i_q, i_γ = coeficientes de inclinación de la carga (desviaciones de la aplicación de la carga respecto a la vertical).

q = sobrecarga del terreno a cota de cimentación.

B = ancho del cimiento.

γ = peso específico del terreno

Considerando un factor de seguridad (Fs) de 3.0, la tensión admisible por hundimiento será :

$$Q_{ad} = Q_h/F_S = Q_h/3{,}0 \approx 2{,}74 \text{ kp/cm}^2 = 0{,}274 \text{ N/mm}^2$$

En lo que se refiere a la comprobación de asientos, para el cálculo de la cimentación proyectada se ha utilizado el método elástico (distinguiendo dos situaciones: determinación del asiento inmediato o asiento elástico inicial que corresponde a situaciones de corte sin drenaje; y determinación del asiento total que corresponde a deformaciones con drenaje), mediante la siguiente expresión:

$$S = k^* q * B * (1 - \upsilon^2) / E$$

donde:

k: constante que depende de la geometría de la zapata o losa (1,12).

q: carga vertical aplicada sobre el terreno a través de la cimentación (2,50 kp/cm^2).

B: ancho de la cimentación (1,5 m).

υ: coeficiente de Poisson.

E: módulo de deformación.

Asiento inmediato: $S_i = k^* q * B * (1 - \upsilon^2) / E = 1{,}02$ cm $E_u = 310$ kp/cm^2

$\upsilon = 0{,}5$

Asiento total: $S_t = k^* q * B * (1 - \upsilon^2) / E = 1{,}61$ cm

$E' = 250$ kp/cm^2

$\upsilon' = 0{,}20$

Con estos resultados, para la estructura de la industria proyectada se podrá llevar a cabo una cimentación de tipo directo sobre los materiales detríticos correspondientes al Nivel I, anteriormente definidos, con apoyos a una profundidad en torno a 2,00 m desde la cota de

inicio de los reconocimientos realizados, donde podrán adoptarse unas tensiones admisibles al terreno del orden de 0,25N /mm. [2]

Debido a la profundidad que deberá alcanzar la base de la cimentación, se podrá realizar una cimentación de tipo semiprofundo mediante zapatas apoyadas en pozos rellenos de hormigón pobre, cuya base inferior alcance las profundidades indicadas, y que funcionarán a modo de "plinto" para transmitir las cargas de la estructura a los niveles más profundos y resistentes del terreno (Nivel I).

Durante la fase de construcción, deberá comprobarse que los apoyos de la cimentación se llevan a cabo sobre los materiales pertenecientes al Nivel I (Margas areniscosas abigarradas del Triásico), una vez sobrepasados los rellenos antrópicos y/o depósitos Pliocuaternarios (Nivel 0) superiores.

9. SISMICIDAD

El territorio nacional se encuentra dividido en zonas sísmicas. La zona de estudio se encuentra en una zona territorial con una aceleración sísmica básica (ab) < 0,04 g.

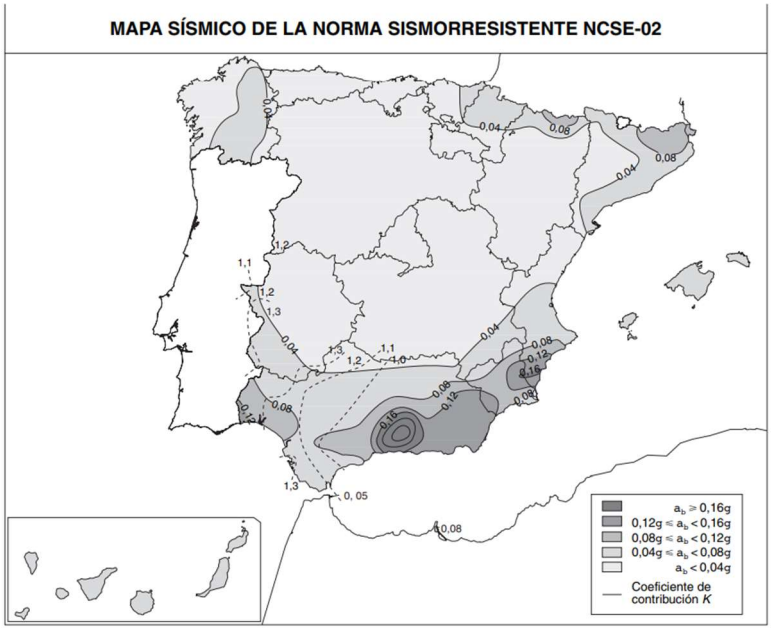


Ilustración 5.2 : Mapa de peligrosidad Sísmica en España, establecido por la Norma Sismorresistente NCSR-02

La aceleración sísmica viene definida por la expresión a= S· ρ· ab, siendo ρ el coeficiente de riesgo en función del periodo de vida con el que se proyecta la construcción y S un coeficiente de amplificación del terreno dependiendo del valor de ρ · ab.

El área donde se va a localizar la zona de estudio va a tener una aceleración sísmica menor de 0,04. Según la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02 (Parte general y edificación-apartado 1.2.3 criterios de aplicación)no será necesario tomar medidas contra los efectos sísmicos en las estructuras de la edificación en este caso.

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

10. CONCLUSIONES

Los resultados del presente estudio arrojan las siguientes conclusiones:

El perfil del terreno es de arenas arcillosas de tonos marrones, con alguna grava y gravillas dispersas (**Nivel 0**) y margas areniscas abigarradas (**Nivel I**)

Se podrá realizar una cimentación directa mediante zapatas aisladas o corridas en el terreno, que transmitan las cargas de la estructura sobre los estratos de suelo natural correspondientes al Nivel I que, en su conjunto, constituyen un suelo cohesivo de consistencia muy firme a dura, con una capacidad portante media-alta. Apoyos a una profundidad en torno a 2,00 m desde la cota de inicio de los reconocimientos realizados, donde podrán adoptarse unas tensiones admisibles al terreno del orden de 0,25 N /mm^2.

No se encuentra en zona sísmica contemplada en la Norma Sismorresistente. El contenido en sulfatos obtenido es bajo (377 m/kg) lo que corresponde a terrenos no agresivos, no se ha detectado presencia de agua durante los ensayos.

Valladolid , a 07 de mayo de 2025

Fdo. María Álvarez Arias.

Alumna del grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

MEMORIA – DOCUMENTO I

Anejo 5.1. Cálculo de estructura

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

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

INDICE

1. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA 1
1.1 Cerramientos y particiones 1
1.2. Estructura 1
1.3. Cimentación 3
1.4. Método de calculo 3
1.5. Cálculo por ordenador 5
2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES 5
2.1. Hormigón armado 5
2.2. Ensayos a realizar 8
2.3. Distorsión angular y deformaciones admisibles 8
3. ACCIONES GRAVITATORIAS 9
3.1. Cargas superficiales 9
3.2. Cargas lineales 10
4. ACCIONES GRAVITATORIAS 11
5. ACCIONES TÉRMICAS Y REOLÓGICAS 11
6. ACCIONES SÍSMICAS 11
7. COMBINACIONES DE ACCIONES 11
8. LISTADO DE ESTRUCTURAS 15

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

1. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

La nave es rectangular con una superficie de 1.200 m^2 de superficie, será a dos aguas y con una longitud de 48 metros y 25 metros de luz, contará con 5 metros de altura al alero.

Para establecer la pendiente y la altura a cumbrera se estudian diferentes materiales en el estudio de alternativas (anejo 1 del presente proyecto) y pendientes para pilares y dinteles. Después de esto se determina una pendiente del 20% y una altura a cumbrera de 7.5 metros.

Las características de la nave son:

- Dimensiones de la nave: 25m x 48 m
- Luz: 25 m
- Longitud:48 m
- Separación entre pórticos: 5 m
- Altura al alero: 5 m
- Altura a cumbrera: 7,5 m
- Pendiente cubierta: 20%
- Superficie construida: 1.200 m^2

1.1 Cerramientos y particiones

Se realiza el cerramiento con panel sándwich de espesor de 100mm, elemento constructivo formado por dos chapas exteriores y un núcleo compuesto de material aislante. El material del núcleo estará compuesto de lana de roca. Todas aquellas paredes susceptibles de necesitar una limpieza y desinfección se alicatarán.

En las particiones interiores se empleará una lana mineral entre guías metálicas, placas de yeso y alicatado con acabado pintado hacia ambos lados.
Para particiones interiores entre salas refrigeradas se emplearán paneles tipo sándwich. Para particiones que estén ubicadas entre una sala refrigerada y una sala sin refrigerar se dispondrá de un panel tipo sándwich, placas de yeso y alicatado hacia la sala no refrigerada.

1.2. Estructura

La estructura empleada estará compuesta por el pórtico tipo y el pórtico hastial.

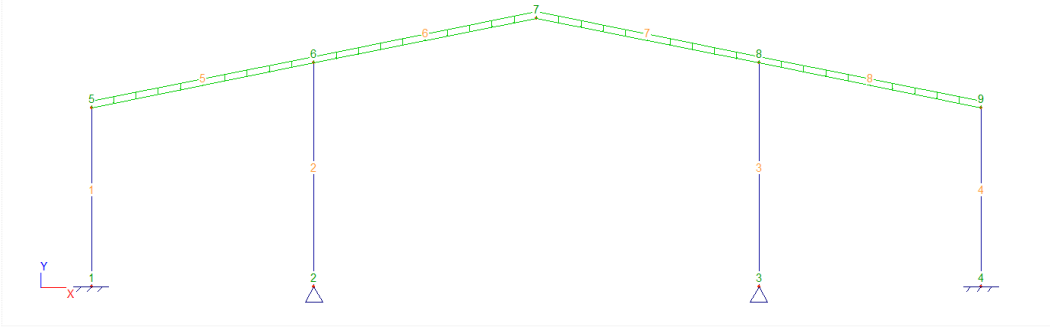
Alumno: María Álvarez Arias
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

La estructura está compuesta por 8 pórticos tipo con una separación entre ellos de 5 metros y 2 pórticos hastiales.

Los pilares poseen una altura a alero de 5 metros. La altura a cumbrera es de 7,5 metros. Los pilares y los dinteles del pórtico tipo y del pórtico hastial están formados por S 275J0. Las correas están formadas por S-235 con un perfil Z.

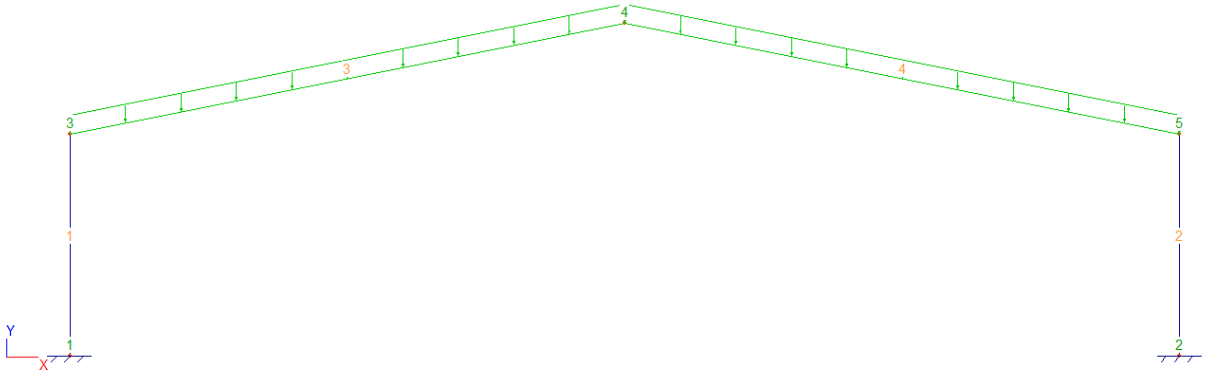
Los pórticos hastiales (inicial y final) estarán formados por 4 pilares los exteriores del pórtico hastial, estarán formados por perfiles IPE-180 y los interiores por perfiles IPE 180. Los dinteles están formados por perfiles IPE-160. Ambos están formados por acero laminado.

Ilustración (5.1)1 pórtico hastial



Los pórticos tipo estarán formados por 2 pilares con perfiles IPE-360 .Los dinteles del pórtico tipo tendrán dinteles IPE-360 unidos mediante soldadura a los pilares.

Ilustración (5.1)2 pórtico tipo



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

1.3. Cimentación

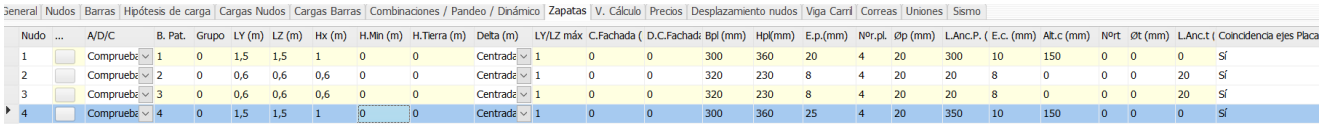
La cimentación se realizará por medio de zapatas aisladas de distintas dimensiones dependiendo si son de los pórticos hastiales o de los pórticos tipo.

- **Las zapatas irán unidas entre sí mediante vigas riostras perimetrales de 0,40 x 0,40 armadas con 4 redondos de 12 mm y estribos de 8 mm de diámetros cada 25 cm.**

- **Las zapatas se ejecutarán en hormigón tipo: HA-25/B/20/XC1.**

- **Pórtico hastial**

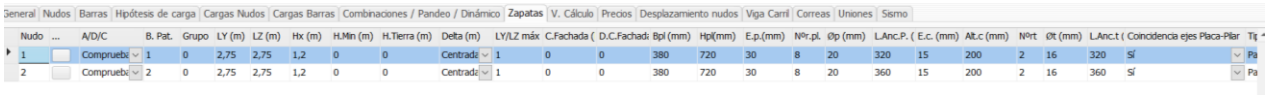
Tabla (5.1)1. Dimensiones de las zapatas, la placa de anclaje y cartela



Nudo	...	A/D/C	B. Pat.	Grupo	LY (m)	LZ (m)	Hx (m)	H.Min (m)	H.Tierra (m)	Delta (m)	LY/LZ máx	C.Fachada (	D.C.Fachad	Bpl (mm)	Hpl(mm)	E.p.(mm)	Nºr.pl.	Øp (mm)	L.Anc.P. (	E.c. (mm)	Alt.c (mm)	Nºrt	Øt (mm)	L.Anc.t (	Coincidencia ejes Placa
1		Compruebe	1	0	1,5	1,5	1	0	0	Centrada	1	0	0	300	360	20	4	20	300	10	150	0	0	0	SÍ
2		Compruebe	2	0	0,6	0,6	0,6	0	0	Centrada	1	0	0	320	230	8	4	20	20	8	0	0	0	20	SÍ
3		Compruebe	3	0	0,6	0,6	0,6	0	0	Centrada	1	0	0	320	230	8	4	20	20	8	0	0	0	20	SÍ
4		Compruebe	4	0	1,5	1,5	1	0	0	Centrada	1	0	0	300	360	25	4	20	350	10	150	0	0	0	SÍ

- **Pórtico tipo**

Tabla (5.1)2.Dimensiones de las zapatas, la placa de anclaje y cartela



Nudo	...	A/D/C	B. Pat.	Grupo	LY (m)	LZ (m)	Hx (m)	H.Min (m)	H.Tierra (m)	Delta (m)	LY/LZ máx	C.Fachada (	D.C.Fachad	Bpl (mm)	Hpl(mm)	E.p.(mm)	Nºr.pl.	Øp (mm)	L.Anc.P. (	E.c. (mm)	Alt.c (mm)	Nºrt	Øt (mm)	L.Anc.t (	Coincidencia ejes Placa-Pilar
1		Compruebe	1	0	2,75	2,75	1,2	0	0	Centrada	1	0	0	380	720	30	8	20	320	15	200	2	16	320	SÍ
2		Compruebe	2	0	2,75	2,75	1,2	0	0	Centrada	1	0	0	380	720	30	8	20	360	15	200	2	16	360	SÍ

En conjunto, la cimentación del presente proyecto, realizada a una única altura, cuenta con un total de 24 zapatas, de distintas dimensiones en función del pilar que soportan, y ocupando todo el perímetro de la industria.

1.4. Método de calculo

- **Hormigón armado**

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

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

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

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

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

Definidos los estados de carga según su origen, se procede a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración correspondientes de acuerdo a los coeficientes de seguridad definidos en la tabla A.19.2.1. de la norma **Código Estructural (CE)** y las combinaciones de hipótesis básicas definidas en anejo 7 – artículo 6.2.1.1 de la norma **Código Estructural.**

Situaciones no sísmicas

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

Situaciones sísmicas

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{Gj}G_{kj} + \gamma_{A}A_{E} + \sum_{l\geq 1}\gamma_{Ql}\Psi_{al}Q_{kl}$$

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

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

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

- **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 segundo 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.

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

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.

- **Muros de fábrica de ladrillo y bloques de hormigón**

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

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

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

1.5. Cálculo por ordenador

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha dispuesto de un programa informático de ordenador, denominado METALPLA XE11.

Se han calculado los pórticos tanto iniciales y finales, como los pórticos tipo incluidos en la estructura. Además, se ha realizado el cálculo de la cimentación de dicha estructura.

2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Los materiales a utilizar, así como las características definitorias de los mismos, niveles de control previstos, así como los coeficientes de seguridad, se indican a continuación

2.1. Hormigón armado

- **Hormigones**

Tabla(5.1)3. Características del hormigón armado de la obra.

	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	500/300				

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

de cemento (kp/m^3)					
Tamaño máximo del árido (mm)		40	30	15/20	25
Tipo de ambiente (agresividad)	X0				
Consistencia del hormigón		Blanda	Blanda	Blanda	Blanda
Asiento Cono de Abrams (cm)		3 a 5	6 a 9	6 a 9	6 a 9
Sistema de compactación	Vibrado				
Nivel de Control Previsto	Estadístico				
Coeficiente de minoración	1,5				
Resistencia de cálculo del hormigón: f_{cd} (N/mm^2)	16,66	16,66	16,66	16,66	16,66

- **Acero en barras**

Tabla(5.1)4. **Características de los aceros en barras**

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
Designación	B-400-S				
Límite Elástico (N/mm^2)	400				
Nivel de Control Previsto	Normal				
Coeficiente de minoración	1,15				
Resistencia de cálculo del acero (barras): fyd (N/mm^2)	347,82				

- **Acero en mallazos**

Tabla(5.1)4. **Características en de los aceros en mallazos**

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
Designación	B-500-T				

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

Límite Elástico (N/mm^2)	500				

- **Ejecución**

Tabla(5.1)5 **Características de 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				

- **Aceros laminados**

Tabla(5.1)6 **Características de los aceros laminados.**

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Tracciona dos	Placas anclaje
Acero en perfiles	Clase y designación	S275				
	Limite elástico (N/mm^2)	275				
Acero en chapas	Clase y designación	S275				
	Limite elástico (N/mm^2)	275				

- **Aceros conformados**

Tabla(5.1)7 **Características de los aceros conformados**

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Tracciona dos	Placas anclaje
Acero en perfiles	Clase y designación	S235				
	Limite elástico (N/mm^2)	235				
Acero en placas y paneles	Clase y designación	S235				
	Limite elástico (N/mm^2)	235				

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

- **Uniones entre elementos**

Tabla(5.1)8. **Características de las 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 resistencia	A-10t				
	Roblones					
	Pernos o Tornillos de Anclaje	B-400-S				

2.2. Ensayos a realizar

- Hormigón armado: De acuerdo a los niveles de control previstos, se realizarán los ensayos pertinentes de los materiales, acero y hormigón según se indica en la norma del Código Estructural (artículo 7.3 y siguientes – Anejo A.19).

- Aceros estructurales: se harán los ensayos pertinentes de acuerdo a lo indicado en el capítulo 12 del CTE SE-A.

2.3. 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 75 mm.

- 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 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

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

de estos supuestos se estiman los coeficientes de fluencia pertinentes para la determinación de la flecha activa, suma de las flechas instantáneas más las diferidas producidas con posterioridad a la construcción de las tabiquerías.

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

Tabla(5.1)9. Flechas activas máximas relativas y absolutas para elementos de Hormigón Armado y Acero

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: δ/L < 1/300	Relativa: δ/L < 1/400	Relativa: δ/L < 1/500
FORJADOS UNIDIRECCIONALES Relativa: δ/L < 1/300	Relativa: δ/L < 1/500 δ/L < 1/1.000 + 0,5 cm	Relativa: δ/L < 1/500 δ/L < 1/1.000 + 0,5 cm

Tabla(5.1)10. Desplazamientos horizontales

Desplazamientos horizontales	
Local	Total
Desplome relativo a la altura entre plantas: δ/h < 1/250	Desplome relativo a la altura entre plantas: δ/H < 1/500

3. ACCIONES GRAVITATORIAS

3.1. Cargas superficiales

- **Pavimentos y revestimientos**

Tabla (5.1) 11. **Pavimentos y revestimientos**

Planta	**Zona**	**Carga en KN/m²**
Planta baja	Toda	2
Planta tipo	Toda	1
Cubierta	Toda	2,5

- **Sobrecarga de tabiquería**

*Tabla (5.1)12***. Sobrecarga de tabiquería**

Planta	**Zona**	**Carga en KN/m²**
Planta baja	Toda	1,5
Planta tipo	Toda	1

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

- **Sobrecarga de uso**

Tabla(5.1)13. **Sobrecarga de uso**

Planta	Zona	Carga en KN/m^2
Planta baja	Todo comercial	5
Planta tipo	Todo viviendas	2
Cubierta	Toda (No visitable)	1

- **Sobrecarga de nieve**

Tabla(5.1)14. **Sobrecarga de nieve**

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

3.2. Cargas lineales

- **Peso propio de las fachadas**

Tabla(5.1)15. **Peso propio de las fachadas**

Planta	Zona	Carga en KN/m^2
Planta baja	Toda	8
Planta tipo	Toda	8

- **Peso propio de las particiones pesadas**

*Tabla(5.1)16***. Peso propio de las particiones pesadas**

Planta	Zona	Carga en KN/m^2
Planta baja	Medianerías	6
Planta tipo	Medianerías	6

- **Sobrecarga en voladizos**

Tabla(5.1)17. **Sobrecarga en voladizos**

Planta	Zona	Carga en KN/m^2
Planta baja	Toda	2
Planta tipo	Toda	2

- **Cargas horizontales en barandas y antepechos**

*Tabla(5.1)18***. Cargas horizontales en barandas y antepechos**

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

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

4. ACCIONES GRAVITATORIAS

- **Altura de coronación del edificio (en m).**

La altura de coronación del edificio es de 7,5 metros.

- **Grado de aspereza**

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

- **Presión dinámica del viento (en KN/m^2).**

El municipio de Alcázar de San juan pertenece a la provincia de Ciudad Real, la cual corresponde con la zona A y la presión dinámica del viento es de 0,42 KN/m^2.

- **Zona eólica (según CTE DB-SE-AE).**

Según la zona eólica del CTE, la provincia de Ciudad Real corresponde a la zona A, cuya velocidad del viento es de 26 m/s.

5. ACCIONES TÉRMICAS Y REOLÓGICAS

De acuerdo al 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 esta nave, si existen juntas de dilatación, pues la estructura de hormigón supera los 40 metros de longitud (nuestro edificio mide 48 metros). El número de las juntas de dilatación será cada 25 metros, contando por tanto en el edificio con una junta de dilatación.

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 Alcázar de san Juan no se consideran las acciones sísmicas según norma.

7. COMBINACIONES DE ACCIONES

- **Hormigón armado**

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

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

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

  - Situaciones sísmicas

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{Gj}G_{kj}+\gamma_{A}A_{E}+\sum_{i\geq 1}\gamma_{Qi}\Psi_{ai}Q_{ki}$$

Tabla(5.1)19. **Situación 1: Persistente o transitoria**

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1,00	1,35	1,00	1,00
Sobrecarga (Q)	0,00	1,50	1,00	0,70
Viento (Q)	0,00	1,50	1,00	0,60
Nieve (Q)	0,00	1,50	1,00	0,50
Sismo (A)				

Tabla(5.1)20. **Situación 2: Sísmica**

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

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

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

- Situaciones sísmicas

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{Gj}G_{kj}+\gamma_{A}A_{E}+\sum_{i\geq 1}\gamma_{Qi}\Psi_{ai}Q_{ki}$$

Tabla(5.1)21. **Situación 1: Persistente o transitoria**

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1,00	1,60	1,00	1,00
Sobrecarga (Q)	0,00	1,60	1,00	0,70
Viento (Q)	0,00	1,60	1,00	0,60
Nieve (Q)	0,00	1,60	1,00	0,50
Sismo (A)				

Tabla(5.1)22 **Situación 2: Sísmica**

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.

- **Acero laminado**

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

  - Situaciones no sísmicas

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

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

- Situaciones sísmicas

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{Gj}G_{kj}+\gamma_{A}A_{E}+\sum_{i\geq 1}\gamma_{Qi}\Psi_{ai}Q_{ki}$$

Tabla(5.1)23. **Situación 1: Persistente o transitoria**

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)				

*Tabla(5.1)24.***Situación 2: Sísmica**

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.

- **Acero conformado**

Se aplica los mismos coeficientes y combinaciones que en acero laminado. E.L.U de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A

- **Madera**

Se aplica los mismos coeficientes y combinaciones que en el acero laminado y conformado. E.L.U de rotura. Madera: CTE DB-SE M

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

8. LISTADO DE ESTRUCTURAS

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha dispuesto del programa informático METALPLA XE11.

Se han calculado los pórticos tanto iniciales/finales, como los incluidos en la estructura. Además, se han calculado las zapatas que han conformado la cimentación.

Se adjuntan los listados de la estructura, correspondientes a los pórticos inicial y final (hastiales) y a los pórticos tipo.

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

Proyecto : Industria queso sin lactosa

Estructura : Pórtico hastial

Datos Generales

Número de nudos	9
Número de barras	8
Número de hipótesis de carga	6
Número de combinación de hipótesis	15
Material	Acero S-275
Se incluye el peso propio de la estructura	Sí
Método de cálculo	Segundo Orden

Acciones climáticas

	Definición	Valor
Geometría	Longitud total	48,00 m
	Luz del vano	5,00 m
	Luz	25,00 m
	Pendiente del faldón	0,20 %
	Altura de paredes	5,00 m
	Altura de cumbrera	7,50 m
Nieve	Zona	Zona 4
	Altitud	660 m
Viento	Grado de aspereza	Grado IV
	Velocidad	Zona A
	Porcentaje de huecos	0 %
Datos de correas	Material	Acero S-275
	Tipo de sección	IPE
	Flecha de apariencia	1/300
	Flecha de integridad	1/300
Datos de la cubierta	Peso de material de cubierta + correas	0,15 kN/m^2
	Posición del pórtico	Inicial/Final
	Número de vanos por correa	3
Cargas	(*) Peso de mantenimiento (Proyección horizontal)	0,40 kN/m^2
	(*) Peso Nieve (Proyección horizontal)	0,56 kN/m^2
	Viento. Mayor presión	0,09 kN/m^2
	Viento.Mayor succión	-0,49 kN/m^2
	* Estos valores nominales se modifican internamente en función de la pendiente del faldón	

Proyecto : Industria queso sin lactosa
Estructura : Pórtico hastial

Hipótesis de carga

Núm	Descripción	Categoría
1	Permanente	Permanente
2	Mantenimiento	Categoría G: Cubiertas accesibles para mantenimiento
3	Nieve	Nieve : Altitud < 1.000 m sobre el nivel del mar
4	Viento transversal A	Viento: Cargas en edificación
5	Viento transversal B	Viento: Cargas en edificación
6	Viento longitudinal	Viento: Cargas en edificación

Proyecto : Industria queso sin lactosa

Estructura : Pórtico hastial

NUDOS. Coordenadas en metros.

Número	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Coacción
1	0,00	0,00	0,00	Empotramiento
2	6,25	0,00	0,00	Articulación
3	18,75	0,00	0,00	Articulación
4	25,00	0,00	0,00	Empotramiento
5	0,00	5,00	0,00	Nudo libre
6	6,25	6,25	0,00	Nudo libre
7	12,50	7,50	0,00	Nudo libre
8	18,75	6,25	0,00	Nudo libre
9	25,00	5,00	0,00	Nudo libre

Proyecto : Industria queso sin lactosa
Estructura : Pórtico hastial

BARRAS. **(kN m / radián)**

Barra	Nudo i	Nudo j	Clase	Lep	Lept	Grupo	Beta	Articulación
1	1	5	Pilar	12,24	5,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
2	2	6	Pilar	5,71	6,25	1	0,00	Sin enlaces articulados
3	3	8	Pilar	6,13	6,25	1	0,00	Sin enlaces articulados
4	4	9	Pilar	11,37	5,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
5	5	6	Viga	13,64	4,50	2	0,00	Sin enlaces articulados
6	6	7	Viga	10,81	4,50	2	0,00	Sin enlaces articulados
7	7	8	Viga	9,35	4,50	2	0,00	Sin enlaces articulados
8	8	9	Viga	9,16	4,50	2	0,00	Sin enlaces articulados

Proyecto : Industria queso sin lactosa
Estructura : Pórtico hastial
BARRAS.

Barra	Tabla	Tamaño	Material
1	IPE	180	Material menú
2	IPE	180	Material menú
3	IPE	180	Material menú
4	IPE	180	Acero S-275
5	IPE	160	Acero S-275
6	IPE	160	Acero S-275
7	IPE	160	Acero S-275
8	IPE	160	Acero S-275

Proyecto : Industria queso sin lactosa

Estructura : Pórtico hastial

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	0,193	90	0,00	0,00
1	2	Uniforme p.p.	Generales	0,193	90	0,00	0,00
1	3	Uniforme p.p.	Generales	0,193	90	0,00	0,00
1	4	Uniforme p.p.	Generales	0,193	90	0,00	0,00
1	5	Uniforme p.p.	Generales	0,163	90	0,00	0,00
1	5	Uniforme	Generales	0,375	90	0,00	0,00
1	6	Uniforme p.p.	Generales	0,163	90	0,00	0,00
1	6	Uniforme	Generales	0,375	90	0,00	0,00
1	7	Uniforme	Generales	0,375	90	0,00	0,00
1	7	Uniforme p.p.	Generales	0,163	90	0,00	0,00
1	8	Uniforme p.p.	Generales	0,163	90	0,00	0,00
1	8	Uniforme	Generales	0,375	90	0,00	0,00
2	5	Uniforme	Generales	0,981	90	0,00	0,00
2	6	Uniforme	Generales	0,981	90	0,00	0,00
2	7	Uniforme	Generales	0,981	90	0,00	0,00
2	8	Uniforme	Generales	0,981	90	0,00	0,00
3	5	Uniforme	Generales	1,373	90	0,00	0,00
3	6	Uniforme	Generales	1,373	90	0,00	0,00
3	7	Uniforme	Generales	1,373	90	0,00	0,00
3	8	Uniforme	Generales	1,373	90	0,00	0,00
4	1	Uniforme	Generales	1,062	0	0,00	0,00
4	4	Uniforme	Generales	0,471	360	0,00	0,00
4	5	Uniforme	Generales	0,682	258,7	0,00	0,00
4	5	Parcial uniforme	Generales	1,148	258,7	0,00	1,50
4	6	Uniforme	Generales	0,736	258,7	0,00	0,00
4	7	Uniforme	Generales	0,318	-78,69	0,00	0,00
4	7	Parcial uniforme	Generales	0,675	-78,69	0,00	1,50
4	8	Uniforme	Generales	0,295	-78,69	0,00	0,00
5	1	Uniforme	Generales	1,062	0	0,00	0,00
5	4	Uniforme	Generales	0,471	360	0,00	0,00
5	5	Uniforme	Generales	0,208	78,69	0,00	0,00
5	6	Uniforme	Generales	0,225	78,69	0,00	0,00
5	7	Uniforme	Generales	0,395	-78,69	0,00	0,00
5	8	Uniforme	Generales	0,366	-78,69	0,00	0,00
6	1	Uniforme	Generales	1,203	180	0,00	0,00
6	4	Uniforme	Generales	1,203	360	0,00	0,00
6	5	Uniforme	Generales	1,123	258,7	0,00	0,00
6	6	Uniforme	Generales	1,212	258,7	0,00	0,00
6	7	Uniforme	Generales	1,207	-78,69	0,00	0,00
6	8	Uniforme	Generales	1,118	-78,69	0,00	0,00

p.p. : Son las cargas debidas al peso propio generadas internamente por el programa.

Proyecto : Industria queso sin lactosa
Estructura : Pórtico hastial

COMBINACION DE HIPOTESIS.

VALOR	HIPOTESIS					
COMBINACION	1	2	3	4	5	6
1	1,35					
2	1,35	1,50				
3	1,35		1,50			
4	1,35			1,50		
5	1,35				1,50	
6	1,35					1,50
7	1,35		1,50	0,90		
8	1,35		1,50		0,90	
9	1,35		1,50			0,90
10	1,35		0,75	1,50		
11	1,35		0,75		1,50	
12	1,35		0,75			1,50
13	0,80			1,50		
14	0,80				1,50	
15	0,80					1,50

Proyecto : Industria queso sin lactosa
Estructura : Pórtico hastial
DATOS DE PLACAS DE ANCLAJE y ZAPATAS.

DATOS GENERALES

HORMIGON	: Resistencia característica (N/mm².)	: 25
HORMIGON	: Coeficiente de minoración çc	: 1,5
ACERO PLACA	: Calidad	: Acero S-275
ACERO ANCLAJE	: Calidad	: Acero B-500-S
ACERO ARMADURA	: Calidad	: Acero B-500-S
ACERO	: Coeficiente de minoración çs	: 1,15
TERRENO	: Tensión admisible (N/mm²)	: 0,2
TERRENO	: Coeficiente de rozamiento zapata terreno	: 0,5
ACCIONES	: Coeficiente de mayoración çf	: 1,5
VUELCO	: Coeficiente de seguridad	: 1,5
DESLIZAMIENTO	: Coeficiente de seguridad	: 1,5
PRECIO	: Excavación (Euros/m3)	: 12
PRECIO	: Hormigón (Euros/m3.)	: 70
PRECIO	: Acero (Euros/kg.)	: 1,7
PRECIO	: Pórtico metálico (Euros/kg.)	: 2,2

LZX	LZY	Hz	HT(m.)	δ(DEP/A)	F(kN.)	DF(m.)	Nudo
1,5	1,5	1	0		0	0	1
0,6	0,6	0,6	0		0	0	2
0,6	0,6	0,6	0		0	0	3
1,5	1,5	1	0		0	0	4

Proyecto : Industria queso sin lactosa
Estructura : Pórtico hastial

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Nudo : 1

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**7**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**8**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**9**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**10**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**11**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**12**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**13**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**14**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**15**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		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**
Cálculo	**1**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,23
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17
Cálculo	**2**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,70

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,32
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,32
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17
Cálculo	**3**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,89
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,45
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,45
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17
Cálculo	**4**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,23
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,31
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,31
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17
Cálculo	**5**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,33
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,37
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,37
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17
Cálculo	**6**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,21
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,30
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,30
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17
Cálculo	**7**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,61
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,26
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,26
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17
Cálculo	**8**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,54
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17
Cálculo	**9**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,62
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,27
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,27
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17
Cálculo	**10**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,09
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,09
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17
Cálculo	**11**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,15
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,15
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17
Cálculo	**12**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,07
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,07
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17
Cálculo	**13**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,33
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,31
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,31
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17
Cálculo	**14**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,42
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,37
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,37
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17
Cálculo	**15**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,30
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,30
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,30
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17

Nudo : 3

Clase	**Combinación**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,23
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,17
Cálculo	**2**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,70
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,32
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,32
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,17
Cálculo	**3**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,89
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,45
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,45
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,17
Cálculo	**4**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,09

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,17
Cálculo	**5**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,69
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,30
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,30
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,17
Cálculo	**6**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,21
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,17
Cálculo	**7**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,81
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,39
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,39
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,17
Cálculo	**8**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,17
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,63
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,63
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,17
Cálculo	**9**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,62
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,27
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,27
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,17
Cálculo	**10**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,42
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,12
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,12
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,17
Cálculo	**11**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,03
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,52
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,52
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,17
Cálculo	**12**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,12
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,17
Cálculo	**13**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,17
Cálculo	**14**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,59
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,30
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,30
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,17
Cálculo	**15**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,31
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,17

Nudo : 4

Clase	**Combinación**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**7**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**8**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**9**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**10**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**11**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**12**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**13**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**14**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**15**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 5

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	-5,62	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,07
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		-4,23	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,06
Cálculo	**2**	-16,44	-0,13	0,00	0,00	0,00	0,21
Integridad		-7,72	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,10
Confort		-7,72	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,10
Apariencia		-4,23	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,06
Cálculo	**3**	-20,53	-0,18	0,00	0,00	0,00	0,26
Integridad		-10,80	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,14
Confort		-10,80	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,14
Apariencia		-4,23	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,06
Cálculo	**4**	9,15	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
Integridad		9,91	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,06
Confort		9,91	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,06
Apariencia		-4,23	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,06
Cálculo	**5**	19,13	-0,10	0,00	0,00	0,00	-0,34
Integridad		16,38	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,27
Confort		16,38	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,27
Apariencia		-4,23	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,06
Cálculo	**6**	4,61	0,03	0,00	0,00	0,00	-0,14
Integridad		6,89	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,14
Confort		6,89	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,14
Apariencia		-4,23	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,06
Cálculo	**7**	-11,92	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,21
Integridad		-4,86	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,11
Confort		-4,86	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,11
Apariencia		-4,23	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,06
Cálculo	**8**	-5,41	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,01

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		-0,97	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,02
Confort		-0,97	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,02
Apariencia		-4,23	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,06
Cálculo	**9**	-14,90	-0,10	0,00	0,00	0,00	0,14
Integridad		-6,67	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,06
Confort		-6,67	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,06
Apariencia		-4,23	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,06
Cálculo	**10**	1,30	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,09
Integridad		4,51	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
Confort		4,51	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
Apariencia		-4,23	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,06
Cálculo	**11**	11,69	-0,08	0,00	0,00	0,00	-0,25
Integridad		10,98	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,20
Confort		10,98	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,20
Apariencia		-4,23	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,06
Cálculo	**12**	-3,40	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,03
Integridad		1,49	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,07
Confort		1,49	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,07
Apariencia		-4,23	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,06
Cálculo	**13**	11,46	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,04
Integridad		9,91	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,06
Confort		9,91	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,06
Apariencia		-4,23	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,06
Cálculo	**14**	21,32	-0,11	0,00	0,00	0,00	-0,37
Integridad		16,38	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,27
Confort		16,38	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,27
Apariencia		-4,23	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,06
Cálculo	**15**	6,97	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,17
Integridad		6,89	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,14
Confort		6,89	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,14
Apariencia		-4,23	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,06

Nudo : 6

Clase	**Combinación**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	-5,62	-0,10	0,00	0,00	0,00	-0,20

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		-4,23	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,15
Cálculo	**2**	-16,45	-0,32	0,00	0,00	0,00	-0,61
Integridad		-7,72	-0,12	0,00	0,00	0,00	-0,27
Confort		-7,72	-0,12	0,00	0,00	0,00	-0,27
Apariencia		-4,23	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,15
Cálculo	**3**	-20,54	-0,42	0,00	0,00	0,00	-0,79
Integridad		-10,81	-0,17	0,00	0,00	0,00	-0,37
Confort		-10,81	-0,17	0,00	0,00	0,00	-0,37
Apariencia		-4,23	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,15
Cálculo	**4**	9,14	0,02	0,00	0,00	0,00	0,02
Integridad		9,91	0,09	0,00	0,00	0,00	0,15
Confort		9,91	0,09	0,00	0,00	0,00	0,15
Apariencia		-4,23	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,15
Cálculo	**5**	19,13	-0,19	0,00	0,00	0,00	-0,26
Integridad		16,39	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,04
Confort		16,39	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,04
Apariencia		-4,23	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,15
Cálculo	**6**	4,69	0,09	0,00	0,00	0,00	0,19
Integridad		6,94	0,13	0,00	0,00	0,00	0,26
Confort		6,94	0,13	0,00	0,00	0,00	0,26
Apariencia		-4,23	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,15
Cálculo	**7**	-11,93	-0,30	0,00	0,00	0,00	-0,64
Integridad		-4,86	-0,11	0,00	0,00	0,00	-0,28
Confort		-4,86	-0,11	0,00	0,00	0,00	-0,28
Apariencia		-4,23	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,15
Cálculo	**8**	-5,41	-0,38	0,00	0,00	0,00	-0,82
Integridad		-0,97	-0,18	0,00	0,00	0,00	-0,40
Confort		-0,97	-0,18	0,00	0,00	0,00	-0,40
Apariencia		-4,23	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,15
Cálculo	**9**	-14,86	-0,27	0,00	0,00	0,00	-0,53
Integridad		-6,64	-0,09	0,00	0,00	0,00	-0,22
Confort		-6,64	-0,09	0,00	0,00	0,00	-0,22
Apariencia		-4,23	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,15
Cálculo	**10**	1,29	-0,09	0,00	0,00	0,00	-0,26

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		4,50	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,04
Confort		4,50	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,04
Apariencia		-4,23	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,15
Cálculo	**11**	11,70	-0,28	0,00	0,00	0,00	-0,55
Integridad		10,98	-0,11	0,00	0,00	0,00	-0,23
Confort		10,98	-0,11	0,00	0,00	0,00	-0,23
Apariencia		-4,23	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,15
Cálculo	**12**	-3,32	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,08
Integridad		1,54	0,05	0,00	0,00	0,00	0,07
Confort		1,54	0,05	0,00	0,00	0,00	0,07
Apariencia		-4,23	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,15
Cálculo	**13**	11,45	0,05	0,00	0,00	0,00	0,10
Integridad		9,91	0,09	0,00	0,00	0,00	0,15
Confort		9,91	0,09	0,00	0,00	0,00	0,15
Apariencia		-4,23	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,15
Cálculo	**14**	21,32	-0,17	0,00	0,00	0,00	-0,18
Integridad		16,39	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,04
Confort		16,39	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,04
Apariencia		-4,23	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,15
Cálculo	**15**	7,05	0,13	0,00	0,00	0,00	0,27
Integridad		6,94	0,13	0,00	0,00	0,00	0,26
Confort		6,94	0,13	0,00	0,00	0,00	0,26
Apariencia		-4,23	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,15

Nudo : 7

Clase	**Combinación**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	0,00	-29,08	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-21,34	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	-89,62	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	-38,94	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	-38,94	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-21,34	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	-114,44	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	-54,50	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	-54,50	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-21,34	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	7,38	8,83	0,00	0,00	0,00	-0,04
Integridad		4,93	25,14	0,00	0,00	0,00	-0,03
Confort		4,93	25,14	0,00	0,00	0,00	-0,03
Apariencia		0,00	-21,34	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	23,46	-22,38	0,00	0,00	0,00	0,19
Integridad		15,49	4,45	0,00	0,00	0,00	0,13
Confort		15,49	4,45	0,00	0,00	0,00	0,13
Apariencia		0,00	-21,34	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	-0,07	24,12	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		-0,05	35,66	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		-0,05	35,66	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-21,34	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**7**	4,64	-90,31	0,00	0,00	0,00	-0,02
Integridad		2,96	-39,42	0,00	0,00	0,00	-0,02
Confort		2,96	-39,42	0,00	0,00	0,00	-0,02
Apariencia		0,00	-21,34	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**8**	14,46	-110,29	0,00	0,00	0,00	0,11
Integridad		9,30	-51,83	0,00	0,00	0,00	0,08
Confort		9,30	-51,83	0,00	0,00	0,00	0,08
Apariencia		0,00	-21,34	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**9**	-0,04	-79,61	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		-0,03	-33,10	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		-0,03	-33,10	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-21,34	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**10**	7,53	-32,28	0,00	0,00	0,00	-0,04
Integridad		4,93	-2,11	0,00	0,00	0,00	-0,03
Confort		4,93	-2,11	0,00	0,00	0,00	-0,03
Apariencia		0,00	-21,34	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**11**	23,77	-64,42	0,00	0,00	0,00	0,19
Integridad		15,49	-22,80	0,00	0,00	0,00	0,13
Confort		15,49	-22,80	0,00	0,00	0,00	0,13
Apariencia		0,00	-21,34	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**12**	-0,07	-16,02	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		-0,05	8,41	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		-0,05	8,41	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-21,34	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**13**	7,34	20,45	0,00	0,00	0,00	-0,04
Integridad		4,93	25,14	0,00	0,00	0,00	-0,03
Confort		4,93	25,14	0,00	0,00	0,00	-0,03
Apariencia		0,00	-21,34	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**14**	23,35	-10,50	0,00	0,00	0,00	0,19
Integridad		15,49	4,45	0,00	0,00	0,00	0,13
Confort		15,49	4,45	0,00	0,00	0,00	0,13
Apariencia		0,00	-21,34	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**15**	-0,07	35,47	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		-0,05	35,66	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		-0,05	35,66	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-21,34	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 8

Clase	**Combinación**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	5,62	-0,10	0,00	0,00	0,00	0,20
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		4,23	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,15
Cálculo	**2**	16,45	-0,32	0,00	0,00	0,00	0,61
Integridad		7,72	-0,12	0,00	0,00	0,00	0,27
Confort		7,72	-0,12	0,00	0,00	0,00	0,27
Apariencia		4,23	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,15
Cálculo	**3**	20,54	-0,42	0,00	0,00	0,00	0,79
Integridad		10,81	-0,17	0,00	0,00	0,00	0,37
Confort		10,81	-0,17	0,00	0,00	0,00	0,37
Apariencia		4,23	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,15
Cálculo	**4**	5,62	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,10
Integridad		-0,05	0,05	0,00	0,00	0,00	-0,20
Confort		-0,05	0,05	0,00	0,00	0,00	-0,20
Apariencia		4,23	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,15
Cálculo	**5**	27,78	-0,15	0,00	0,00	0,00	0,05

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		14,61	0,05	0,00	0,00	0,00	-0,10
Confort		14,61	0,05	0,00	0,00	0,00	-0,10
Apariencia		4,23	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,15
Cálculo	**6**	-4,83	0,09	0,00	0,00	0,00	-0,19
Integridad		-7,04	0,13	0,00	0,00	0,00	-0,26
Confort		-7,04	0,13	0,00	0,00	0,00	-0,26
Apariencia		4,23	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,15
Cálculo	**7**	21,20	-0,38	0,00	0,00	0,00	0,60
Integridad		10,78	-0,14	0,00	0,00	0,00	0,25
Confort		10,78	-0,14	0,00	0,00	0,00	0,25
Apariencia		4,23	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,15
Cálculo	**8**	34,30	-0,50	0,00	0,00	0,00	0,69
Integridad		19,57	-0,14	0,00	0,00	0,00	0,31
Confort		19,57	-0,14	0,00	0,00	0,00	0,31
Apariencia		4,23	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,15
Cálculo	**9**	14,77	-0,27	0,00	0,00	0,00	0,53
Integridad		6,58	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,22
Confort		6,58	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,22
Apariencia		4,23	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,15
Cálculo	**10**	13,75	-0,18	0,00	0,00	0,00	0,18
Integridad		5,35	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,01
Confort		5,35	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,01
Apariencia		4,23	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,15
Cálculo	**11**	35,82	-0,36	0,00	0,00	0,00	0,34
Integridad		20,01	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,09
Confort		20,01	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,09
Apariencia		4,23	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,15
Cálculo	**12**	3,18	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,08
Integridad		-1,64	0,05	0,00	0,00	0,00	-0,07
Confort		-1,64	0,05	0,00	0,00	0,00	-0,07
Apariencia		4,23	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,15
Cálculo	**13**	3,22	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,18
Integridad		-0,05	0,05	0,00	0,00	0,00	-0,20
Confort		-0,05	0,05	0,00	0,00	0,00	-0,20
Apariencia		4,23	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,15
Cálculo	**14**	25,39	-0,09	0,00	0,00	0,00	-0,03

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		14,61	0,05	0,00	0,00	0,00	-0,10
Confort		14,61	0,05	0,00	0,00	0,00	-0,10
Apariencia		4,23	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,15
Cálculo	**15**	-7,19	0,13	0,00	0,00	0,00	-0,27
Integridad		-7,04	0,13	0,00	0,00	0,00	-0,26
Confort		-7,04	0,13	0,00	0,00	0,00	-0,26
Apariencia		4,23	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,15

Nudo : 9

Clase	**Combinación**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	5,62	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,07
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		4,23	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,06
Cálculo	**2**	16,44	-0,13	0,00	0,00	0,00	-0,21
Integridad		7,72	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,10
Confort		7,72	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,10
Apariencia		4,23	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,06
Cálculo	**3**	20,53	-0,18	0,00	0,00	0,00	-0,26
Integridad		10,80	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,14
Confort		10,80	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,14
Apariencia		4,23	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,06
Cálculo	**4**	5,63	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,02
Integridad		-0,04	0,01	0,00	0,00	0,00	0,03
Confort		-0,04	0,01	0,00	0,00	0,00	0,03
Apariencia		4,23	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,06
Cálculo	**5**	27,74	-0,18	0,00	0,00	0,00	-0,50
Integridad		14,58	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,28
Confort		14,58	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,28
Apariencia		4,23	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,06
Cálculo	**6**	-4,75	0,03	0,00	0,00	0,00	0,14
Integridad		-6,99	0,04	0,00	0,00	0,00	0,14
Confort		-6,99	0,04	0,00	0,00	0,00	0,14
Apariencia		4,23	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,06
Cálculo	**7**	21,20	-0,18	0,00	0,00	0,00	-0,24

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		10,78	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,12
Confort		10,78	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,12
Apariencia		4,23	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,06
Cálculo	**8**	34,27	-0,34	0,00	0,00	0,00	-0,53
Integridad		19,55	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,31
Confort		19,55	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,31
Apariencia		4,23	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,06
Cálculo	**9**	14,81	-0,10	0,00	0,00	0,00	-0,14
Integridad		6,61	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,05
Confort		6,61	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,05
Apariencia		4,23	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,06
Cálculo	**10**	13,76	-0,09	0,00	0,00	0,00	-0,13
Integridad		5,36	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,04
Confort		5,36	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,04
Apariencia		4,23	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,06
Cálculo	**11**	35,77	-0,32	0,00	0,00	0,00	-0,60
Integridad		19,99	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,35
Confort		19,99	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,35
Apariencia		4,23	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,06
Cálculo	**12**	3,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04
Integridad		-1,59	0,02	0,00	0,00	0,00	0,07
Confort		-1,59	0,02	0,00	0,00	0,00	0,07
Apariencia		4,23	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,06
Cálculo	**13**	3,23	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
Integridad		-0,04	0,01	0,00	0,00	0,00	0,03
Confort		-0,04	0,01	0,00	0,00	0,00	0,03
Apariencia		4,23	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,06
Cálculo	**14**	25,35	-0,15	0,00	0,00	0,00	-0,47
Integridad		14,58	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,28
Confort		14,58	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,28
Apariencia		4,23	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,06
Cálculo	**15**	-7,11	0,03	0,00	0,00	0,00	0,17
Integridad		-6,99	0,04	0,00	0,00	0,00	0,14
Confort		-6,99	0,04	0,00	0,00	0,00	0,14
Apariencia		4,23	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,06

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), correponde 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 rígidamente en el nudo, pero no de aquellas de enlace semirrígido, cuyo giro total corresponderá al del nudo más el momento de la barra divido por el coeficiente de rigidez del enlace.

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS POR HIPOTESIS (mm , 100 x rad.)

Nudo : 1

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 2

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,32

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS POR HIPOTESIS (mm , 100 x rad.)

Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,45
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,31
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,37
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,30
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 3

Clase	**Hipótesis**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,17
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,32
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,45
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS POR HIPOTESIS (mm , 100 x rad.)

Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,30
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 4

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS POR HIPOTESIS **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 5

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	-4,23	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,06
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	-7,72	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,10
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	-10,80	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,14
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	9,91	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,06
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	16,38	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,27
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	6,89	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,14
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 6

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	-4,23	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,15

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS POR HIPOTESIS **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	-7,72	-0,12	0,00	0,00	0,00	-0,27
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	-10,81	-0,17	0,00	0,00	0,00	-0,37
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	9,91	0,09	0,00	0,00	0,00	0,15
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	16,39	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,04
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	6,94	0,13	0,00	0,00	0,00	0,26
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 7

Clase	**Hipótesis**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	0,00	-21,34	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	-38,94	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	-54,50	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS POR HIPOTESIS **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	4,93	25,14	0,00	0,00	0,00	-0,03
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	15,49	4,45	0,00	0,00	0,00	0,13
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	-0,05	35,66	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 8

Clase	**Hipótesis**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	4,23	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,15
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	7,72	-0,12	0,00	0,00	0,00	0,27
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	10,81	-0,17	0,00	0,00	0,00	0,37
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	-0,05	0,05	0,00	0,00	0,00	-0,20
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	14,61	0,05	0,00	0,00	0,00	-0,10

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS POR HIPOTESIS **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	-7,04	0,13	0,00	0,00	0,00	-0,26
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 9

Clase	**Hipótesis**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	4,23	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,06
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	7,72	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,10
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	10,80	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,14
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	-0,04	0,01	0,00	0,00	0,00	0,03
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	14,58	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,28
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	-6,99	0,04	0,00	0,00	0,00	0,14
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Proyecto : Industria queso sin lactosa

Estructura : Pórtico hastial

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	-3,477	1,012	0,000	0,000	0,000	-2,933
	5	-2,173	1,011	0,000	0,000	0,000	-2,124
2	1	-7,793	2,971	0,000	0,000	0,000	-8,596
	5	-6,489	2,967	0,000	0,000	0,000	-6,248
3	1	-9,482	3,717	0,000	0,000	0,000	-10,745
	5	-8,178	3,711	0,000	0,000	0,000	-7,823
4	1	1,875	-6,328	0,000	0,000	0,000	9,256
	5	3,165	1,639	0,000	0,000	0,000	2,467
5	1	-3,197	-6,819	0,000	0,000	0,000	12,287
	5	-1,923	1,151	0,000	0,000	0,000	1,884
6	1	2,680	4,195	0,000	0,000	0,000	-2,210
	5	3,992	-4,827	0,000	0,000	0,000	3,790
7	1	-6,347	-0,641	0,000	0,000	0,000	-3,565
	5	-5,030	4,134	0,000	0,000	0,000	-5,167
8	1	-9,329	-1,018	0,000	0,000	0,000	-1,493
	5	-8,018	3,759	0,000	0,000	0,000	-5,359
9	1	-5,886	5,720	0,000	0,000	0,000	-10,579
	5	-4,599	0,302	0,000	0,000	0,000	-4,475
10	1	-1,213	-4,909	0,000	0,000	0,000	5,150
	5	0,090	3,056	0,000	0,000	0,000	-0,519
11	1	-6,235	-5,464	0,000	0,000	0,000	8,380
	5	-4,948	2,504	0,000	0,000	0,000	-0,979
12	1	-0,423	5,644	0,000	0,000	0,000	-6,402
	5	0,876	-3,379	0,000	0,000	0,000	0,738
13	1	3,303	-6,745	0,000	0,000	0,000	10,464
	5	4,058	1,222	0,000	0,000	0,000	3,344
14	1	-1,783	-7,216	0,000	0,000	0,000	13,436
	5	-1,044	0,752	0,000	0,000	0,000	2,726
15	1	4,112	3,769	0,000	0,000	0,000	-0,977
	5	4,897	-5,252	0,000	0,000	0,000	4,685

Barra : 2

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	2	-8,706	0,615	0,000	0,000	0,000	0,000
	6	-7,076	0,614	0,000	0,000	0,000	-3,840

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

2	2	-23,136	1,870	0,000	0,000	0,000	0,000
	6	-21,505	1,866	0,000	0,000	0,000	-11,676
3	2	-28,934	2,375	0,000	0,000	0,000	0,000
	6	-27,304	2,369	0,000	0,000	0,000	-14,823
4	2	1,705	-0,360	0,000	0,000	0,000	0,000
	6	3,335	-0,357	0,000	0,000	0,000	2,240
5	2	-11,743	-0,100	0,000	0,000	0,000	0,000
	6	-10,113	-0,095	0,000	0,000	0,000	0,607
6	2	7,013	-0,564	0,000	0,000	0,000	0,000
	6	8,644	-0,562	0,000	0,000	0,000	3,519
7	2	-22,638	1,777	0,000	0,000	0,000	0,000
	6	-21,008	1,773	0,000	0,000	0,000	-11,095
8	2	-30,782	1,938	0,000	0,000	0,000	0,000
	6	-29,151	1,936	0,000	0,000	0,000	-12,106
9	2	-19,403	1,637	0,000	0,000	0,000	0,000
	6	-17,772	1,633	0,000	0,000	0,000	-10,218
10	2	-8,345	0,508	0,000	0,000	0,000	0,000
	6	-6,714	0,509	0,000	0,000	0,000	-3,177
11	2	-21,850	0,771	0,000	0,000	0,000	0,000
	6	-20,219	0,774	0,000	0,000	0,000	-4,828
12	2	-3,004	0,293	0,000	0,000	0,000	0,000
	6	-1,374	0,292	0,000	0,000	0,000	-1,828
13	2	5,245	-0,607	0,000	0,000	0,000	0,000
	6	6,211	-0,605	0,000	0,000	0,000	3,788
14	2	-8,187	-0,347	0,000	0,000	0,000	0,000
	6	-7,221	-0,344	0,000	0,000	0,000	2,160
15	2	10,545	-0,808	0,000	0,000	0,000	0,000
	6	11,511	-0,807	0,000	0,000	0,000	5,048

Barra : 3

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	3	-8,706	-0,615	0,000	0,000	0,000	0,000
	8	-7,076	-0,614	0,000	0,000	0,000	3,840
2	3	-23,136	-1,870	0,000	0,000	0,000	0,000
	8	-21,505	-1,866	0,000	0,000	0,000	11,676
3	3	-28,934	-2,375	0,000	0,000	0,000	0,000
	8	-27,304	-2,369	0,000	0,000	0,000	14,823

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

4	3	-2,448	0,016	0,000	0,000	0,000	0,000
	8	-0,817	0,017	0,000	0,000	0,000	-0,103
5	3	-2,806	-1,054	0,000	0,000	0,000	0,000
	8	-1,175	-1,047	0,000	0,000	0,000	6,568
6	3	6,949	0,567	0,000	0,000	0,000	0,000
	8	8,579	0,566	0,000	0,000	0,000	-3,540
7	3	-25,096	-1,994	0,000	0,000	0,000	0,000
	8	-23,466	-1,988	0,000	0,000	0,000	12,443
8	3	-25,348	-2,649	0,000	0,000	0,000	0,000
	8	-23,718	-2,639	0,000	0,000	0,000	16,526
9	3	-19,442	-1,635	0,000	0,000	0,000	0,000
	8	-17,811	-1,631	0,000	0,000	0,000	10,205
10	3	-12,474	-0,859	0,000	0,000	0,000	0,000
	8	-10,844	-0,856	0,000	0,000	0,000	5,359
11	3	-12,855	-1,940	0,000	0,000	0,000	0,000
	8	-11,224	-1,931	0,000	0,000	0,000	12,096
12	3	-3,069	-0,289	0,000	0,000	0,000	0,000
	8	-1,439	-0,289	0,000	0,000	0,000	1,806
13	3	1,085	0,266	0,000	0,000	0,000	0,000
	8	2,052	0,267	0,000	0,000	0,000	-1,666
14	3	0,733	-0,800	0,000	0,000	0,000	0,000
	8	1,699	-0,796	0,000	0,000	0,000	4,986
15	3	10,480	0,812	0,000	0,000	0,000	0,000
	8	11,446	0,811	0,000	0,000	0,000	-5,069

Barra : 4

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	4	-3,477	-1,012	0,000	0,000	0,000	2,933
	9	-2,173	-1,011	0,000	0,000	0,000	2,124
2	4	-7,793	-2,971	0,000	0,000	0,000	8,596
	9	-6,489	-2,967	0,000	0,000	0,000	6,248
3	4	-9,482	-3,717	0,000	0,000	0,000	10,745
	9	-8,178	-3,711	0,000	0,000	0,000	7,823
4	4	-2,424	-3,106	0,000	0,000	0,000	4,954
	9	-1,123	0,427	0,000	0,000	0,000	1,744
5	4	-3,486	-5,843	0,000	0,000	0,000	14,415
	9	-2,201	-2,303	0,000	0,000	0,000	5,951

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

6	4	2,670	-4,180	0,000	0,000	0,000	2,153
	9	3,982	4,842	0,000	0,000	0,000	-3,808
7	4	-8,929	-5,075	0,000	0,000	0,000	12,275
	9	-7,634	-2,950	0,000	0,000	0,000	7,789
8	4	-9,514	-6,680	0,000	0,000	0,000	17,845
	9	-8,225	-4,551	0,000	0,000	0,000	10,232
9	4	-5,892	-5,710	0,000	0,000	0,000	10,544
	9	-4,605	-0,293	0,000	0,000	0,000	4,464
10	4	-5,514	-4,564	0,000	0,000	0,000	9,186
	9	-4,219	-1,028	0,000	0,000	0,000	4,796
11	4	-6,535	-7,279	0,000	0,000	0,000	18,588
	9	-5,257	-3,737	0,000	0,000	0,000	8,953
12	4	-0,433	-5,629	0,000	0,000	0,000	6,344
	9	0,866	3,394	0,000	0,000	0,000	-0,757
13	4	-0,994	-2,677	0,000	0,000	0,000	3,705
	9	-0,224	0,856	0,000	0,000	0,000	0,846
14	4	-2,067	-5,416	0,000	0,000	0,000	13,175
	9	-1,312	-1,880	0,000	0,000	0,000	5,065
15	4	4,102	-3,754	0,000	0,000	0,000	0,920
	9	4,887	5,267	0,000	0,000	0,000	-4,704

Barra : 5

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	5	-1,415	-1,934	0,000	0,000	0,000	2,124
	6	-0,508	2,601	0,000	0,000	0,000	-4,249
2	5	-4,161	-5,796	0,000	0,000	0,000	6,248
	6	-1,415	7,936	0,000	0,000	0,000	-13,070
3	5	-5,209	-7,315	0,000	0,000	0,000	7,823
	6	-1,728	10,092	0,000	0,000	0,000	-16,674
4	5	-0,980	3,427	0,000	0,000	0,000	-2,467
	6	-0,073	-1,142	0,000	0,000	0,000	1,480
5	5	-1,512	-1,654	0,000	0,000	0,000	-1,884
	6	-0,605	4,870	0,000	0,000	0,000	-8,363
6	5	5,518	2,963	0,000	0,000	0,000	-3,790
	6	6,425	-3,238	0,000	0,000	0,000	4,668
7	5	-5,029	-4,135	0,000	0,000	0,000	5,167
	6	-1,548	7,810	0,000	0,000	0,000	-13,100

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

8	5	-5,248	-7,133	0,000	0,000	0,000	5,359
	6	-1,767	11,468	0,000	0,000	0,000	-19,174
9	5	-1,184	-4,454	0,000	0,000	0,000	4,475
	6	2,297	6,511	0,000	0,000	0,000	-11,031
10	5	-2,979	0,688	0,000	0,000	0,000	0,519
	6	-0,785	2,556	0,000	0,000	0,000	-4,561
11	5	-3,435	-4,354	0,000	0,000	0,000	0,979
	6	-1,241	8,606	0,000	0,000	0,000	-14,532
12	5	3,485	0,198	0,000	0,000	0,000	-0,738
	6	5,679	0,433	0,000	0,000	0,000	-1,274
13	5	-0,393	4,220	0,000	0,000	0,000	-3,344
	6	0,145	-2,196	0,000	0,000	0,000	3,190
14	5	-0,946	-0,873	0,000	0,000	0,000	-2,726
	6	-0,408	3,804	0,000	0,000	0,000	-6,615
15	5	6,116	3,763	0,000	0,000	0,000	-4,685
	6	6,653	-4,286	0,000	0,000	0,000	6,351

Barra : 6

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	6	-2,471	-4,230	0,000	0,000	0,000	8,090
	7	-1,585	0,309	0,000	0,000	0,000	4,405
2	6	-7,219	-12,907	0,000	0,000	0,000	24,746
	7	-4,669	0,865	0,000	0,000	0,000	13,634
3	6	-9,012	-16,411	0,000	0,000	0,000	31,497
	7	-5,848	1,059	0,000	0,000	0,000	17,435
4	6	0,939	2,056	0,000	0,000	0,000	-3,719
	7	1,842	-0,447	0,000	0,000	0,000	-1,411
5	6	-2,508	-5,069	0,000	0,000	0,000	7,756
	7	-1,624	1,621	0,000	0,000	0,000	3,231
6	6	8,698	5,092	0,000	0,000	0,000	-8,187
	7	9,578	-1,964	0,000	0,000	0,000	-1,784
7	6	-7,184	-12,559	0,000	0,000	0,000	24,194
	7	-3,892	0,676	0,000	0,000	0,000	13,680
8	6	-9,054	-16,908	0,000	0,000	0,000	31,280
	7	-5,901	1,850	0,000	0,000	0,000	16,714
9	6	-2,611	-10,643	0,000	0,000	0,000	21,249
	7	0,738	-0,144	0,000	0,000	0,000	13,128

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

10	6	-2,581	-3,941	0,000	0,000	0,000	7,739
	7	-0,407	0,004	0,000	0,000	0,000	4,808
11	6	-5,887	-11,121	0,000	0,000	0,000	19,360
	7	-3,827	2,024	0,000	0,000	0,000	9,632
12	6	5,126	-0,844	0,000	0,000	0,000	3,101
	7	7,322	-1,455	0,000	0,000	0,000	4,225
13	6	1,980	3,766	0,000	0,000	0,000	-6,979
	7	2,503	-0,585	0,000	0,000	0,000	-3,161
14	6	-1,506	-3,343	0,000	0,000	0,000	4,454
	7	-0,976	1,497	0,000	0,000	0,000	1,430
15	6	9,753	6,785	0,000	0,000	0,000	-11,399
	7	10,240	-2,118	0,000	0,000	0,000	-3,475

Barra : 7

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	7	-1,585	-0,309	0,000	0,000	0,000	-4,405
	8	-2,471	4,230	0,000	0,000	0,000	-8,090
2	7	-4,669	-0,865	0,000	0,000	0,000	-13,634
	8	-7,219	12,907	0,000	0,000	0,000	-24,746
3	7	-5,848	-1,059	0,000	0,000	0,000	-17,435
	8	-9,012	16,411	0,000	0,000	0,000	-31,497
4	7	1,871	0,302	0,000	0,000	0,000	1,411
	8	0,964	0,277	0,000	0,000	0,000	0,448
5	7	-2,117	0,887	0,000	0,000	0,000	-3,231
	8	-3,021	1,649	0,000	0,000	0,000	-4,849
6	7	9,582	1,945	0,000	0,000	0,000	1,784
	8	8,702	-5,063	0,000	0,000	0,000	8,155
7	7	-3,877	-0,762	0,000	0,000	0,000	-13,680
	8	-7,147	13,960	0,000	0,000	0,000	-26,163
8	7	-6,174	-0,345	0,000	0,000	0,000	-16,714
	8	-9,390	14,857	0,000	0,000	0,000	-29,543
9	7	0,740	0,132	0,000	0,000	0,000	-13,128
	8	-2,608	10,660	0,000	0,000	0,000	-21,268
10	7	-0,379	-0,149	0,000	0,000	0,000	-4,808
	8	-2,541	6,275	0,000	0,000	0,000	-11,014
11	7	-4,302	0,485	0,000	0,000	0,000	-9,632
	8	-6,422	7,702	0,000	0,000	0,000	-16,459

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

12	7	7,326	1,436	0,000	0,000	0,000	-4,225
	8	5,130	0,873	0,000	0,000	0,000	-3,133
13	7	2,533	0,440	0,000	0,000	0,000	3,161
	8	2,001	-1,434	0,000	0,000	0,000	3,708
14	7	-1,474	1,011	0,000	0,000	0,000	-1,430
	8	-2,013	-0,077	0,000	0,000	0,000	-1,546
15	7	10,244	2,099	0,000	0,000	0,000	3,475
	8	9,757	-6,756	0,000	0,000	0,000	11,367

Barra : 8

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	8	-0,508	-2,601	0,000	0,000	0,000	4,249
	9	-1,415	1,934	0,000	0,000	0,000	-2,124
2	8	-1,415	-7,936	0,000	0,000	0,000	13,070
	9	-4,161	5,796	0,000	0,000	0,000	-6,248
3	8	-1,728	-10,092	0,000	0,000	0,000	16,674
	9	-5,209	7,315	0,000	0,000	0,000	-7,823
4	8	1,107	-0,530	0,000	0,000	0,000	-0,344
	9	0,200	1,185	0,000	0,000	0,000	-1,744
5	8	-1,774	0,685	0,000	0,000	0,000	-1,719
	9	-2,681	1,721	0,000	0,000	0,000	-5,951
6	8	6,438	3,203	0,000	0,000	0,000	-4,614
	9	5,531	-2,950	0,000	0,000	0,000	3,808
7	8	-0,878	-8,788	0,000	0,000	0,000	13,721
	9	-4,358	6,927	0,000	0,000	0,000	-7,789
8	8	-2,542	-8,091	0,000	0,000	0,000	13,017
	9	-6,023	7,217	0,000	0,000	0,000	-10,232
9	8	2,305	-6,532	0,000	0,000	0,000	11,064
	9	-1,176	4,462	0,000	0,000	0,000	-4,464
10	8	0,369	-4,210	0,000	0,000	0,000	5,655
	9	-1,825	3,941	0,000	0,000	0,000	-4,796
11	8	-2,469	-3,016	0,000	0,000	0,000	4,363
	9	-4,663	4,456	0,000	0,000	0,000	-8,953
12	8	5,692	-0,468	0,000	0,000	0,000	1,327
	9	3,498	-0,186	0,000	0,000	0,000	0,757
13	8	1,334	0,520	0,000	0,000	0,000	-2,043
	9	0,796	0,387	0,000	0,000	0,000	-0,846

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

14	8	-1,558	1,740	0,000	0,000	0,000	-3,439
	9	-2,096	0,928	0,000	0,000	0,000	-5,065
15	8	6,666	4,251	0,000	0,000	0,000	-6,297
	9	6,129	-3,751	0,000	0,000	0,000	4,704

ESFUERZOS EN LOS EXTREMOS DE BARRA POR HIPOTESIS **(kN y mkN)**

Barra : 1

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	1	-2,586	0,760	0,000	0,000	0,000	-2,204
	5	-1,620	0,760	0,000	0,000	0,000	-1,594
2	1	-2,957	1,386	0,000	0,000	0,000	-4,022
	5	-2,957	1,386	0,000	0,000	0,000	-2,908
3	1	-4,138	1,940	0,000	0,000	0,000	-5,629
	5	-4,138	1,940	0,000	0,000	0,000	-4,071
4	1	3,570	-4,902	0,000	0,000	0,000	8,156
	5	3,570	0,408	0,000	0,000	0,000	3,080
5	1	0,162	-5,202	0,000	0,000	0,000	10,091
	5	0,162	0,108	0,000	0,000	0,000	2,645
6	1	4,110	2,115	0,000	0,000	0,000	0,509
	5	4,110	-3,900	0,000	0,000	0,000	3,953

Barra : 2

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	2	-6,440	0,454	0,000	0,000	0,000	0,000
	6	-5,232	0,454	0,000	0,000	0,000	-2,838
2	2	-9,549	0,829	0,000	0,000	0,000	0,000
	6	-9,549	0,829	0,000	0,000	0,000	-5,180
3	2	-13,364	1,160	0,000	0,000	0,000	0,000
	6	-13,364	1,160	0,000	0,000	0,000	-7,249
4	2	6,932	-0,648	0,000	0,000	0,000	0,000
	6	6,932	-0,648	0,000	0,000	0,000	4,052
5	2	-2,016	-0,470	0,000	0,000	0,000	0,000
	6	-2,016	-0,470	0,000	0,000	0,000	2,940
6	2	10,477	-0,790	0,000	0,000	0,000	0,000
	6	10,477	-0,790	0,000	0,000	0,000	4,939

Barra : 3

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	3	-6,440	-0,454	0,000	0,000	0,000	0,000
	8	-5,232	-0,454	0,000	0,000	0,000	2,838
2	3	-9,549	-0,829	0,000	0,000	0,000	0,000
	8	-9,549	-0,829	0,000	0,000	0,000	5,180

ESFUERZOS EN LOS EXTREMOS DE BARRA POR HIPOTESIS **(kN y mkN)**

3	3	-13,364	-1,160	0,000	0,000	0,000	0,000
	8	-13,364	-1,160	0,000	0,000	0,000	7,249
4	3	4,166	0,420	0,000	0,000	0,000	0,000
	8	4,166	0,420	0,000	0,000	0,000	-2,624
5	3	3,918	-0,288	0,000	0,000	0,000	0,000
	8	3,918	-0,288	0,000	0,000	0,000	1,802
6	3	10,434	0,793	0,000	0,000	0,000	0,000
	8	10,434	0,793	0,000	0,000	0,000	-4,954

Barra : 4

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	4	-2,586	-0,760	0,000	0,000	0,000	2,204
	9	-1,620	-0,760	0,000	0,000	0,000	1,594
2	4	-2,957	-1,386	0,000	0,000	0,000	4,022
	9	-2,957	-1,386	0,000	0,000	0,000	2,908
3	4	-4,138	-1,940	0,000	0,000	0,000	5,629
	9	-4,138	-1,940	0,000	0,000	0,000	4,071
4	4	0,708	-1,389	0,000	0,000	0,000	1,324
	9	0,708	0,966	0,000	0,000	0,000	-0,268
5	4	-0,014	-3,197	0,000	0,000	0,000	7,581
	9	-0,014	-0,842	0,000	0,000	0,000	2,515
6	4	4,104	-2,105	0,000	0,000	0,000	-0,547
	9	4,104	3,910	0,000	0,000	0,000	-3,966

Barra : 5

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	5	-1,063	-1,440	0,000	0,000	0,000	1,594
	6	-0,391	1,920	0,000	0,000	0,000	-3,124
2	5	-1,939	-2,627	0,000	0,000	0,000	2,908
	6	-0,713	3,504	0,000	0,000	0,000	-5,702
3	5	-2,714	-3,677	0,000	0,000	0,000	4,071
	6	-0,998	4,904	0,000	0,000	0,000	-7,980
4	5	0,300	3,580	0,000	0,000	0,000	-3,080
	6	0,300	-2,489	0,000	0,000	0,000	3,799
5	5	-0,074	0,180	0,000	0,000	0,000	-2,645
	6	-0,074	1,506	0,000	0,000	0,000	-2,729
6	5	4,630	3,266	0,000	0,000	0,000	-3,953
	6	4,630	-3,892	0,000	0,000	0,000	5,950

ESFUERZOS EN LOS EXTREMOS DE BARRA POR HIPOTESIS **(kN y mkN)**

Barra : 6

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	6	-1,862	-3,121	0,000	0,000	0,000	5,962
	7	-1,190	0,238	0,000	0,000	0,000	3,227
2	6	-3,398	-5,697	0,000	0,000	0,000	10,881
	7	-2,172	0,434	0,000	0,000	0,000	5,890
3	6	-4,756	-7,973	0,000	0,000	0,000	15,229
	7	-3,040	0,608	0,000	0,000	0,000	8,243
4	6	2,296	4,182	0,000	0,000	0,000	-7,851
	7	2,296	-0,509	0,000	0,000	0,000	-3,853
5	6	-0,008	-0,563	0,000	0,000	0,000	-0,211
	7	-0,008	0,871	0,000	0,000	0,000	-0,769
6	6	7,460	6,226	0,000	0,000	0,000	-10,890
	7	7,460	-1,499	0,000	0,000	0,000	-4,178

Barra : 7

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	7	-1,190	-0,238	0,000	0,000	0,000	-3,227
	8	-1,862	3,121	0,000	0,000	0,000	-5,962
2	7	-2,172	-0,434	0,000	0,000	0,000	-5,890
	8	-3,398	5,697	0,000	0,000	0,000	-10,881
3	7	-3,040	-0,608	0,000	0,000	0,000	-8,243
	8	-4,756	7,973	0,000	0,000	0,000	-15,229
4	7	2,315	0,413	0,000	0,000	0,000	3,853
	8	2,315	-2,627	0,000	0,000	0,000	5,670
5	7	-0,342	0,801	0,000	0,000	0,000	0,769
	8	-0,342	-1,717	0,000	0,000	0,000	2,151
6	7	7,462	1,486	0,000	0,000	0,000	4,178
	8	7,462	-6,207	0,000	0,000	0,000	10,868

Barra : 8

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	8	-0,391	-1,920	0,000	0,000	0,000	3,124
	9	-1,063	1,440	0,000	0,000	0,000	-1,594
2	8	-0,713	-3,504	0,000	0,000	0,000	5,702
	9	-1,939	2,627	0,000	0,000	0,000	-2,908

ESFUERZOS EN LOS EXTREMOS DE BARRA POR HIPOTESIS **(kN y mkN)**

3	8	-0,998	-4,904	0,000	0,000	0,000	7,980
	9	-2,714	3,677	0,000	0,000	0,000	-4,071
4	8	1,086	1,376	0,000	0,000	0,000	-3,046
	9	1,086	-0,504	0,000	0,000	0,000	0,268
5	8	-0,828	2,181	0,000	0,000	0,000	-3,953
	9	-0,828	-0,152	0,000	0,000	0,000	-2,515
6	8	4,639	3,869	0,000	0,000	0,000	-5,915
	9	4,639	-3,257	0,000	0,000	0,000	3,966

Proyecto : Industria queso sin lactosa

Estructura : Pórtico hastial

REACCIONES EN LOS APOYOS. **(kN y mkN)**

Nudo : 1

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	1,008	3,478	0,000	0,000	0,000	-2,933
2	2,943	7,803	0,000	0,000	0,000	-8,596
3	3,674	9,499	0,000	0,000	0,000	-10,745
4	-6,332	-1,863	0,000	0,000	0,000	9,256
5	-6,807	3,223	0,000	0,000	0,000	12,287
6	4,192	-2,683	0,000	0,000	0,000	-2,210
7	-0,658	6,346	0,000	0,000	0,000	-3,565
8	-1,032	9,327	0,000	0,000	0,000	-1,493
9	5,701	5,904	0,000	0,000	0,000	-10,579
10	-4,909	1,214	0,000	0,000	0,000	5,150
11	-5,450	6,247	0,000	0,000	0,000	8,380
12	5,644	0,427	0,000	0,000	0,000	-6,402
13	-6,753	-3,288	0,000	0,000	0,000	10,464
14	-7,209	1,814	0,000	0,000	0,000	13,436
15	3,764	-4,117	0,000	0,000	0,000	-0,977

Nudo : 2

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0,607	8,707	0,000	0,000	0,000	0,000
2	1,805	23,141	0,000	0,000	0,000	0,000
3	2,270	28,942	0,000	0,000	0,000	0,000
4	-0,362	-1,704	0,000	0,000	0,000	0,000
5	-0,064	11,744	0,000	0,000	0,000	0,000
6	-0,569	-7,013	0,000	0,000	0,000	0,000
7	1,729	22,642	0,000	0,000	0,000	0,000
8	1,902	30,784	0,000	0,000	0,000	0,000
9	1,588	19,407	0,000	0,000	0,000	0,000
10	0,510	8,345	0,000	0,000	0,000	0,000
11	0,810	21,848	0,000	0,000	0,000	0,000
12	0,291	3,004	0,000	0,000	0,000	0,000
13	-0,617	-5,244	0,000	0,000	0,000	0,000
14	-0,319	8,188	0,000	0,000	0,000	0,000
15	-0,820	-10,544	0,000	0,000	0,000	0,000

Nudo : 3

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-0,607	8,707	0,000	0,000	0,000	0,000
2	-1,805	23,141	0,000	0,000	0,000	0,000
3	-2,270	28,942	0,000	0,000	0,000	0,000
4	0,018	2,448	0,000	0,000	0,000	0,000
5	-1,042	2,810	0,000	0,000	0,000	0,000
6	0,572	-6,948	0,000	0,000	0,000	0,000
7	-1,903	25,103	0,000	0,000	0,000	0,000

REACCIONES EN LOS APOYOS. **(kN y mkN)**

8	-2,501	25,363	0,000	0,000	0,000	0,000
9	-1,586	19,446	0,000	0,000	0,000	0,000
10	-0,831	12,476	0,000	0,000	0,000	0,000
11	-1,865	12,866	0,000	0,000	0,000	0,000
12	-0,288	3,069	0,000	0,000	0,000	0,000
13	0,266	-1,086	0,000	0,000	0,000	0,000
14	-0,803	-0,730	0,000	0,000	0,000	0,000
15	0,823	-10,479	0,000	0,000	0,000	0,000

Nudo : 4

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-1,008	3,478	0,000	0,000	0,000	2,933
2	-2,943	7,803	0,000	0,000	0,000	8,596
3	-3,674	9,499	0,000	0,000	0,000	10,745
4	-3,104	2,427	0,000	0,000	0,000	4,954
5	-5,824	3,518	0,000	0,000	0,000	14,415
6	-4,177	-2,673	0,000	0,000	0,000	2,153
7	-5,035	8,951	0,000	0,000	0,000	12,275
8	-6,611	9,562	0,000	0,000	0,000	17,845
9	-5,692	5,910	0,000	0,000	0,000	10,544
10	-4,549	5,526	0,000	0,000	0,000	9,186
11	-7,231	6,588	0,000	0,000	0,000	18,588
12	-5,629	0,436	0,000	0,000	0,000	6,344
13	-2,676	0,996	0,000	0,000	0,000	3,705
14	-5,406	2,094	0,000	0,000	0,000	13,175
15	-3,748	-4,107	0,000	0,000	0,000	0,920

Proyecto : Industria queso sin lactosa

Estructura : Pórtico hastial

REACCIONES EN LOS APOYOS POR HIPOTESIS **(kN y mkN)**

Nudo : 1

Hipótesis	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0,760	2,586	0,000	0,000	0,000	-2,204
2	1,386	2,957	0,000	0,000	0,000	-4,022
3	1,940	4,138	0,000	0,000	0,000	-5,629
4	-4,902	-3,570	0,000	0,000	0,000	8,156
5	-5,202	-0,162	0,000	0,000	0,000	10,091
6	2,115	-4,110	0,000	0,000	0,000	0,509

Nudo : 2

Hipótesis	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0,454	6,440	0,000	0,000	0,000	0,000
2	0,829	9,549	0,000	0,000	0,000	0,000
3	1,160	13,364	0,000	0,000	0,000	0,000
4	-0,648	-6,932	0,000	0,000	0,000	0,000
5	-0,470	2,016	0,000	0,000	0,000	0,000
6	-0,790	-10,477	0,000	0,000	0,000	0,000

Nudo : 3

Hipótesis	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-0,454	6,440	0,000	0,000	0,000	0,000
2	-0,829	9,549	0,000	0,000	0,000	0,000
3	-1,160	13,364	0,000	0,000	0,000	0,000
4	0,420	-4,166	0,000	0,000	0,000	0,000
5	-0,288	-3,918	0,000	0,000	0,000	0,000
6	0,793	-10,434	0,000	0,000	0,000	0,000

Nudo : 4

Hipótesis	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-0,760	2,586	0,000	0,000	0,000	2,204
2	-1,386	2,957	0,000	0,000	0,000	4,022
3	-1,940	4,138	0,000	0,000	0,000	5,629
4	-1,389	-0,708	0,000	0,000	0,000	1,324
5	-3,197	0,014	0,000	0,000	0,000	7,581
6	-2,105	-4,104	0,000	0,000	0,000	-0,547

NOTACIONES DE BARRAS DE ACERO-I

Límite elástico

f_y varía con la calidad y espesor del acero.

Coeficiente parcial para la resistencia del acero:

γ_M Coeficiente parcial de seguridad para la resistencia del acero según artículo 6.1(1) del Código Estructural (C.E.).

Esfuerzos de cálculo:

N_{Ed} esfuerzo axil de cálculo.

$M_{z,Ed}$ momento flector de cálculo respecto al eje *z-z* (en secciones en I el eje *z-z* es el paralelo a las alas, denominado también eje fuerte en este programa).

$M_{y,Ed}$ momento flector de cálculo respecto al eje y-y (en secciones en I el eje y-y es el paralelo al alma, denominado también eje débil en este programa).

Términos de sección:

A^* ; W_y ; W_z dependen de la clasificación de la sección:

Secciones de clase 1 y 2: $A^*=A$; $W_y=W_{pl,y}$; $W_z=W_{pl,z}$

Secciones de clase 3 : $A^*=A$; $W_y=W_{el,y}$; $W_z=W_{el,z}$

Secciones de clase 4 : $A^*=A_{eff}$; $W_y=W_{eff,y}$; $W_z=W_{eff,z}$;

A área total de la sección.

A_{eff} área eficaz de la sección en secciones de clase 4.

I_z momento de inercia de la sección respecto al eje principal fuerte de la sección: *z-z*

I_y momento de inercia de la sección respecto al eje principal débil: *y-y*.

$W_{el,z}$ módulo resistente elástico de la sección respecto al eje *z-z* en secciones de clase 3.

$W_{el,y}$ módulo resistente elástico de la sección respecto al eje *y-y* en secciones de clase 3.

$W_{pl,z}$ módulo plástico, en secciones de clases 1 y 2, respecto al eje *z-z*.

$W_{pl,y}$ módulo plástico, en secciones de clases 1y 2, respecto al eje *y-y*.

Esfuerzos de agotamiento de la sección:

N_{pl} esfuerzo axil plástico. $N_{pl} = A \cdot f_y$

$M_{el,y}$ momento elástico respecto al eje *y-y*. $M_{el,y} = W_{el,y} \cdot f_y$

$M_{el,z}$ momento elástico respecto al eje *z-z*. $M_{el,z} = W_{el,z} \cdot f_y$

$M_{pl,y}$ momento plástico respecto al eje *y-y*. $M_{pl,y} = W_{pl,y} \cdot f_y$

$M_{pl,z}$ momento plástico respecto al eje *z-z*. $M_{pl,z} = W_{pl,z} \cdot f_y$ En perfiles en doble te doblemente simétricos $W_{pl,z} = t_f \times b_f^2/2$ (b_f ancho del ala y t_f espesor del ala).

Desplazamientos de los ejes principales de la sección de clase 4

$e_{N,y}$ y $e_{N,z}$ en secciones de clase 4, representan los desplazamientos del centro de gravedad de la sección reducida según los ejes principales *y-y* y *z-z* con respecto al centro de gravedad de la sección bruta, cuando dicha sección transversal se ve sometida solamente a compresión uniforme. En secciones de clase 1,2 y 3 los valores de $e_{N,y}$ y $e_{N,z}$ son nulos.

Coeficientes de interacción

$k_{y\,y}$, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} coeficientes de interacción correspondientes a elementos sometidos a compresión y flexión, artículo 6.3.3 del C.E., obtenidos según el apéndice B, Método 2: Coeficientes recomendados de interacción $k_{i,j}$ para la fórmula de interacción 6.3.3(4).

NOTACIONES DE BARRAS DE ACERO-II

Pandeo lateral

$M_{cr} = C_1 \cdot [\pi/(k_\phi \cdot l_v)] \cdot (GI_t \cdot EI_y)^{0,5} \cdot (1 + \pi^2/\kappa^2)^{0,5}$ siendo:

C_1 coeficiente que depende del diagrama de momentos flectores respecto al eje z-z y condiciones de sustentación de las secciones arriostradas;

k_φ coeficiente para el que se adoptan los valores siguientes:

$k_\varphi = 1$ si los apoyos liberan el giro torsional;

$k_\varphi = 0,50$ si los apoyos son empotramientos que coaccionan totalmente el giro torsional;

$k_\varphi = 0,70$ si un apoyo libera el giro torsional y el otro lo coacciona completamente.

l_v longitud del vuelco lateral de la barra. Corresponde a la distancia entre secciones firmemente arriostradas transversalmente;

G módulo de elasticidad transversal. Para el acero, $G = E / 2,6$;

I_t módulo de torsión de la sección transversal;

E módulo de elasticidad longitudinal;

I_y momento de inercia de la sección respecto al eje principal débil de la sección, $y - y$;

κ coeficiente definido por la expresión:

$\kappa = k_\phi \cdot l_v \cdot (GI_t / EI_A)^{0,5}$

I_A módulo de alabeo de la sección:

X_{LT} coeficiente de reducción que afecta a la capacidad de resistencia a flexión $M_{z,Rd}$.

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 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1.

Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

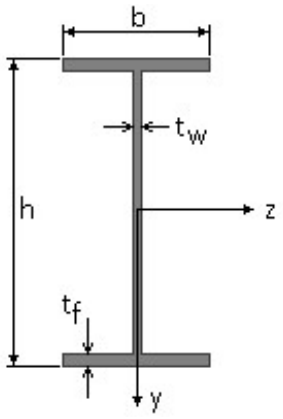
Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según el Apéndice B Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4) del C.E.

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2/\kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

Barra : 1

IPE. Tamaño : 180

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

b = 91 h = 180

t_w = 5,3 t_f = 8

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
23,9	146	22,2	166,4	33,1

I_z	I_y	I_{tor}
1320	101	5,06

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Pandeo						
Eje	$l_k\ (m) = \beta\ x\ l$	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	12,24 = 2,45 x 5,00	164,72	86,81	1,9	2,48	0,246
y-y	5,00 = 1,00 x 5,00	243,23	86,81	2,8	4,87	0,113

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ 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)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:14) = 1,78 x 10³ / (2390 x 275 / 1,05) + 13,44 x 10^6 / {1 x 166400 x 275 / 1,05} = 0,311 (81 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - **Pandeo eje y-y** (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(3) = 2,80$; $\lambda_y(3) = 243$; $\beta_y(3) = 1,00$

$N_{Rk} = 2390 \times 275 / 1,05 = 62595$ N; $N_{Ed} = -8178$ N

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{yz} = 0,418$; $k_{yy} = 0,791$

i(Comb.:3) = 9481,93 / (0,113 x 2390 x 275 / 1,05) + 0,418 x 10744854 / {1 x 166400 x 275 / 1,05} = 0,237 (62 N/mm²)

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - **Pandeo eje z-z** (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(3)$ =1,82; $\lambda_z(3)$ =158; $\beta_z(3)$ =2,35; $\alpha_{Crít}(3)$ = 20,83

N_{Rk} = 2390 x 275 / 1,05 = 62595 N; N_{Ed} = -8178 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{zy} = 0,475; k_{zz} = 0,697

i(Comb.:3) = 9481,93 / (0,264 x 2390 x 275 / 1,05) + 0,7x10744854 / {1 x 166400 x 275 / 1,05} = 0,229 (60 N/mm²)

Sección : 0 / 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 : $V_{y,Ed}$ = 7216,49 N Combinación :14

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 1120,4 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 1120,4 x 275 / (√3 x 1,05) = 169417 N Ec.8

i(14) = 7216 / 169417 = 0,043 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

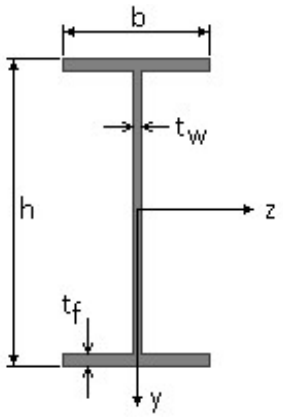
INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 32 %

Barra : 2

IPE. Tamaño : 180

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

b = 91 h = 180

t_w = 5,3 t_f = 8

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
23,9	146	22,2	166,4	33,1

I_z	I_y	I_{tor}
1320	101	5,06

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	5,71 = 0,91 x 6,25	76,88	86,81	0,89	0,96	0,743
y-y	6,25 = 1,00 x 6,25	304,03	86,81	3,5	7,19	0,074

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ 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)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:3) = 27,3 x 10³ / (2390 x 275 / 1,05) + 14,82 x 10^6 / {1 x 166400 x 275 / 1,05} = 0,384 (101 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) $\lambda_{adim,y}(8)$ =3,50; $\lambda_y(8)$ =304; $\beta_y(8)$ =1,00

N_{Rk} = 2390 x 275 / 1,05 = 62595 N; N_{Ed} = -29151 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{yz} = 0,423; k_{yy} = 1,284

i(Comb.:8) = 30781,77 / (0,074 x 2390 x 275 / 1,05) + 0,423 x 12105883 / {1 x 166400 x 275 / 1,05} = 0,780 (204 N/mm²)

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) $\lambda_{adimensional,z}(3)$ =1,04; $\lambda_z(3)$ =91; $\beta_z(3)$ =1,07; $\alpha_{Crít}(3)$ = 20,83

N_{Rk} = 2390 x 275 / 1,05 = 62595 N; N_{Ed} = -27304 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{zy} = 0,748; k_{zz} = 0,705

i(Comb.:3) = 28934 / (0,63 x 2390 x 275 / 1,05) + 0,7x14823191 / {1 x 166400 x 275 / 1,05} = 0,313 (82 N/mm²)

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 : $V_{y,Ed}$ = 2374,78 N Combinación :3

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 1120,4 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 1120,4 x 275 / (√3 x 1,05) = 169417 N Ec.8

i(3) = 2375 / 169417 = 0,014 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

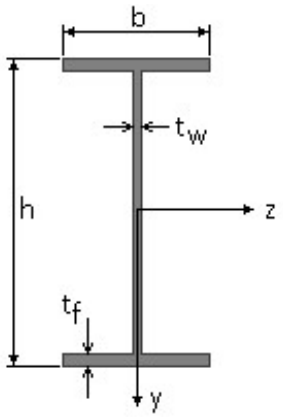
INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 75 %

Barra : 3

IPE. Tamaño : 180

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

b = 91 h = 180

t_w = 5,3 t_f = 8

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
23,9	146	22,2	166,4	33,1

I_z	I_y	I_{tor}
1320	101	5,06

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	6,13 = 0,98 x 6,25	82,47	86,81	0,95	1,03	0,700
y-y	6,25 = 1,00 x 6,25	304,03	86,81	3,5	7,19	0,074

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ 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)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:8) = 23,72 x 10³ / (2390 x 275 / 1,05) + 16,53 x 10^6 / {1 x 166400 x 275 / 1,05} = 0,417 (109 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) $\lambda_{adim,y}(3)$ =3,50; $\lambda_y(3)$ =304; $\beta_y(3)$ =1,00

N_{Rk} = 2390 x 275 / 1,05 = 62595 N; N_{Ed} = -27304 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{yz} = 0,423; k_{yy} = 1,247

i(Comb.:3) = 28934 / (0,074 x 2390 x 275 / 1,05) + 0,423 x 14823191 / {1 x 166400 x 275 / 1,05} = 0,767 (201 N/mm²)

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) $\lambda_{adimensional,z}(8)$ =1,11; $\lambda_z(8)$ =96; $\beta_z(8)$ =1,14; $\alpha_{Crít}(8)$ = 21,17

N_{Rk} = 2390 x 275 / 1,05 = 62595 N; N_{Ed} = -23718 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{zy} = 0,705; k_{zz} = 0,702

i(Comb.:8) = 25347,96 / (0,59 x 2390 x 275 / 1,05) + 0,7x16525707 / {1 x 166400 x 275 / 1,05} = 0,335 (88 N/mm²)

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 : $V_{y,Ed}$ = 2648,94 N Combinación :8

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 1120,4 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 1120,4 x 275 / (√3 x 1,05) = 169417 N Ec.8

i(8) = 2649 / 169417 = 0,0156 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

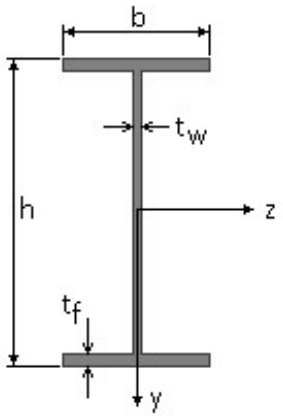
Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 74 %

Barra : 4

IPE. Tamaño : 180



Dimensiones en mm

b = 91 h = 180

t_w = 5,3 t_f = 8

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
23,9	146	22,2	166,4	33,1

I_z	I_y	I_{tor}
1320	101	5,06

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	11,37 = 2,27 x 5,00	153,01	86,81	1,76	2,22	0,281
y-y	5,00 = 1,00 x 5,00	243,23	86,81	2,8	4,87	0,113

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ 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)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:11) = 6,54 x 10³ / (2390 x 275 / 1,05) + 18,59 x 10^6 / {1 x 166400 x 275 / 1,05} = 0,437 (114 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - **Pandeo eje y-y** (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(8)$ =2,80; $\lambda_y(8)$ =243; $\beta_y(8)$ =1,00

N_{Rk} = 2390 x 275 / 1,05 = 62595 N; N_{Ed} = -8225 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{yz} = 0,418; k_{yy} = 0,791

i(Comb.:8) = 9513,92 / (0,113 x 2390 x 275 / 1,05) + 0,418 x 17845182 / {1 x 166400 x 275 / 1,05} = 0,305 (80 N/mm²)

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - **Pandeo eje z-z** (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(8)$ =1,81; $\lambda_z(8)$ =157; $\beta_z(8)$ =2,33; $\alpha_{Crít}(8)$ = 21,17

N_{Rk} = 2390 x 275 / 1,05 = 62595 N; N_{Ed} = -8225 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{zy} = 0,475; k_{zz} = 0,696

i(Comb.:8) = 9513,92 / (0,27 x 2390 x 275 / 1,05) + 0,7x17845182 / {1 x 166400 x 275 / 1,05} = 0,342 (89 N/mm²)

Sección : 0 / 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 : $V_{y,Ed}$ = 7279,17 N Combinación :11

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 1120,4 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 1120,4 x 275 / (√3 x 1,05) = 169417 N Ec.8

i(11) = 7279 / 169417 = 0,043 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

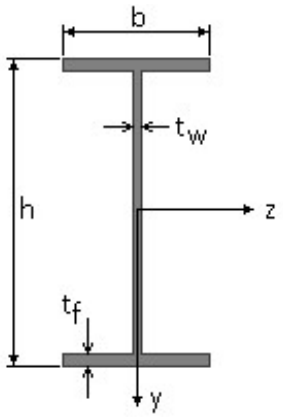
Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 44 %

Barra : 5

IPE. Tamaño : 160



Dimensiones en mm

b = 82 h = 160

t_w = 5 t_f = 7,4

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
20,1	109	16,7	123,8	24,8

I_z	I_y	I_{tor}
869	68,3	3,64

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Pandeo						
Eje	$l_k\ (m) = \beta\ x\ l$	**λ**	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	**Φ**	**X**
z-z	13,64 = 2,14 x 6,37	207,44	86,81	2,39	3,58	0,160
y-y	4,50 = 0,71 x 6,37	244,11	86,81	2,81	4,90	0,112

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ 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)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:8) = 1,77 x 10³ / (2010 x 275 / 1,05) + 19,17 x 10^6 / {1 x 123800 x 275 / 1,05} = 0,595 (156 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) $\lambda_{adim,y}(8)$ =2,81; $\lambda_y(8)$ =244; $\beta_y(8)$ =0,70

N_{Rk} = 2010 x 275 / 1,05 = 52643 N; N_{Ed} = -1767 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{yz} = 0,417; k_{yy} = 0,749

i(Comb.:8) = 5247,63 / (0,112 x 2010 x 275 / 1,05) + 0,417 x 19174318 / {1 x 123800 x 275 / 1,05} = 0,335 (88 N/mm²)

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) $\lambda_{adimensional,z}(8)$ =2,23; $\lambda_z(8)$ =194; $\beta_z(8)$ =1,99; $\alpha_{Crít}(8)$ = 21,17

N_{Rk} = 2010 x 275 / 1,05 = 52643 N; N_{Ed} = -1767 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{zy} = 0,449; k_{zz} = 0,695

i(Comb.:8) = 5247,63 / (0,182 x 2010 x 275 / 1,05) + 0,7x19174318 / {1 x 123800 x 275 / 1,05} = 0,466 (122 N/mm²)

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 : $V_{y,Ed}$ = 11467,72 N Combinación :8

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 966,6 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 966,6 x 275 / (√3 x 1,05) = 146160 N Ec.8

i(8) = 11468 / 146160 = 0,078 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 20 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (5): 2,7 mm adm.=l/300 = 21,2 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 0,7 mm adm.=l/300 = 21,2 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

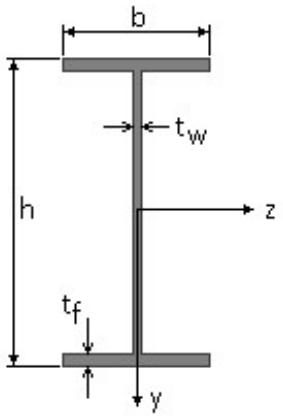
Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 60 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 12 %

Barra : 6

IPE. Tamaño : 160

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

b = 82 h = 160

t_w = 5 t_f = 7,4

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
20,1	109	16,7	123,8	24,8

I_z	I_y	I_{tor}
869	68,3	3,64

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Pandeo						
Eje	$l_k\ (m) = \beta\ x\ l$	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	10,81 = 1,70 x 6,37	164,39	86,81	1,89	2,47	0,246
y-y	4,50 = 0,71 x 6,37	244,11	86,81	2,81	4,90	0,112

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ 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)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:3) = 9,01 x 10³ / (2010 x 275 / 1,05) + 31,5 x 10^6 / {1 x 123800 x 275 / 1,05} = 0,989 (259 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(3) = 2,81$; $\lambda_y(3) = 244$; $\beta_y(3) = 0,70$

$N_{Rk} = 2010 \times 275 / 1,05 = 52643$ N; $N_{Ed} = -9012$ N

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{yz} = 0,418$; $k_{yy} = 0,808$

i(Comb.:3) = 9012,43 / (0,112 x 2010 x 275 / 1,05) + 0,418 x 31497270 / {1 x 123800 x 275 / 1,05} = 0,559 (146 N/mm²)

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - **Pandeo eje z-z** (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(3)$ =1,72; $\lambda_z(3)$ =149; $\beta_z(3)$ =1,53; $\alpha_{Crít}(3)$ = 20,83

N_{Rk} = 2010 x 275 / 1,05 = 52643 N; N_{Ed} = -9012 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{zy} = 0,485; k_{zz} = 0,697

i(Comb.:3) = 9012,43 / (0,294 x 2010 x 275 / 1,05) + 0,7x31497270 / {1 x 123800 x 275 / 1,05} = 0,735 (193 N/mm²)

Sección : 0 / 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 : $V_{y,Ed}$ = 16908,23 N Combinación :8

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 966,6 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 966,6 x 275 / (√3 x 1,05) = 146160 N Ec.8

i(8) = 16908 / 146160 = 0,116 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (8): 9,2 mm adm.=l/300 = 21,2 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 3,2 mm adm.=l/300 = 21,2 mm.

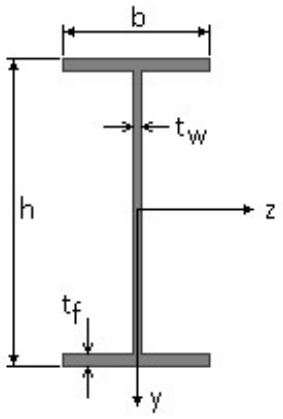
INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 99 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 43 %

Barra : 7

IPE. Tamaño : 160



Dimensiones en mm

b = 82 h = 160

t_w = 5 t_f = 7,4

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
20,1	109	16,7	123,8	24,8

I_z	I_y	I_{tor}
869	68,3	3,64

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Pandeo						
Eje	$l_k\ (m) = \beta\ x\ l$	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	**X**
z-z	9,35 = 1,47 x 6,37	142,19	86,81	1,64	1,99	0,320
y-y	4,50 = 0,71 x 6,37	244,11	86,81	2,81	4,90	0,112

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ 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)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:3) = 9,01 x 10³ / (2010 x 275 / 1,05) + 31,5 x 10^6 / {1 x 123800 x 275 / 1,05} = 0,989 (259 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) $\lambda_{adim,y}(3) = 2,81$; $\lambda_y(3) = 244$; $\beta_y(3) = 0,70$

N_{Rk} = 2010 x 275 / 1,05 = 52643 N; N_{Ed} = -9012 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{yz} = 0,418; k_{yy} = 0,808

i(Comb.:3) = 9012,43 / (0,112 x 2010 x 275 / 1,05) + 0,418 x 31497270 / {1 x 123800 x 275 / 1,05} = 0,559 (146 N/mm²)

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) $\lambda_{adimensional,z}(3)$ =1,72; $\lambda_z(3)$ =149; $\beta_z(3)$ =1,53; $\alpha_{Crít}(3)$ = 20,83

N_{Rk} = 2010 x 275 / 1,05 = 52643 N; N_{Ed} = -9012 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{zy} = 0,485; k_{zz} = 0,697

i(Comb.:3) = 9012,43 / (0,294 x 2010 x 275 / 1,05) + 0,7x31497270 / {1 x 123800 x 275 / 1,05} = 0,735 (193 N/mm²)

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 : $V_{y,Ed}$ = 16411,09 N Combinación :3

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 966,6 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 966,6 x 275 / (√3 x 1,05) = 146160 N Ec.8

i(3) = 16411 / 146160 = 0,112 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 20 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (3): 8,4 mm adm.=l/300 = 21,2 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 3,2 mm adm.=l/300 = 21,2 mm.

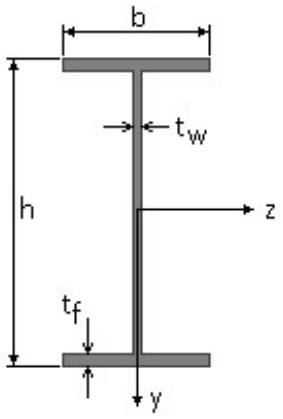
INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 99 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 39 %

Barra : 8

IPE. Tamaño : 160



Dimensiones en mm

b = 82 h = 160

t_w = 5 t_f = 7,4

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
20,1	109	16,7	123,8	24,8

I_z	I_y	I_{tor}
869	68,3	3,64

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Pandeo						
Eje	$l_k\ (m) = \beta\ x\ l$	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	9,16 = 1,44 x 6,37	139,35	86,81	1,61	1,94	0,331
y-y	4,50 = 0,71 x 6,37	244,11	86,81	2,81	4,90	0,112

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ 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)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:3) = 1,73 x 10³ / (2010 x 275 / 1,05) + 16,67 x 10^6 / {1 x 123800 x 275 / 1,05} = 0,518 (136 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(3) = 2,81$; $\lambda_y(3) = 244$; $\beta_y(3) = 0,70$

N_{Rk} = 2010 x 275 / 1,05 = 52643 N; N_{Ed} = -5209 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{yz} = 0,417; k_{yy} = 0,748

i(Comb.:3) = 5208,98 / (0,112 x 2010 x 275 / 1,05) + 0,417 x 16674079 / {1 x 123800 x 275 / 1,05} = 0,303 (79 N/mm²)

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) $\lambda_{adimensional,z}(3)$ =2,26; $\lambda_z(3)$ =196; $\beta_z(3)$ =2,02; $\alpha_{Crít}(3)$ = 20,83

N_{Rk} = 2010 x 275 / 1,05 = 52643 N; N_{Ed} = -5209 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{zy} = 0,449; k_{zz} = 0,696

i(Comb.:3) = 5208,98 / (0,178 x 2010 x 275 / 1,05) + 0,7x16674079 / {1 x 123800 x 275 / 1,05} = 0,413 (108 N/mm²)

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 : $V_{y,Ed}$ = 10092,25 N Combinación :3

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 966,6 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 966,6 x 275 / (√3 x 1,05) = 146160 N Ec.8

i(3) = 10092 / 146160 = 0,069 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (11): 3,1 mm adm.=l/300 = 21,2 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 0,7 mm adm.=l/300 = 21,2 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 52 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 14 %

Proyecto : Industria queso sin lactosa
Estructura : Pórtico hastial
RELACION DE BARRAS FUERA DE NORMA.

Todas las barras cumplen

Proyecto : Industria queso sin lactosa
Estructura : Pórtico hastial

TODOS LOS DESPLAZAMIENTOS SOLICITADOS DE LOS NUDOS CUMPLEN.

PLACAS DE ANCLAJE

Nudo : 1

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	300 x 360 x 20	mm.
CARTELAS	150 x 360 x 10	mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	2 Ø 20 de 300 mm. en cada paramento.	

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$\sigma_{hormigón}$(14)= 10x(4x100x(10x0,09+x(.5x0,36-0,05))/(36x0,3(0.875x36-5))) = 1,9 N/mm²
(Res. Portante = 30 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$\sigma_{acero\ placa}$(14)= 10x(6x0.001x9458/2^2) =141,8 N/mm²
(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (14) = 24,89 kN
Indice tracción rosca del anclaje (14) = 0,22
Long. anclaje EC-3 = 95 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$\sigma_{flexión}$(14) = 9,4 N/mm² (límite = 275 N/mm²)

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

Nudo : 2

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	320 x 230 x 8	mm.
PASADOR	Ø de 16 mm. DE CALIDAD A 4t	
CARTELAS INFERIORES(Art.)	4 CARTELAS SEMICIRCULARES DE 176 mm. de diametro y 7 mm. de espesor	
CARTELAS SUPERIORES(Art.)	2 CARTELAS SEMICIRCULARES DE 176 mm. de diametro y 7 mm.,prolongadas 0 mm.	
ANCLAJES PRINCIPALES	2 Ø 20 de 20 mm. en cada paramento.	

COMPROBACIONES :

$\sigma_{hormigón}$(8)= 10x(4x100x(10x+x(.5x0,23-0,05))/(23x0,32(0.875x23-5))) = 0 N/mm²;
$\sigma_{acero\ placa}$(8)= 10x(6x0.001x2466/0,8^2) = 231 N/mm²;
Indice de agotamiento a la tracción de la rosca del anclaje (15) = 0,02
Aplastamiento cartelas-pilar (8)=1.5 x 0,7 x 1,6 x 275 / 1.25 =36,96kN >= 15kN

Aplastamiento cartelas-placa (8)=1.5 x 2 x 0,7 x 1,6 x 275 / 1.25 =73,92kN >= 15kN
Comprobación bulón (8)=(4819/7077)^2 + (7710/41499)^2 = 0,49 < 1

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

Nudo : 3

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	320 x 230 x 8 mm.
PASADOR	Ø de 16 mm. DE CALIDAD A 4t
CARTELAS INFERIORES(Art.)	4 CARTELAS SEMICIRCULARES DE 176 mm. de diametro y 7 mm. de espesor
CARTELAS SUPERIORES(Art.)	2 CARTELAS SEMICIRCULARES DE 176 mm. de diametro y 7 mm.,prolongadas 0 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	2 Ø 20 de 20 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

$\sigma_{hormigón}$(3)= 10x(4x100x(10x+x(.5x0,23-0,05))/(23x0,32(0.875x23-5))) = 0 N/mm²;
$\sigma_{acero\ placa}$(3)= 10x(6x0.001x2370/0,8^2) = 222 N/mm²;
Indice de agotamiento a la tracción de la rosca del anclaje (15) = 0,02
Aplastamiento cartelas-pilar (3)=1.5 x 0,7 x 1,6 x 275 / 1.25 =36,96kN >= 14kN
Aplastamiento cartelas-placa (3)=1.5 x 2 x 0,7 x 1,6 x 275 / 1.25 =73,92kN >= 14kN
Comprobación bulón (3)=(4536/7077)^2 + (7257/41499)^2 = 0,44 < 1

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

Nudo : 4

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	300 x 360 x 25 mm.
CARTELAS	150 x 360 x 10 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	2 Ø 20 de 350 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON
$\sigma_{hormigón}$(11)= 10x(4x100x(10x0,09+x(.5x0,36-0,05))/(36x0,3(0.875x36-5))) = 2,7 N/mm²
(Res. Portante = 30 N/mm²)
ESPESOR PLACA BASE
$\sigma_{acero\ placa}$(11)= 10x(6x0.001x13452/2,5^2) =129,1 N/mm²

PLACAS DE ANCLAJE

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE
Tracción máxima en anclajes (11) = 33,39 kN
Indice tracción rosca del anclaje (11) = 0,30
Long. anclaje EC-3 = 128 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA
$\sigma_{flexión}$(11) = 10,5 N/mm² (límite = 275 N/mm²)

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

$\sigma_{acero\ placa} = 6 \times M_{máx} / (\text{Espesor placa})^2$

Nudo : 1

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.)
1,50	1,50	1,00	0,27	0,20	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.)
60,72	2,70	0,00	10,53	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,01	0,05	0,05	0,01

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
4,32	11,25

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
-7,06	4,52	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-1,43	-1,43	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :5
Combinación más desfavorable para : vuelco

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
56,42	-4,44	0,00	-12,33	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,05	0,00	0,00	0,05

ZAPATAS.

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
3,43	6,35

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
6,32	-7,23	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-0,52	-0,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :9
Combinación más desfavorable para : deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
56,61	4,81	0,00	12,14	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,00	0,05	0,05	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
3,50	5,88

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
-7,16	6,17	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-0,56	-0,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :14
Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + Arm. superior + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
56,42	-4,44	0,00	-12,33	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,05	0,00	0,00	0,05

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
3,43	6,35

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
6,32	-7,23	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-0,52	-0,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :15
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.)
52,48	2,87	0,00	4,57	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,02	0,03	0,03	0,02

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
8,61	9,13

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
-2,22	2,80	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
0,32	0,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 2

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy(m.)	Lepz(m.)	DepY(m.)
0,60	0,60	0,60	0,23	0,24	0,00

fctd(N/mm²)	fcv(N/mm²)
1,20	0,15

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.)
24,99	1,61	0,00	0,88	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,05	0,09	0,09	0,05

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
8,54	7,74

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
-1,14	-0,55	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-0,78	-0,78	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :6
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.)
1,15	-0,34	0,00	-0,18	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,01	0,00	0,00	0,01

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,88	1,71

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
0,22	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
0,16	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

ZAPATAS.

COMBINACION :11
Combinación más desfavorable para : tension media terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
27,00	1,14	0,00	0,62	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,06	0,09	0,09	0,06

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
13,02	11,81

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
-1,14	-0,72	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-0,86	-0,86	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :15
Combinación más desfavorable para : Arm. superior + 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.)
1,15	-0,34	0,00	-0,18	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,01	0,00	0,00	0,01

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,88	1,71

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
0,22	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
0,16	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 3

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.)
0,60	0,60	0,60	0,23	0,24	0,00

fctd(N/mm²)	fcv(N/mm²)
1,20	0,15

COMBINACION :3
Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + tension media terreno + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
24,99	-1,61	0,00	-1,06	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,10	0,04	0,04	0,10

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
7,08	7,74

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
-0,49	-1,21	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-0,78	-0,78	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :6
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.)
1,19	0,34	0,00	0,22	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d

σ a	σ b	σ c	σ d
0,00	0,01	0,01	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,61	1,76

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
0,08	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
0,16	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :15
Combinación más desfavorable para : Arm. superior + 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.)
1,19	0,34	0,00	0,22	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,00	0,01	0,01	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,61	1,76

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
0,08	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
0,16	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 4

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.)
1,50	1,50	1,00	0,27	0,20	0,00

ZAPATAS.

fctd(N/mm²)	fcv(N/mm²)
1,20	0,13

COMBINACION :8
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.)
60,74	-5,90	0,00	-21,31	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
2,14	5,15

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
9,44	-13,37	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-1,48	-1,48	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :11
Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + Arm. superior + tension media terreno + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
60,74	-5,90	0,00	-21,31	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
2,14	5,15

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
9,44	-13,37	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

ZAPATAS.

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-1,48	-1,48	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :15
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.)
52,48	-2,86	0,00	-4,52	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,03	0,02	0,02	0,03

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
8,71	9,16

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
2,77	-2,20	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
0,32	0,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Proyecto : Industria queso sin lactosa
Estructura : Pórtico hastial
CALCULO DE CORREAS.

CARGA PERMANENTE : 0,15 kN/m²/Cubierta. Duración permanente
CARGA MANTENIMIENTO : 0,4 kN/m²/Proy. horizontal. Duración corta
CARGA NIEVE : 0,56 kN/m²/Proy. horizontal. Duración corta
VIENTO PRESION MAYOR : 0,09 kN/m²/Cubierta. Duración corta
VIENTO SUCCION MAYOR : 0,485 kN/m²/Cubierta. Duración corta
CARGA CONCENTRADA MANTENIMIENTO : 1 kN. Duración corta

MATERIAL CORREAS : Acero S-275
SECCION : IPE 120
PENDIENTE FALDON : 20 % Equiv. a 11 º
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 : 660

Tension (2) = 3847777,84 / 60800 + 0 / 12900 = 63,29 N/mm²
indice = (63,29 / (275 / 1,05)) = 0,24
(2) Corresponde a :Permanente + 'Nieve' + Viento
Donde 'Nieve' es la acción variable dominante

Flecha vano relativa a la integridad en combinación característica (2) = 10,31 mm. Admisible = 16,67 mm.
(2) Corresponde a :Permanente + 'Nieve' + Viento
Donde 'Nieve' es la acción variable dominante
Flecha vano relativa a la apariencia en combinación casi permanente (2) = 6,18 mm. Admisible = 16,67 mm.
(2) Corresponde a :Permanente + 'Nieve' + Viento
Donde 'Nieve' es la acción variable dominante

Proyecto : Industria queso sin lactosa
Estructura : Pórtico hastial
MEDICIONES.

BARRAS

TIPO	DIMENSION	LONG. (m)	Peso (kg.)
IPE	160	25,5	402,3
IPE	180	22,5	422,2
		Subtotal	**824,5**

PLACAS DE ANCLAJE

CHAPA	PESO (Kg.)
# 7	0,1
# 8	9,3
# 10	17,0
# 20	17,0
# 25	21,2
Subtotal	**64,6**

ANCLAJES y BULONES

REDONDO	LONG. (m)	PESO (Kg.)
Ø 16	7,65	1,1
Ø 20	0,64	18,9
Subtotal		**20**

ZAPATA :1

	MEDICION	PRECIO
EXCAVACION	2,3	27,0
HORMIGON	2,3	157,5
ACERO	21,2	36,1
Subtotal		**220,6**

ZAPATA :2

	MEDICION	PRECIO
EXCAVACION	0,2	2,6
HORMIGON	0,2	15,2
ACERO	3,4	5,8

Subtotal 23,6

ZAPATA :3

	MEDICION	PRECIO
EXCAVACION	0,2	2,6
HORMIGON	0,2	15,2
ACERO	3,4	5,8

Subtotal 23,6

ZAPATA :4

	MEDICION	PRECIO
EXCAVACION	2,3	27,0
HORMIGON	2,3	157,5
ACERO	21,2	36,1

Subtotal 220,6

Proyecto : Industria queso sin lactosa
Estructura : Pórtico hastial

Proyecto : Industria queso sin lactosa

Estructura : Pórtico tipo

Datos Generales

Número de nudos	5
Número de barras	4
Número de hipótesis de carga	6
Número de combinación de hipótesis	15
Material	Acero S-275
Se incluye el peso propio de la estructura	Sí
Método de cálculo	Segundo Orden

Acciones climáticas

	Definición	Valor
Geometria	Longitud total	48,00 m
	Luz del vano	5,00 m
	Luz	25,00 m
	Pendiente del faldón	0,20 %
	Altura de paredes	5,00 m
	Altura de cumbrera	7,50 m
Nieve	Zona	Zona 4
	Altitud	660 m
Viento	Grado de aspereza	Grado IV
	Velocidad	Zona A
	Porcentaje de huecos	0 %
Datos de correas	Material	Acero S-275
	Tipo de sección	IPE
	Flecha de apariencia	1/300
	Flecha de integridad	1/300
Datos de la cubierta	Peso de material de cubierta + correas	0,15 kN/m^2
	Posición del pórtico	Tipo
	Número de vanos por correa	3
Cargas	(*) Peso de mantenimiento (Proyección horizontal)	0,40 kN/m^2
	(*) Peso Nieve (Proyección horizontal)	0,56 kN/m^2
	Viento. Mayor presión	0,09 kN/m^2
	Viento.Mayor succión	-0,49 kN/m^2
	* Estos valores nominales se modifican internamente en función de la pendiente del faldón	

Proyecto : Industria queso sin lactosa
Estructura : Pórtico tipo

Hipótesis de carga

Nú	Descripción	Categoría
1	Permanente	Permanente
2	Mantenimiento	Categoría G: Cubiertas accesibles para mantenimiento
3	Nieve	Nieve : Altitud < 1.000 m sobre el nivel del mar
4	Viento transversal A	Viento: Cargas en edificación
5	Viento transversal B	Viento: Cargas en edificación
6	Viento longitudinal	Viento: Cargas en edificación

Proyecto : Industria queso sin lactosa

Estructura : Pórtico tipo

NUDOS. Coordenadas en metros.

Número	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Coacción
1	0,00	0,00	0,00	Empotramiento
2	25,00	0,00	0,00	Empotramiento
3	0,00	5,00	0,00	Nudo libre
4	12,50	7,50	0,00	Nudo libre
5	25,00	5,00	0,00	Nudo libre

Proyecto : Industria queso sin lactosa
Estructura : Pórtico tipo

BARRAS. **(kN m / radián)**

Barra	Nudo	Nudo	Clase	Lep	Lept	Grup	Beta	Articulación
1	1	3	Pilar	9,59	5,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
2	2	5	Pilar	16,02	5,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
3	3	4	Viga	11,48	4,50	2	0,00	Sin enlaces articulados
4	4	5	Viga	10,51	4,50	2	0,00	Sin enlaces articulados

Proyecto : Industria queso sin lactosa
Estructura : Pórtico tipo
BARRAS.

Barra	Tabla	Tamaño	Material
1	IPE	360	Material menú
2	IPE	360	Material menú
3	IPE	360	Material menú
4	IPE	360	Material menú

Proyecto : Industria queso sin lactosa

Estructura : Pórtico 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	0,588	90	0,00	0,00
1	2	Uniforme p.p.	Generales	0,588	90	0,00	0,00
1	3	Uniforme	Generales	0,838	90	0,00	0,00
1	3	Uniforme p.p.	Generales	0,588	90	0,00	0,00
1	4	Uniforme p.p.	Generales	0,588	90	0,00	0,00
1	4	Uniforme	Generales	0,838	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	3,067	90	0,00	0,00
3	4	Uniforme	Generales	3,067	90	0,00	0,00
4	1	Uniforme	Generales	2,373	0	0,00	0,00
4	2	Uniforme	Generales	1,052	360	0,00	0,00
4	3	Uniforme	Generales	1,644	258,7	0,00	0,00
4	3	Parcial uniforme	Generales	2,520	258,7	0,00	1,50
4	4	Uniforme	Generales	0,711	-78,69	0,00	0,00
4	4	Parcial uniforme	Generales	1,508	-78,69	0,00	1,50
5	1	Uniforme	Generales	2,373	0	0,00	0,00
5	2	Uniforme	Generales	1,052	360	0,00	0,00
5	3	Uniforme	Generales	0,503	78,69	0,00	0,00
5	4	Uniforme	Generales	0,882	-78,69	0,00	0,00
6	1	Uniforme	Generales	2,687	180	0,00	0,00
6	2	Uniforme	Generales	2,687	360	0,00	0,00
6	3	Uniforme	Generales	2,709	258,7	0,00	0,00
6	4	Uniforme	Generales	2,696	-78,69	0,00	0,00

p.p. : Son las cargas debidas al peso propio generadas internamente por el programa.

Proyecto : Industria queso sin lactosa
Estructura : Pórtico tipo

COMBINACION DE HIPOTESIS.

VALOR	HIPOTESIS					
COMBINACIO	1	2	3	4	5	6
1	1,35					
2	1,35	1,50				
3	1,35		1,50			
4	1,35			1,50		
5	1,35				1,50	
6	1,35					1,50
7	1,35		1,50	0,90		
8	1,35		1,50		0,90	
9	1,35		1,50			0,90
10	1,35		0,75	1,50		
11	1,35		0,75		1,50	
12	1,35		0,75			1,50
13	0,80			1,50		
14	0,80				1,50	
15	0,80					1,50

Proyecto : Industria queso sin lactosa
Estructura : Pórtico tipo
DATOS DE PLACAS DE ANCLAJE y ZAPATAS.

DATOS GENERALES

HORMIGON	: Resistencia característica (N/mm².)	: 25
HORMIGON	: Coeficiente de minoración çc	: 1,5
ACERO PLACA	: Calidad	: Acero S-275
ACERO ANCLAJE	: Calidad	: Acero B-500-S
ACERO ARMADURA	: Calidad	: Acero B-500-S
ACERO	: Coeficiente de minoración çs	: 1,15
TERRENO	: Tensión admisible (N/mm²)	: 0,2
TERRENO	: Coeficiente de rozamiento zapata terreno	: 0,5
ACCIONES	: Coeficiente de mayoración çf	: 1,5
VUELCO	: Coeficiente de seguridad	: 1,5
DESLIZAMIENTO	: Coeficiente de seguridad	: 1,5
PRECIO	: Excavación (Euros/m3)	: 12
PRECIO	: Hormigón (Euros/m3.)	: 70
PRECIO	: Acero (Euros/kg.)	: 1,7
PRECIO	: Pórtico metálico (Euros/kg.)	: 2,2

LZX	LZY	Hz	HT(m.)	δ(DEP/A)	F(kN.)	DF(m.)	Nudo
2,75	2,75	1,2	0		0	0	1
2,75	2,75	1,2	0		0	0	2

Proyecto : Industria queso sin lactosa
Estructura : Pórtico 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
Cálculo	**1**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**7**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**8**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**9**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**10**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**11**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**12**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**13**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**14**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**15**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		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**
Cálculo	**1**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**7**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**8**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**9**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**10**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**11**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**12**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**13**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**14**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**15**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		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**
Cálculo	**1**	-7,04	-0,10	0,00	0,00	0,00	-0,04
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		-5,23	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,03
Cálculo	**2**	-18,98	-0,30	0,00	0,00	0,00	-0,12
Integridad		-8,03	-0,09	0,00	0,00	0,00	-0,04
Confort		-8,03	-0,09	0,00	0,00	0,00	-0,04
Apariencia		-5,23	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,03
Cálculo	**3**	-23,71	-0,39	0,00	0,00	0,00	-0,15
Integridad		-11,25	-0,13	0,00	0,00	0,00	-0,06
Confort		-11,25	-0,13	0,00	0,00	0,00	-0,06
Apariencia		-5,23	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,03
Cálculo	**4**	-0,06	0,02	0,00	0,00	0,00	0,07

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		4,67	0,07	0,00	0,00	0,00	0,07
Confort		4,67	0,07	0,00	0,00	0,00	0,07
Apariencia		-5,23	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,03
Cálculo	**5**	3,43	-0,10	0,00	0,00	0,00	-0,29
Integridad		6,97	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,16
Confort		6,97	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,16
Apariencia		-5,23	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,03
Cálculo	**6**	5,63	0,07	0,00	0,00	0,00	0,03
Integridad		8,47	0,11	0,00	0,00	0,00	0,05
Confort		8,47	0,11	0,00	0,00	0,00	0,05
Apariencia		-5,23	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,03
Cálculo	**7**	-19,57	-0,29	0,00	0,00	0,00	-0,08
Integridad		-8,45	-0,08	0,00	0,00	0,00	-0,02
Confort		-8,45	-0,08	0,00	0,00	0,00	-0,02
Apariencia		-5,23	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,03
Cálculo	**8**	-17,40	-0,35	0,00	0,00	0,00	-0,30
Integridad		-7,07	-0,13	0,00	0,00	0,00	-0,16
Confort		-7,07	-0,13	0,00	0,00	0,00	-0,16
Apariencia		-5,23	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,03
Cálculo	**9**	-16,18	-0,23	0,00	0,00	0,00	-0,10
Integridad		-6,17	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,03
Confort		-6,17	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,03
Apariencia		-5,23	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,03
Cálculo	**10**	-8,46	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,02
Integridad		-0,96	0,01	0,00	0,00	0,00	0,04
Confort		-0,96	0,01	0,00	0,00	0,00	0,04
Apariencia		-5,23	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,03
Cálculo	**11**	-4,91	-0,20	0,00	0,00	0,00	-0,34
Integridad		1,35	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,20
Confort		1,35	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,20
Apariencia		-5,23	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,03
Cálculo	**12**	-2,78	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,01
Integridad		2,84	0,05	0,00	0,00	0,00	0,02
Confort		2,84	0,05	0,00	0,00	0,00	0,02
Apariencia		-5,23	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,03
Cálculo	**13**	2,82	0,06	0,00	0,00	0,00	0,09

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		4,67	0,07	0,00	0,00	0,00	0,07
Confort		4,67	0,07	0,00	0,00	0,00	0,07
Apariencia		-5,23	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,03
Cálculo	**14**	6,29	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,27
Integridad		6,97	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,16
Confort		6,97	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,16
Apariencia		-5,23	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,03
Cálculo	**15**	8,51	0,10	0,00	0,00	0,00	0,05
Integridad		8,47	0,11	0,00	0,00	0,00	0,05
Confort		8,47	0,11	0,00	0,00	0,00	0,05
Apariencia		-5,23	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,03

Nudo : 4

Clase	**Combinación**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	0,00	-37,08	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-27,10	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	-102,76	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	-41,63	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	-41,63	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-27,10	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	-129,91	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	-58,28	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	-58,28	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-27,10	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	-0,27	1,13	0,00	0,00	0,00	-0,11
Integridad		-0,18	25,14	0,00	0,00	0,00	-0,08
Confort		-0,18	25,14	0,00	0,00	0,00	-0,08
Apariencia		0,00	-27,10	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	9,22	-30,45	0,00	0,00	0,00	0,26
Integridad		6,13	4,33	0,00	0,00	0,00	0,17
Confort		6,13	4,33	0,00	0,00	0,00	0,17
Apariencia		0,00	-27,10	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	-0,05	29,75	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		-0,03	44,51	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		-0,03	44,51	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-27,10	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**7**	-0,15	-105,27	0,00	0,00	0,00	-0,07
Integridad		-0,11	-43,19	0,00	0,00	0,00	-0,05
Confort		-0,11	-43,19	0,00	0,00	0,00	-0,05
Apariencia		0,00	-27,10	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**8**	5,58	-125,68	0,00	0,00	0,00	0,16
Integridad		3,68	-55,68	0,00	0,00	0,00	0,10
Confort		3,68	-55,68	0,00	0,00	0,00	0,10
Apariencia		0,00	-27,10	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**9**	-0,03	-86,39	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		-0,02	-31,57	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		-0,02	-31,57	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-27,10	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**10**	-0,26	-43,24	0,00	0,00	0,00	-0,11
Integridad		-0,18	-4,00	0,00	0,00	0,00	-0,08
Confort		-0,18	-4,00	0,00	0,00	0,00	-0,08
Apariencia		0,00	-27,10	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**11**	9,26	-75,89	0,00	0,00	0,00	0,26
Integridad		6,13	-24,81	0,00	0,00	0,00	0,17
Confort		6,13	-24,81	0,00	0,00	0,00	0,17
Apariencia		0,00	-27,10	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**12**	-0,05	-13,54	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		-0,03	15,37	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		-0,03	15,37	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-27,10	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**13**	-0,27	15,94	0,00	0,00	0,00	-0,11
Integridad		-0,18	25,14	0,00	0,00	0,00	-0,08
Confort		-0,18	25,14	0,00	0,00	0,00	-0,08
Apariencia		0,00	-27,10	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**14**	9,21	-15,29	0,00	0,00	0,00	0,26
Integridad		6,13	4,33	0,00	0,00	0,00	0,17
Confort		6,13	4,33	0,00	0,00	0,00	0,17
Apariencia		0,00	-27,10	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**15**	-0,05	44,20	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad	-0,03	44,51	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort	-0,03	44,51	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia	0,00	-27,10	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 5

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	7,04	-0,10	0,00	0,00	0,00	0,04
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		5,23	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,03
Cálculo	**2**	18,98	-0,30	0,00	0,00	0,00	0,12
Integridad		8,03	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,04
Confort		8,03	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,04
Apariencia		5,23	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,03
Cálculo	**3**	23,71	-0,39	0,00	0,00	0,00	0,15
Integridad		11,25	-0,13	0,00	0,00	0,00	0,06
Confort		11,25	-0,13	0,00	0,00	0,00	0,06
Apariencia		5,23	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,03
Cálculo	**4**	-0,48	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,06
Integridad		-5,03	0,04	0,00	0,00	0,00	0,01
Confort		-5,03	0,04	0,00	0,00	0,00	0,01
Apariencia		5,23	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,03
Cálculo	**5**	14,99	-0,10	0,00	0,00	0,00	-0,23
Integridad		5,28	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,18
Confort		5,28	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,18
Apariencia		5,23	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,03
Cálculo	**6**	-5,73	0,07	0,00	0,00	0,00	-0,03
Integridad		-8,54	0,11	0,00	0,00	0,00	-0,05
Confort		-8,54	0,11	0,00	0,00	0,00	-0,05
Apariencia		5,23	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,03
Cálculo	**7**	19,27	-0,32	0,00	0,00	0,00	0,16
Integridad		8,23	-0,10	0,00	0,00	0,00	0,07
Confort		8,23	-0,10	0,00	0,00	0,00	0,07
Apariencia		5,23	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,03
Cálculo	**8**	28,54	-0,43	0,00	0,00	0,00	-0,01

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		14,41	-0,12	0,00	0,00	0,00	-0,05
Confort		14,41	-0,12	0,00	0,00	0,00	-0,05
Apariencia		5,23	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,03
Cálculo	**9**	16,12	-0,23	0,00	0,00	0,00	0,10
Integridad		6,13	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,03
Confort		6,13	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,03
Apariencia		5,23	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,03
Cálculo	**10**	7,93	-0,13	0,00	0,00	0,00	0,11
Integridad		0,59	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,04
Confort		0,59	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,04
Apariencia		5,23	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,03
Cálculo	**11**	23,40	-0,26	0,00	0,00	0,00	-0,18
Integridad		10,90	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,15
Confort		10,90	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,15
Apariencia		5,23	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,03
Cálculo	**12**	2,68	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,01
Integridad		-2,91	0,05	0,00	0,00	0,00	-0,02
Confort		-2,91	0,05	0,00	0,00	0,00	-0,02
Apariencia		5,23	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,03
Cálculo	**13**	-3,37	0,01	0,00	0,00	0,00	0,04
Integridad		-5,03	0,04	0,00	0,00	0,00	0,01
Confort		-5,03	0,04	0,00	0,00	0,00	0,01
Apariencia		5,23	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,03
Cálculo	**14**	12,11	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,24
Integridad		5,28	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,18
Confort		5,28	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,18
Apariencia		5,23	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,03
Cálculo	**15**	-8,61	0,10	0,00	0,00	0,00	-0,05
Integridad		-8,54	0,11	0,00	0,00	0,00	-0,05
Confort		-8,54	0,11	0,00	0,00	0,00	-0,05
Apariencia		5,23	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,03

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), correponde 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 rígidamente en el nudo, pero no de aquellas de enlace semirrígido, cuyo giro total corresponderá al del nudo más el momento de la barra divido por el coeficiente de rigidez del enlace.

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS POR HIPOTESIS (mm , 100 x rad.)

Nudo : 1

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 2

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS POR HIPOTESIS (mm , 100 x rad.)

Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 3

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	-5,23	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,03
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	-8,03	-0,09	0,00	0,00	0,00	-0,04
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	-11,25	-0,13	0,00	0,00	0,00	-0,06
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	4,67	0,07	0,00	0,00	0,00	0,07

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS POR HIPOTESIS (mm , 100 x rad.)

Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	6,97	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,16
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	8,47	0,11	0,00	0,00	0,00	0,05
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 4

Clase	**Hipótesis**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	0,00	-27,10	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	-41,63	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	-58,28	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	-0,18	25,14	0,00	0,00	0,00	-0,08
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	6,13	4,33	0,00	0,00	0,00	0,17
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	-0,03	44,51	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS POR HIPOTESIS (mm , 100 x rad.)

Integridad	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 5

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	5,23	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,03
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	8,03	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,04
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	11,25	-0,13	0,00	0,00	0,00	0,06
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	-5,03	0,04	0,00	0,00	0,00	0,01
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	5,28	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,18
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	-8,54	0,11	0,00	0,00	0,00	-0,05
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Proyecto : Industria queso sin lactosa

Estructura : Pórtico tipo

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE **(kN y mkN)**

Barra : 1

Combina	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento	Momento
1	1	-28,467	26,404	0,000	0,000	0,000	-63,253
	3	-24,499	26,398	0,000	0,000	0,000	-68,748
2	1	-70,116	71,990	0,000	0,000	0,000	-171,850
	3	-66,149	71,974	0,000	0,000	0,000	-188,047
3	1	-86,702	90,399	0,000	0,000	0,000	-215,472
	3	-82,735	90,379	0,000	0,000	0,000	-236,452
4	1	5,607	-14,485	0,000	0,000	0,000	16,572
	3	9,575	3,313	0,000	0,000	0,000	11,359
5	1	-31,218	3,427	0,000	0,000	0,000	-3,751
	3	-27,262	21,227	0,000	0,000	0,000	-57,884
6	1	22,243	-11,225	0,000	0,000	0,000	42,494
	3	26,234	-31,373	0,000	0,000	0,000	64,003
7	1	-66,412	65,494	0,000	0,000	0,000	-167,104
	3	-62,401	76,156	0,000	0,000	0,000	-187,009
8	1	-88,497	76,519	0,000	0,000	0,000	-179,538
	3	-84,490	87,182	0,000	0,000	0,000	-229,693
9	1	-56,485	67,016	0,000	0,000	0,000	-150,869
	3	-52,558	54,912	0,000	0,000	0,000	-153,943
10	1	-23,683	17,073	0,000	0,000	0,000	-58,992
	3	-19,684	34,864	0,000	0,000	0,000	-70,849
11	1	-60,501	35,188	0,000	0,000	0,000	-79,489
	3	-56,515	52,981	0,000	0,000	0,000	-140,925
12	1	-7,081	20,054	0,000	0,000	0,000	-32,626
	3	-3,125	-0,100	0,000	0,000	0,000	-17,258
13	1	17,234	-25,173	0,000	0,000	0,000	42,245
	3	19,575	-7,374	0,000	0,000	0,000	39,125
14	1	-19,593	-7,327	0,000	0,000	0,000	21,980
	3	-17,264	10,473	0,000	0,000	0,000	-29,845
15	1	33,881	-21,819	0,000	0,000	0,000	68,014
	3	36,266	-41,968	0,000	0,000	0,000	91,456

Barra : 2

Combina	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento	Momento
1	2	-28,467	-26,404	0,000	0,000	0,000	63,253
	5	-24,499	-26,398	0,000	0,000	0,000	68,748

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE **(kN y mkN)**

2	2	-70,116	-71,990	0,000	0,000	0,000	171,850
	5	-66,149	-71,974	0,000	0,000	0,000	188,047
3	2	-86,702	-90,399	0,000	0,000	0,000	215,472
	5	-82,735	-90,379	0,000	0,000	0,000	236,452
4	2	-9,574	-7,256	0,000	0,000	0,000	7,483
	5	-5,606	0,633	0,000	0,000	0,000	9,076
5	2	-18,584	-34,386	0,000	0,000	0,000	94,994
	5	-14,640	-26,484	0,000	0,000	0,000	57,179
6	2	22,117	11,273	0,000	0,000	0,000	-42,852
	5	26,108	31,422	0,000	0,000	0,000	-63,887
7	2	-75,481	-78,570	0,000	0,000	0,000	181,650
	5	-71,532	-73,821	0,000	0,000	0,000	199,313
8	2	-80,695	-95,202	0,000	0,000	0,000	234,707
	5	-76,755	-90,445	0,000	0,000	0,000	229,395
9	2	-56,562	-66,987	0,000	0,000	0,000	150,651
	5	-52,635	-54,882	0,000	0,000	0,000	154,012
10	2	-38,836	-38,837	0,000	0,000	0,000	83,127
	5	-34,881	-30,941	0,000	0,000	0,000	91,314
11	2	-47,693	-66,234	0,000	0,000	0,000	171,072
	5	-43,763	-58,325	0,000	0,000	0,000	140,321
12	2	-7,208	-20,005	0,000	0,000	0,000	32,266
	5	-3,251	0,149	0,000	0,000	0,000	17,374
13	2	2,043	3,439	0,000	0,000	0,000	-18,218
	5	4,399	11,328	0,000	0,000	0,000	-18,700
14	2	-7,017	-23,596	0,000	0,000	0,000	69,136
	5	-4,685	-15,700	0,000	0,000	0,000	29,103
15	2	33,755	21,867	0,000	0,000	0,000	-68,372
	5	36,141	42,016	0,000	0,000	0,000	-91,340

Barra : 3

Combina	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento	Momento
1	3	-30,607	-18,980	0,000	0,000	0,000	68,748
	4	-25,866	5,094	0,000	0,000	0,000	19,758
2	3	-82,932	-51,751	0,000	0,000	0,000	188,047
	4	-70,433	13,494	0,000	0,000	0,000	55,790
3	3	-103,875	-64,987	0,000	0,000	0,000	236,452
	4	-88,397	16,742	0,000	0,000	0,000	71,050

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE **(kN y mkN)**

4	3	-1,370	10,039	0,000	0,000	0,000	-11,359
	4	3,441	-3,006	0,000	0,000	0,000	-1,577
5	3	-26,122	-22,615	0,000	0,000	0,000	57,884
	4	-21,392	11,075	0,000	0,000	0,000	15,671
6	3	35,977	19,446	0,000	0,000	0,000	-64,003
	4	40,723	-8,305	0,000	0,000	0,000	-7,006
7	3	-86,336	-47,325	0,000	0,000	0,000	187,009
	4	-70,516	12,111	0,000	0,000	0,000	56,568
8	3	-101,159	-67,129	0,000	0,000	0,000	229,693
	4	-85,710	20,365	0,000	0,000	0,000	68,366
9	3	-63,735	-41,418	0,000	0,000	0,000	153,943
	4	-47,768	9,179	0,000	0,000	0,000	51,541
10	3	-37,982	-12,661	0,000	0,000	0,000	70,849
	4	-27,474	3,083	0,000	0,000	0,000	22,081
11	3	-62,717	-45,470	0,000	0,000	0,000	140,925
	4	-52,529	17,023	0,000	0,000	0,000	40,388
12	3	-0,509	-3,085	0,000	0,000	0,000	17,258
	4	10,052	-2,059	0,000	0,000	0,000	15,526
13	3	11,103	17,728	0,000	0,000	0,000	-39,125
	4	13,925	-5,123	0,000	0,000	0,000	-9,332
14	3	-13,656	-14,875	0,000	0,000	0,000	29,845
	4	-10,833	9,005	0,000	0,000	0,000	7,566
15	3	48,407	27,079	0,000	0,000	0,000	-91,456
	4	51,126	-10,473	0,000	0,000	0,000	-14,390

Barra : 4

Combina	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento	Momento
1	4	-25,866	-5,094	0,000	0,000	0,000	-19,758
	5	-30,607	18,980	0,000	0,000	0,000	-68,748
2	4	-70,433	-13,494	0,000	0,000	0,000	-55,790
	5	-82,932	51,751	0,000	0,000	0,000	-188,047
3	4	-88,397	-16,742	0,000	0,000	0,000	-71,050
	5	-103,875	64,987	0,000	0,000	0,000	-236,452
4	4	4,333	-1,451	0,000	0,000	0,000	1,577
	5	-0,480	5,621	0,000	0,000	0,000	-9,076
5	4	-23,996	2,111	0,000	0,000	0,000	-15,671
	5	-28,790	9,318	0,000	0,000	0,000	-57,179

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA (kN y mkN)

6	4	40,747	8,190	0,000	0,000	0,000	7,006
	5	36,000	-19,312	0,000	0,000	0,000	63,887
7	4	-70,005	-14,781	0,000	0,000	0,000	-56,568
	5	-85,725	56,724	0,000	0,000	0,000	-199,313
8	4	-87,213	-12,444	0,000	0,000	0,000	-68,366
	5	-102,818	59,161	0,000	0,000	0,000	-229,395
9	4	-47,754	-9,248	0,000	0,000	0,000	-51,541
	5	-63,721	41,498	0,000	0,000	0,000	-154,012
10	4	-26,599	-7,538	0,000	0,000	0,000	-22,081
	5	-37,038	28,323	0,000	0,000	0,000	-91,314
11	4	-55,086	-3,829	0,000	0,000	0,000	-40,388
	5	-65,432	32,182	0,000	0,000	0,000	-140,321
12	4	10,075	1,944	0,000	0,000	0,000	-15,526
	5	-0,486	3,218	0,000	0,000	0,000	-17,374
13	4	14,823	0,665	0,000	0,000	0,000	9,332
	5	11,975	-2,069	0,000	0,000	0,000	18,700
14	4	-13,453	4,178	0,000	0,000	0,000	-7,566
	5	-16,308	1,575	0,000	0,000	0,000	-29,103
15	4	51,150	10,358	0,000	0,000	0,000	14,390
	5	48,430	-26,946	0,000	0,000	0,000	91,340

ESFUERZOS EN LOS EXTREMOS DE BARRA POR HIPOTESIS **(kN y mkN)**

Barra : 1

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento	Momento
1	1	-21,115	19,476	0,000	0,000	0,000	-46,752
	3	-18,176	19,476	0,000	0,000	0,000	-50,627
2	1	-27,930	29,928	0,000	0,000	0,000	-71,841
	3	-27,930	29,928	0,000	0,000	0,000	-77,797
3	1	-39,097	41,893	0,000	0,000	0,000	-100,565
	3	-39,097	41,893	0,000	0,000	0,000	-108,902
4	1	22,741	-27,185	0,000	0,000	0,000	53,125
	3	22,741	-15,320	0,000	0,000	0,000	53,137
5	1	-1,807	-15,271	0,000	0,000	0,000	39,556
	3	-1,807	-3,406	0,000	0,000	0,000	7,137
6	1	33,823	-25,097	0,000	0,000	0,000	70,572
	3	33,823	-38,532	0,000	0,000	0,000	88,503

Barra : 2

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento	Momento
1	2	-21,115	-19,476	0,000	0,000	0,000	46,752
	5	-18,176	-19,476	0,000	0,000	0,000	50,627
2	2	-27,930	-29,928	0,000	0,000	0,000	71,841
	5	-27,930	-29,928	0,000	0,000	0,000	77,797
3	2	-39,097	-41,893	0,000	0,000	0,000	100,565
	5	-39,097	-41,893	0,000	0,000	0,000	108,902
4	2	12,621	12,690	0,000	0,000	0,000	-37,087
	5	12,621	17,950	0,000	0,000	0,000	-39,514
5	2	6,545	-5,316	0,000	0,000	0,000	21,092
	5	6,545	-0,056	0,000	0,000	0,000	-7,660
6	2	33,739	25,130	0,000	0,000	0,000	-70,812
	5	33,739	38,565	0,000	0,000	0,000	-88,426

Barra : 3

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento	Momento
1	3	-22,662	-14,003	0,000	0,000	0,000	50,627
	4	-19,098	3,820	0,000	0,000	0,000	14,281
2	3	-34,824	-21,518	0,000	0,000	0,000	77,797
	4	-29,347	5,869	0,000	0,000	0,000	21,946

ESFUERZOS EN LOS EXTREMOS DE BARRA POR HIPOTESIS **(kN y mkN)**

3	3	-48,747	-30,122	0,000	0,000	0,000	108,902
	4	-41,080	8,216	0,000	0,000	0,000	30,720
4	3	19,482	19,295	0,000	0,000	0,000	-53,137
	4	19,482	-5,442	0,000	0,000	0,000	-13,905
5	3	2,986	-2,440	0,000	0,000	0,000	-7,137
	4	2,986	3,972	0,000	0,000	0,000	-2,627
6	3	44,418	25,610	0,000	0,000	0,000	-88,503
	4	44,418	-8,923	0,000	0,000	0,000	-17,851

Barra : 4

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento	Momento
1	4	-19,098	-3,820	0,000	0,000	0,000	-14,281
	5	-22,662	14,003	0,000	0,000	0,000	-50,627
2	4	-29,347	-5,869	0,000	0,000	0,000	-21,946
	5	-34,824	21,518	0,000	0,000	0,000	-77,797
3	4	-41,080	-8,216	0,000	0,000	0,000	-30,720
	5	-48,747	30,122	0,000	0,000	0,000	-108,902
4	4	20,077	2,470	0,000	0,000	0,000	13,905
	5	20,077	-8,855	0,000	0,000	0,000	39,514
5	4	1,228	4,815	0,000	0,000	0,000	2,627
	5	1,228	-6,429	0,000	0,000	0,000	7,660
6	4	44,433	8,847	0,000	0,000	0,000	17,851
	5	44,433	-25,521	0,000	0,000	0,000	88,426

Proyecto : Industria queso sin lactosa
Estructura : Pórtico tipo

REACCIONES EN LOS APOYOS. **(kN y mkN)**

Nudo : 1

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	26,363	28,504	0,000	0,000	0,000	-63,253
2	71,714	70,398	0,000	0,000	0,000	-171,850
3	89,968	87,149	0,000	0,000	0,000	-215,472
4	-14,485	-5,607	0,000	0,000	0,000	16,572
5	3,449	31,215	0,000	0,000	0,000	-3,751
6	-11,250	-22,231	0,000	0,000	0,000	42,494
7	65,224	66,677	0,000	0,000	0,000	-167,104
8	76,194	88,776	0,000	0,000	0,000	-179,538
9	66,828	56,708	0,000	0,000	0,000	-150,869
10	17,033	23,712	0,000	0,000	0,000	-58,992
11	35,125	60,538	0,000	0,000	0,000	-79,489
12	20,050	7,092	0,000	0,000	0,000	-32,626
13	-25,183	-17,219	0,000	0,000	0,000	42,245
14	-7,303	19,602	0,000	0,000	0,000	21,980
15	-21,876	-33,845	0,000	0,000	0,000	68,014

Nudo : 2

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-26,363	28,504	0,000	0,000	0,000	63,253
2	-71,714	70,398	0,000	0,000	0,000	171,850
3	-89,968	87,149	0,000	0,000	0,000	215,472
4	-7,257	9,574	0,000	0,000	0,000	7,483
5	-34,329	18,688	0,000	0,000	0,000	94,994
6	11,298	-22,105	0,000	0,000	0,000	-42,852
7	-78,269	75,794	0,000	0,000	0,000	181,650
8	-94,722	81,257	0,000	0,000	0,000	234,707
9	-66,799	56,784	0,000	0,000	0,000	150,651
10	-38,774	38,899	0,000	0,000	0,000	83,127
11	-66,006	48,009	0,000	0,000	0,000	171,072
12	-20,002	7,219	0,000	0,000	0,000	32,266
13	3,441	-2,040	0,000	0,000	0,000	-18,218
14	-23,578	7,075	0,000	0,000	0,000	69,136
15	21,924	-33,718	0,000	0,000	0,000	-68,372

REACCIONES EN LOS APOYOS POR HIPOTESIS **(kN y mkN)**

Nudo : 1

Hipótesis	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	19,476	21,115	0,000	0,000	0,000	-46,752
2	29,928	27,930	0,000	0,000	0,000	-71,841
3	41,893	39,097	0,000	0,000	0,000	-100,565
4	-27,185	-22,741	0,000	0,000	0,000	53,125
5	-15,271	1,807	0,000	0,000	0,000	39,556
6	-25,097	-33,823	0,000	0,000	0,000	70,572

Nudo : 2

Hipótesis	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-19,476	21,115	0,000	0,000	0,000	46,752
2	-29,928	27,930	0,000	0,000	0,000	71,841
3	-41,893	39,097	0,000	0,000	0,000	100,565
4	12,690	-12,621	0,000	0,000	0,000	-37,087
5	-5,316	-6,545	0,000	0,000	0,000	21,092
6	25,130	-33,739	0,000	0,000	0,000	-70,812

NOTACIONES DE BARRAS DE ACERO-I

Límite elástico

f_y varía con la calidad y espesor del acero.

Coeficiente parcial para la resistencia del acero:

γ_{M} Coeficiente parcial de seguridad para la resistencia del acero según artículo 6.1(1) del Código Estructural (C.E.).

Esfuerzos de cálculo:

N_{Ed} esfuerzo axil de cálculo.

$M_{z,Ed}$ momento flector de cálculo respecto al eje z-z (en secciones en I el eje z-z es el paralelo a las alas, denominado también eje fuerte en este programa).

$M_{y,Ed}$ momento flector de cálculo respecto al eje y-y (en secciones en I el eje y-y es el paralelo al alma, denominado también eje débil en este programa).

Términos de sección:

A^* ; W_y ; W_z dependen de la clasificación de la sección:

Secciones de clase 1 y 2: $A^*=A$; $W_y=W_{pl,y}$; $W_z=W_{pl,z}$

Secciones de clase 3 : $A^*=A$; $W_y=W_{el,y}$; $W_z=W_{el,z}$

Secciones de clase 4 : $A^*=A_{eff}$; $W_y=W_{eff,y}$; $W_z=W_{eff,z}$

A área total de la sección.

A_{eff} área eficaz de la sección en secciones de clase 4.

I_z momento de inercia de la sección respecto al eje principal fuerte de la sección: z-z

I_y momento de inercia de la sección respecto al eje principal débil: y-y.

$W_{el,z}$ módulo resistente elástico de la sección respecto al eje z-z en secciones de clase 3.

$W_{el,y}$ módulo resistente elástico de la sección respecto al eje y-y en secciones de clase 3.

$W_{pl,z}$ módulo plástico, en secciones de clases 1 y 2, respecto al eje z-z.

$W_{pl,y}$ módulo plástico, en secciones de clases 1y 2, respecto al eje y-y.

Esfuerzos de agotamiento de la sección:

N_{pl} esfuerzo axil plástico. $N_{pl}=A\cdot f_y$

$M_{el,y}$ momento elástico respecto al eje y-y. $M_{el,y}=W_{el,y}\cdot f_y$

$M_{el,z}$ momento elástico respecto al eje z-z. $M_{el,z}=W_{el,z}\cdot f_y$

$M_{pl,y}$ momento plástico respecto al eje y-y. $M_{pl,y}=W_{pl,y}\cdot f_y$

$M_{pl,z}$ momento plástico respecto al eje z-z. $M_{pl,z}=W_{pl,z}\cdot f_y$ En perfiles en doble te doblemente simétricos $W_{pl,z}=t_f \times b_f^2/2$ (b_f ancho del ala y t_f espesor del ala).

Desplazamientos de los ejes principales de la sección de clase 4

$e_{N,y}$ y $e_{N,z}$ en secciones de clase 4, representan los desplazamientos del centro de gravedad de la sección reducida según los ejes principales y-y y z-z con respecto al centro de gravedad de la sección bruta, cuando dicha sección transversal se ve sometida solamente a compresión uniforme. En secciones de clase 1,2 y 3 los valores de $e_{N,y}$ y $e_{N,z}$ son nulos.

Coeficientes de interacción

$k_{y,y}$, $k_{y,z}$, $k_{z,y}$, $k_{z,z}$ coeficientes de interacción correspondientes a elementos sometidos a compresión y flexión, artículo 6.3.3 del C.E., obtenidos según el apéndice B, Método 2: Coeficientes recomendados de interacción $k_{i,j}$ para la fórmula de interacción 6.3.3(4).

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 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{ X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (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 el Apéndice B Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4) del C.E.

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2{,}6 \times I_A)\}^{½}$

Proyecto : Industria queso sin lactosa

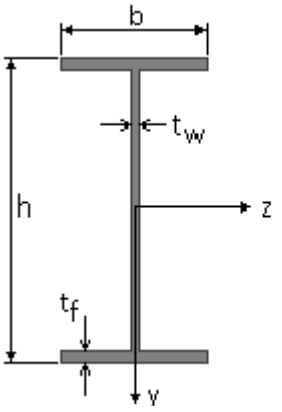
Estructura : Pórtico tipo

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 1

IPE. Tamaño : 360

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
		123	1020	183,5

I_z	I_y	I_{tor}

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	G	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

b = 170

t_w = 8

h =

t_f =

Pandeo					
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ
z-z	9,59 = 1,92 x 5,00	64,07	86,81	0,74	0,83
y-y	5,00 = 1,00 x 5,00	132,2	86,81	1,52	1,88

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ 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

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y}$ =

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2/ \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2/ \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$ **Aclaración de notacion**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:3) = 82,73 x 10^3 / (7270 x 275 / 1,05) + 236,45 x 10^6 / {1 x 1020000 x 275 / 1,05} = 0,929 (243 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) $\lambda_{adim,y}(3)$ =1,52; $\lambda_y(3)$ =132; $\beta_y(3)$ =1,00

N_{Rk} = 7270 x 275 / 1,05 = 190405 N; N_{Ed} = -82735 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{yz} = 0,826; k_{yy} = 1,055

i(Comb.:3) = 86702,29 / (0,334 x 7270 x 275 / 1,05) + 0,826 x 236452208 / {1 x 1020000 x 275 / 1,05} = 0,867 (227

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) $\lambda_{adimensional,z}(3) = 0,90$; $\lambda_z(3) = 78$; $\beta_z(3) = 2,32$; $\alpha_{Crit}(3) = 28,7$

$N_{Rk} = 7270 \times 275 / 1,05 = 190405$ N; $N_{Ed} = -82735$ N

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{zy} = 1,055$; $k_{zz} = 1,033$

i(Comb.:3) = 86702,29 / (0,74 x 7270 x 275 / 1,05) + 1,03x236452208 / {1 x 1020000 x 275 / 1,05} = 0,976 (256 N/mm²)

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 : $V_{y,Ed} = 90398,62$ N Combinación :3

Area eficaz a corte : $A_{y,V} = 3510,8$ mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 3510,8 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 530871$ N Ec.8

i(3) = 90399 / 530871 = 0,17 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 98 %

Proyecto : Industria queso sin lactosa

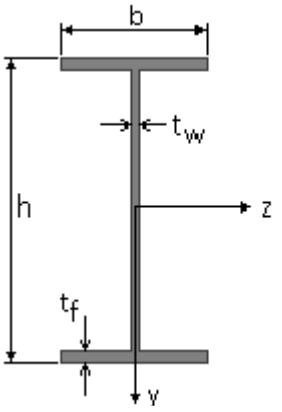
Estructura : Pórtico tipo

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 2

IPE. Tamaño : 360

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

Características mecánicas (cm^2, cm^3,cm^4.)

	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
		123	1020	183,5

I_z	I_y	I_{tor}

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²

E	G	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

b = 170

t_w = 8

h =

t_f =

Pandeo

Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ
z-z	16,02 = 3,20 x 5,00	107,06	86,81	1,23	1,37
y-y	5,00 = 1,00 x 5,00	132,2	86,81	1,52	1,88

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ 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

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y}$ =

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2/ \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2/ \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$ **Aclaración de notacion**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:3) = 82,73 x 10^3 / (7270 x 275 / 1,05) + 236,45 x 10^6 / {1 x 1020000 x 275 / 1,05} = 0,929 (243 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) $\lambda_{adim,y}(3)$ =1,52; $\lambda_y(3)$ =132; $\beta_y(3)$ =1,00

N_{Rk} = 7270 x 275 / 1,05 = 190405 N; N_{Ed} = -82735 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{yz} = 0,826; k_{yy} = 1,055

i(Comb.:3) = 86702,29 / (0,334 x 7270 x 275 / 1,05) + 0,826 x 236452208 / {1 x 1020000 x 275 / 1,05} = 0,867 (227

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) $\lambda_{adimensional,z}(3) = 0,90$; $\lambda_{z}(3) = 78$; $\beta_{z}(3) = 2,32$; $\alpha_{Crit}(3) = 28,7$

$N_{Rk} = 7270 \times 275 / 1,05 = 190405$ N; $N_{Ed} = -82735$ N

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{zy} = 1,055$; $k_{zz} = 1,033$

i(Comb.:3) = 86702,29 / (0,74 x 7270 x 275 / 1,05) + 1,03x236452208 / {1 x 1020000 x 275 / 1,05} = 0,976 (256 N/mm²)

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 : $V_{y,Ed} = 95202,13$ N Combinación :8

Area eficaz a corte : $A_{y,V} = 3510,8$ mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 3510,8 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 530871$ N Ec.8

i(8) = 95202 / 530871 = 0,18 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 98 %

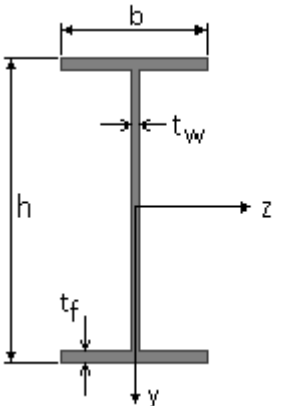
Proyecto : Industria queso sin lactosa

Estructura : Pórtico tipo

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 3

IPE. Tamaño : 360



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm^2, cm^3,cm^4.)

	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
		123	1020	183,5

I_z	I_y	I_{tor}

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²

E	G	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Dimensiones en mm

b = 170 h =

t_w = 8 t_f =

Pandeo

Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ
z-z	11,48 = 0,90 x 12,75	76,75	86,81	0,88	0,96
y-y	4,50 = 0,35 x 12,75	118,97	86,81	1,37	1,64

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ 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

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y}$ =

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2/ \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2/ \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$ **Aclaración de notacion**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:3) = 103,88 x 10^3 / (7270 x 275 / 1,05) + 236,45 x 10^6 / {1 x 1020000 x 275 / 1,05} = 0,940 (246 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(3)$ =1,37; $\lambda_y(3)$ =119; $\beta_y(3)$ =0,35

N_{Rk} = 7270 x 275 / 1,05 = 190405 N; N_{Ed} = -103875 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,44; k_{yz} = 0,826; k_{yy} = 1,054

i(Comb.:3) = 103875 / (0,394 x 7270 x 275 / 1,05) + 0,826 x 236452208 / {1 x 1020000 x 275 / 1,05} = 0,869 (228 N

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - **Pandeo eje z-z** (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(3) = 0{,}82$; $\lambda_z(3) = 71$; $\beta_z(3) = 0{,}83$; $\alpha_{Crit}(3) = 28{,}7$

$N_{Rk} = 7270 \times 275 / 1{,}05 = 190405$ N; $N_{Ed} = -88397$ N

$C_{my} = 0{,}60$; $C_{mz} = 0{,}44$; $k_{zy} = 1{,}054$; $k_{zz} = 1{,}032$

i(Comb.:3) = 103875 / (0,78 x 7270 x 275 / 1,05) + 1,03x236452208 / {1 x 1020000 x 275 / 1,05} = 0,983 (258 N/mm²)

Sección : 0 / 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 : $V_{y,Ed} = 67128{,}79$ N Combinación :8

Area eficaz a corte : $A_{y,V} = 3510{,}8$ mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 3510{,}8 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1{,}05) = 530871$ N Ec.8

i(8) = 67129 / 530871 = 0,126 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (8): 13 mm adm.=l/300 = 42,4 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 4,5 mm adm.=l/300 = 42,4 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 99 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 30 %

Proyecto : Industria queso sin lactosa

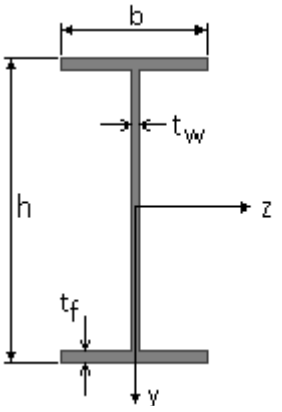
Estructura : Pórtico tipo

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 4

IPE. Tamaño : 360

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

Características mecánicas (cm^2, cm^3,cm^4.)

	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
		123	1020	183,5

I_z	I_y	I_{tor}

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²

E	G	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

b = 170

t_w = 8

h =

t_f =

Pandeo

Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ
z-z	10,51 = 0,82 x 12,75	70,23	86,81	0,81	0,89
y-y	4,50 = 0,35 x 12,75	118,97	86,81	1,37	1,64

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ 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

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y}$ =

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2/ \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2/ \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$ **Aclaración de notacion**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:3) = 103,88 x 10^3 / (7270 x 275 / 1,05) + 236,45 x 10^6 / {1 x 1020000 x 275 / 1,05} = 0,940 (246 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) $\lambda_{adim,y}(3)$ =1,37; $\lambda_y(3)$ =119; $\beta_y(3)$ =0,35

N_{Rk} = 7270 x 275 / 1,05 = 190405 N; N_{Ed} = -103875 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,44; k_{yz} = 0,826; k_{yy} = 1,054

i(Comb.:3) = 103875 / (0,394 x 7270 x 275 / 1,05) + 0,826 x 236452208 / {1 x 1020000 x 275 / 1,05} = 0,869 (228 N

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=3 Eje ppal. z=1

Ec.3 - **Pandeo eje z-z** (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(3) = 0{,}82$; $\lambda_z(3) = 71$; $\beta_z(3) = 0{,}83$; $\alpha_{Crit}(3) = 28{,}7$

$N_{Rk} = 7270 \times 275 / 1{,}05 = 190405$ N; $N_{Ed} = -103875$ N

$C_{my} = 0{,}60$; $C_{mz} = 0{,}44$; $k_{zy} = 1{,}054$; $k_{zz} = 1{,}032$

i(Comb.:3) = 103875 / (0,78 x 7270 x 275 / 1,05) + 1,03x236452208 / {1 x 1020000 x 275 / 1,05} = 0,983 (258 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=3 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 : $V_{y,Ed} = 64986{,}95$ N Combinación :3

Area eficaz a corte : $A_{y,V} = 3510{,}8$ mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 3510{,}8 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1{,}05) = 530871$ N Ec.8

i(3) = 64987 / 530871 = 0,122 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 20 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (3): 9,7 mm adm.=l/300 = 42,4 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 4,5 mm adm.=l/300 = 42,4 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 99 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 22 %

RELACION DE BARRAS FUERA DE

Todas las barras cumplen

Proyecto : Industria queso sin lactosa
Estructura : Pórtico tipo

TODOS LOS DESPLAZAMIENTOS SOLICITADOS DE LOS NUDOS CUMPLEN.

PLACAS DE ANCLAJE

Nudo : 1

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	380 x 720 x 30 mm.
CARTELAS	200 x 720 x 15 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	4 Ø 20 de 320 mm. en cada paramento.
ANCLAJES TRANSVERSALES	1 Ø 16 de 320 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$\sigma_{hormigón}(3)$= 10x(4x100x(10x6,8+x(.5x0,72-0,05))/(72x0,38(0.875x72-5))) = 6,1 N/mm² (Res. Portante = 30 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$\sigma_{acero\ placa}(3)$= 10x(6x0.001x29052/3^2) =193,6 N/mm² (límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (3) = 82,73 kN
Indice tracción rosca del anclaje (3) = 0,75
Long. anclaje EC-3 = 319 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$\sigma_{flexión}(3)$ = 67,8 N/mm² (límite = 275 N/mm²)

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

Nudo : 2

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	380 x 720 x 30 mm.
CARTELAS	200 x 720 x 15 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	4 Ø 20 de 360 mm. en cada paramento.
ANCLAJES TRANSVERSALES	1 Ø 16 de 360 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$\sigma_{hormigón}(8)$= 10x(4x100x(10x6,83+x(.5x0,72-0,05))/(72x0,38(0.875x72-5))) = 6,6 N/mm² (Res. Portante = 30

ESPESOR PLACA BASE

$\sigma_{acero\ placa}(8)$= 10x(6x0.001x31138/3^2) =207,5 (límite = 275 N/mm²)

PLACAS DE ANCLAJE

ANCLAJE
Tracción máxima en anclajes (8) = 91,71 kN
Indice tracción rosca del anclaje (8) = 0,84
Long. anclaje EC-3 = 353 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA
$\sigma_{flexión}$(8) = 75,1 N/mm² (límite = 275 N/mm²)

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

$\sigma_{acero\ placa} = 6 \times M_{máx} / (\text{Espesor placa})^2$

Nudo : 1

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.)
2,75	2,75	1,20	0,54	0,28	0,00

fctd(N/mm²)	fcv(N/mm²)
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.)
278,01	61,37	0,00	220,96	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,00	0,12	0,12	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,73	2,27

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
-158,71	72,50	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-24,92	-24,91	0,04	-3,58	-3,58	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :11
Combinación más desfavorable para : tension media terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
279,82	46,10	0,00	163,08	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,00	0,09	0,09	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2,36	3,04

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
-108,65	62,37	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-25,82	-25,82	0,04	-3,71	-3,71	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :15
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.)
205,09	-5,62	0,00	-30,57	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,04	0,02	0,02	0,04

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
9,23	18,24

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
20,48	-12,02	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
5,31	5,31	0,00	0,76	0,76	0,00	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.)
2,75	2,75	1,20	0,54	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.)
278,01	-61,37	0,00	-220,96	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
1,73	2,27

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
72,50	-158,71	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-24,92	-24,91	0,04	-3,58	-3,58	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :8
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.)
271,47	-66,69	0,00	-248,43	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,14	0,00	0,00	0,14

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,50	2,04

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
72,53	-188,80	0,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)

-22,41	-22,41	0,03	-3,22	-3,22	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :11
Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + Arm. superior + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
271,47	-66,69	0,00	-248,43	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,14	0,00	0,00	0,14

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,50	2,04

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
72,53	-188,80	0,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-22,41	-22,41	0,03	-3,22	-3,22	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :15
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.)
205,18	5,65	0,00	30,85	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
9,15	18,14

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
-12,20	20,60	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

ZAPATAS.

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
5,27	5,27	0,00	0,76	0,76	0,00	0,00	0,00

Proyecto : Industria queso sin lactosa
Estructura : Pórtico tipo
MEDICIONES.

BARRAS

TIPO	DIMENSION	LONG. (m)	Peso (kg.)
IPE	360	35,5	2025,7
		Subtotal	2025,7

PLACAS DE ANCLAJE

CHAPA	PESO (Kg.)
# 15	67,9
# 30	128,9
Subtotal	196,8

ANCLAJES y BULONES

REDONDO	LONG. (m)	PESO (Kg.)
Ø 16	10,56	2,2
Ø 20	1,37	26,1
Subtotal		28,3

ZAPATA :1

	MEDICION	PRECIO
EXCAVACION	9,1	109,0
HORMIGON	9,1	635,3
ACERO	71,2	121,2
Subtotal		865,5

ZAPATA :2

	MEDICION	PRECIO
EXCAVACION	9,1	109,0
HORMIGON	9,1	635,3
ACERO	71,2	121,2
Subtotal		865,5

Proyecto : Industria queso sin lactosa
Estructura : Pórtico tipo

MEMORIA – DOCUMENTO I

Anejo 5.2. Instalación de fontanería.

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

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

INDICE

1. INTRODUCCIÓN 1
2. CALIDAD DEL AGUA Y SUMINISTRO 1
3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN 2
4. NECESIDADES DE AGUA 4
5. DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN 8
6. CONCLUSIÓN 14

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

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se calculará la necesidad de suministro de agua de la instalación para un correcto funcionamiento de la industria de queso sin lactosa.
Para ello se sigue

- La norma básica del CTE-DB HS4 "Salubridad. Suministro de agua" que aporta que :

"Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del agua. Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos."

- "Normas Técnicas de la Edificación" (NTE), estas normas no son de obligado cumplimiento, pero nos sirven para conocer las diferentes disposiciones constructivas que se pueden realizar de la instalación siempre y cuando se ajusten a la reglamentación o normativa obligatoria y no la contradigan.
- En el caso del Agua Caliente Sanitaria, el texto básico a utilizar además del CTE, será el "Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios" (RITE).

2. CALIDAD DEL AGUA Y SUMINISTRO

El suministro de agua será a través de la red pública de suministro de Alcázar de san Juan gestionado por el ayuntamiento de dicha localidad .Que cumple con la siguiente normativa:

- REAL DECRETO 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro. (BOE 9/2023, de 11/01/2023)
- REAL DECRETO 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano. (BOE 45/2003, de 21 feb.)

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

- REAL DECRETO 314/2016, de 29 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 140/2013, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano, el Real Decreto 1798/2010, de 30 de diciembre, por el que se regula la explotación y comercialización de aguas minerales naturales y aguas de manantial envasadas para consumo humano, y el Real Decreto 1799/2010, de 30 de diciembre, por el que se regula el proceso de elaboración y comercialización de aguas preparadas envasadas para el consumo humano.. (BOE 183/2016, de 30 jul.)
- REAL DECRETO 902/2018, de 20 de julio, por el que se modifican el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano, y las especificaciones de los métodos de análisis del Real Decreto 1798/2010, de 30 de diciembre, por el que se regula la explotación y comercialización de aguas minerales naturales y aguas de manantial envasadas para consumo humano, y del Real Decreto 1799/2010, de 30 de diciembre, por el que se regula el proceso de elaboración y comercialización de aguas preparadas envasadas para el consumo humano. (BOE 185/2018, de 1 ago.).

3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN

Red de agua fría

- Acometida

La acometida debe disponer, como mínimo, de los elementos siguientes:

1. una llave de toma o un collarín de toma en carga, sobre la tubería de distribución de la red;
2. exterior de suministro que abra el paso a la acometida;
3. un tubo de acometida que enlace la llave de toma con la llave de corte general;
4. Una llave de corte en el exterior de la propiedad.

- Instalación general

La instalación general debe contener, en función del esquema adoptado, los elementos que le correspondan de los que se citan en los apartados siguientes.

- Llave de corte general

La llave de corte general servirá para interrumpir el suministro al edificio, y estará situada dentro de la propiedad, en una zona de uso común, accesible para su

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

manipulación y señalada adecuadamente para permitir su identificación. Si se dispone armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior.

- Filtro de la instalación general

El filtro de la instalación general debe retener los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas. Se instalará a continuación de la llave de corte general. Si se dispone armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior. El filtro debe ser de tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50 μm, con malla de acero inoxidable y baño de plata, para evitar la formación de bacterias y autolimpiable. La situación del filtro debe ser tal que permita realizar adecuadamente las operaciones de limpieza y mantenimiento sin necesidad de corte de suministro.

- Armario o arqueta del contador general:

El armario o arqueta del contador general contendrá, dispuestos en este orden, la llave de corte general, un filtro de la instalación general, el contador, una llave, grifo o racor de prueba, una válvula de retención y una llave de salida. Su instalación debe realizarse en un plano paralelo al del suelo.
El grifo o racor de prueba, facilita además las tareas de toma de muestras de cara a analizar las características del agua suministrada a la instalación particular.

La llave de salida debe permitir la interrupción del suministro al edificio. La llave de corte general y la de salida servirán para el montaje y desmontaje del contador general.

- Tubo de alimentación

El trazado del tubo de alimentación debe realizarse por zonas de uso común. 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.

- Distribuidor principal

El trazado del distribuidor principal debe realizarse por zonas de uso común. 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.
Debe adoptarse la solución de distribuidor en anillo en edificios tales como los de uso sanitario, en los que en caso de avería o reforma el suministro interior deba quedar garantizado.
Deben disponerse llaves de corte en todas las derivaciones, de tal forma que en caso de avería en cualquier punto no deba interrumpirse todo el suministro.

Instalaciones de agua caliente sanitaria (ACS)

- Distribución (impulsión y retorno)

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

En el diseño de las instalaciones de ACS deben aplicarse condiciones análogas a las de las redes de agua fría.

- Regulación y control

En las instalaciones de ACS se regulará y se controlará la temperatura de preparación y la de distribución.
En las instalaciones individuales los sistemas de regulación y de control de la temperatura estarán incorporados a los equipos de producción y preparación. El control sobre la recirculación en sistemas individuales con producción directa será tal que pueda recircularse el agua sin consumo hasta que se alcance la temperatura adecuada.

Las necesidades de agua fría y caliente se darán en la planta en las zonas de :recepción de leche, producción , envasado , aseos, laboratorio, comedor.
Tanto las tuberías de agua fría como de agua calientes serán de PEX-1.

4. NECESIDADES DE AGUA

Dentro de CTE en el DB-HS-4 podemos ver las tablas que nos indican los caudales y el diámetro de las tuberías dependiendo de los elementos que compongan la instalación.

Tabla (5.2) 1. Caudal mínimo por aparato de la instalación

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

Caudales mínimos instantáneos de suministro

La tabla 2.1 recoge los caudales mínimos admisibles, por lo que pueden emplearse caudales mayores de diseño si se considera oportuno.

En el dimensionado, deberán tenerse en cuenta los coeficientes de simultaneidad.

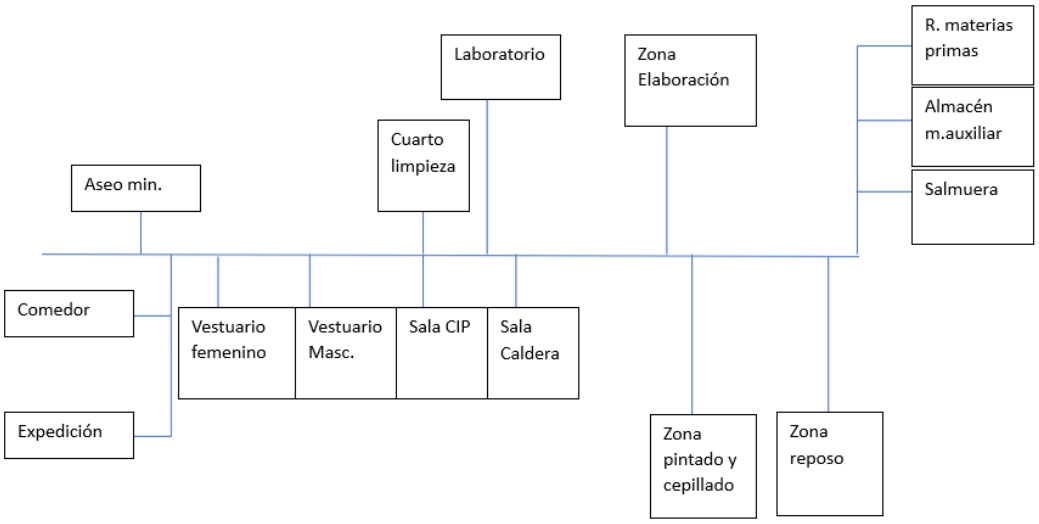
Necesidades de agua en este proyecto:

Se realiza una tabla donde se acoge el requerimiento de agua de la planta para cada zona según los elementos de los que constará.

Tabla (5.2) 2. Nº de aparatos de la instalación

ÁREA	APARATO	Nº DE APARATOS
Vestuario Masculino	-lavabo -inodoro -ducha	-3 -4 -2
Vestuario Femenino	-lavabo -inodoro -ducha	-3 -4 -2
Vestuario adaptado a personas con discapacidad	-lavabo -inodoro	-1 -1
Laboratorio	-fregadero	-2
Comedor	-fregadero	-2
Sala de elaboración	-grifo aislado -fregadero	-1 -1
Salmuera	-grifo aislado -fregadero	-1 -1
Sala de pintado y cepillado	-grifo aislado -fregadero	-1 -1
Zona de reposo	-grifo aislado -fregadero	-1 -1
Sala de envasado y expedición	-grifo aislado -fregadero	-1 -1
Sala de limpieza	-grifo aislado -fregadero	-1 -1
Sala Caldera	-grifo aislado -fregadero	-1 -1
Sala CIP	-grifo aislado -fregadero	-1 -1

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



Ilustración(5.2) 1. Representación de los puntos con necesidad de agua

Para establecer los caudales de los distintos elementos se considera el coeficiente de causalidad o de simultaneidad que se calcula mediante la siguiente expresión:

$$K=\frac{1}{\sqrt{n-1}}$$

Donde:
-n: número de elementos instalados
-K: Coeficiente de simultaneidad

- **<u>RED DE AGUA FRÍA:</u>**

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

Tabla(5.2) 3. Tabla red de agua fría

ÁREA	APARATO	Nº DE APARATOS	CAUDAL (l/s)	K	CAUDAL DE DISEÑO (l/s)	CAUDAL TOTAL POR ÁREA (l/s)	CAUDAL TOTAL POR ÁREA (l/h)
Vestuario Masculino	-lavabo -inodoro -ducha	-3 -4 -2	3*0,10 4*0,10 2*0,20	0,35	0,10 0,14 0,14	0,38	1.368
Vestuario Femenino	-lavabo -inodoro -ducha	-3 -4 -2	3*0,10 4*0,10 2*0,20	0,35	0,10 0,14 0,14	0,38	1.368
Vestuario adaptado a personas con discapacidad	-lavabo -inodoro	-1 -1	1*0,10 1*0,10	1	0,10 0,10	0,20	720
Laboratorio	-fregadero	-2	2*0,30	1	0,60	0,60	2.160
Comedor	-fregadero	-2	2*0,30	1	0,60	0,60	2.160
Sala de elaboración	-grifo aislado -fregadero	-1 -1	1*0,15 1*0,30	1	0,15 0,30	0,45	1.620
Salmuera	-grifo aislado -fregadero	-1 -1	1*0,15 1*0,30	1	0,15 0,30	0,45	1.620
Sala de pintado y cepillado	-grifo aislado -fregadero	-1 -1	1*0,15 1*0,30	1	0,15 0,30	0,45	1.620
Zona de reposo	-grifo aislado -fregadero	-1 -1	1*0,15 1*0,30	1	0,15 0,30	0,45	1.620
Sala de envasado y expedición	-grifo aislado -fregadero	-1 -1	1*0,15 1*0,30	1	0,15 0,30	0,45	1.620
Sala de limpieza	-grifo aislado -fregadero	-1 -1	1*0,15 1*0,30	1	0,15 0,30	0,45	1.620
Sala Caldera	-grifo aislado -fregadero	-1 -1	1*0,15 1*0,30	1	0,15 0,30	0,45	1.620
Sala CIP	-grifo aislado -fregadero	-1 -1	1*0,15 1*0,30	1	0,15 0,30	0,45	1.620

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

- **RED DE AGUA CALIENTE SANITARIA(ACS):**

Tabla(5.2) 4. Tabla red de agua caliente

ÁREA	APARATO	Nº DE APARATOS	CAUDAL (l/s)	CAUDAL DE DISEÑO (l/s)	CAUDAL TOTAL POR ÁREA (l/s)	CAUDAL TOTAL POR ÁREA (l/h)
Vestuario Masculino	-lavabo -ducha	-3 -2	3*0,065 2*0,10	0,195 0,20	0,395	1.422
Vestuario Femenino	-lavabo -ducha	-3 -2	3*0,065 2*0,10	0,195 0,20	0,395	1.422
Laboratorio	-fregadero	-2	2*0,20	0,40	0,40	1.440
Comedor	-fregadero	-2	2*0,20	0,40	0,40	1.440
Sala de elaboración	-grifo aislado -fregadero	-1 -1	1*0,10 1*0,20	0,10 0,20	0,30	1.080
Sala de limpieza	-grifo aislado -fregadero	-1 -1	1*0,10 1*0,20	0,10 0,20	0,30	1.080
Sala Caldera	-grifo aislado -fregadero	-1 -1	1*0,10 1*0,20	0,10 0,20	0,30	1.080
Sala CIP	-grifo aislado -fregadero	-1 -1	1*0,10 1*0,20	0,10 0,20	0,30	1.080

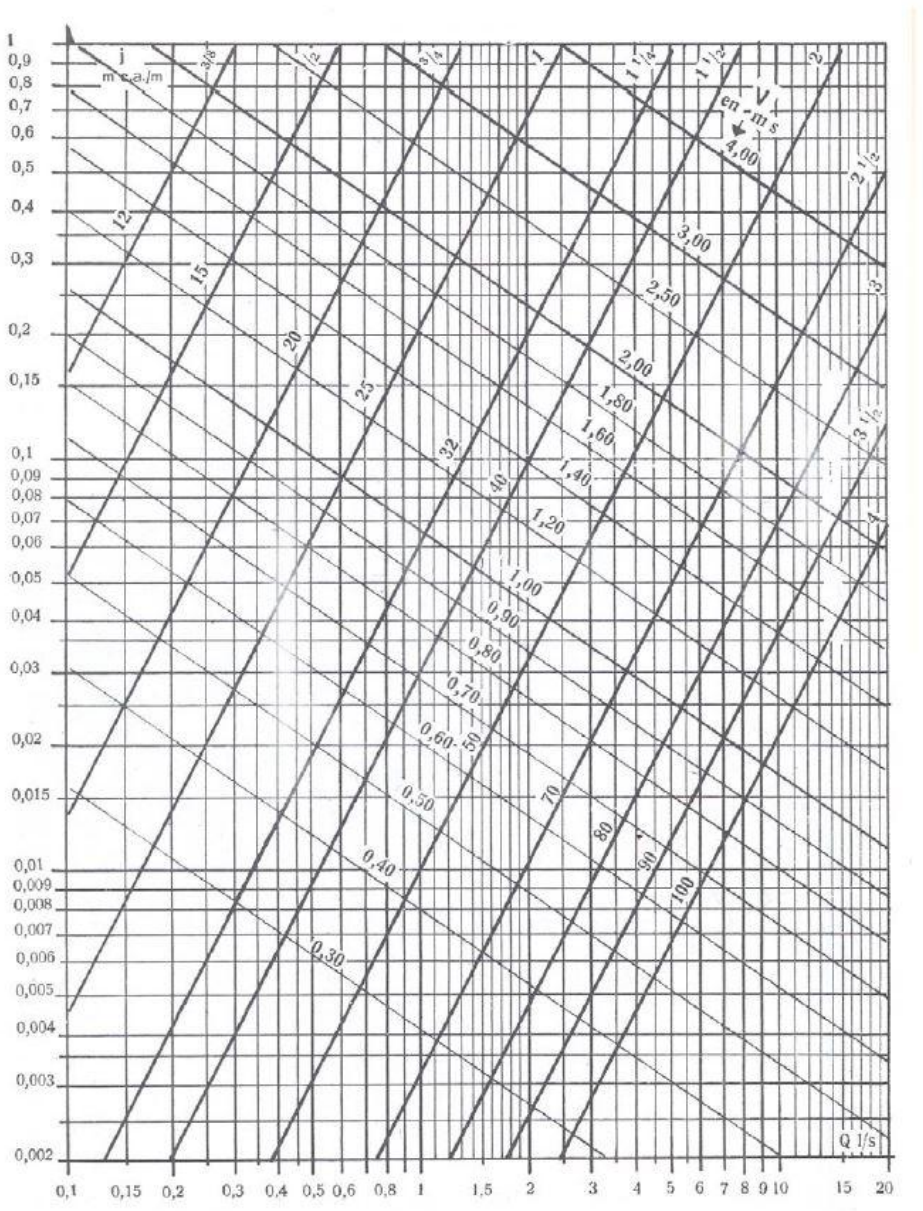
5. DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN

En la instalación habrá un punto de red de abastecimiento municipal y desde la toma general hasta los puntos necesarios de la industria se tomará el agua de ese punto. El suministro se realizará con una velocidad de entre 0,5 y 2 m/s.
El material de la tubería será el PEX (Polietileno reticulado), tanto para agua fría como caliente como se ha comentado anteriormente.

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

- **RED DE AGUA FRÍA:**

El diámetro necesario en las tuberías de agua fría de la instalación y la pérdida de carga que tiene lugar en cada una de ellas se establece mediante el empleo del Ábaco universal de agua fría que se expone a continuación.
Para calcularlo se considera el caudal requerido en cada derivación, en la acometida y la tubería principal, y la velocidad de circulación en cada una de ellas. Cogeremos una velocidad de circulación del agua de 1 m/s.



Tabla(5.2) 5. Tabla diámetro y perdida de carga de red de agua fría

ÁREA	APARATO	Nº DE APARATOS	CAUDAL TOTAL, POR ÁREA (l/s)	CAUDAL TOTAL, POR ÁREA (l/h)	DIÁMETRO NOMINAL (mm)	PÉRDIDAS DE CARGA (m.c.a/m)
Vestuario Masculino	-lavabo -inodoro -ducha	-3 -4 -2	0,38	1.368	20	0,12
Vestuario Femenino	-lavabo -inodoro -ducha	-3 -4 -2	0,38	1.368	20	0,12
Vestuario adaptado a personas con discapacidad	-lavabo -inodoro	-1 -1	0,20	720	15	0,27
Laboratorio	-fregadero	-2	0,60	2.160	25	0,09
Comedor	-fregadero	-2	0,60	2.160	25	0,09
Sala de elaboración	-grifo aislado -fregadero	-1 -1	0,45	1.620	25	0,12
Salmuera	-grifo aislado -fregadero	-1 -1	0,45	1.620	25	0,12
Sala de pintado y cepillado	-grifo aislado -fregadero	-1 -1	0,45	1.620	25	0,12
Zona de reposo	-grifo aislado -fregadero	-1 -1	0,45	1.620	25	0,12
Sala de envasado y expedición	-grifo aislado -fregadero	-1 -1	0,45	1.620	25	0,12
Sala de limpieza	-grifo aislado -fregadero	-1 -1	0,45	1.620	25	0,12
Sala Caldera	-grifo aislado -fregadero	-1 -1	0,45	1.620	25	0,12
Sala CIP	-grifo aislado -fregadero	-1 -1	0,45	1.620	25	0,12

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

RED DE AGUA CALIENTE:

Las tuberías serán de PEX y la velocidad estará comprendida entre 0,5 m/s y 2 m/s. Se cogerá una velocidad de 1 m/s. Con el caudal y la velocidad de circulación considerada en cada conducción, se establece el diámetro mínimo interior de cada tubería mediante la siguiente expresión:

$D= \sqrt{(4*Q) /(V*\pi)}$
Donde:
- D: diámetro interior de las tuberías en conducción (en m)
- Q: Caudal del fluido necesario para el suministro de la instalación (en m3/s)
- V: Velocidad del fluido en el interior de la conducción (es de 1 m/s)

Tabla(5.2) 6. Tabla diámetro red de agua caliente

ÁREA	**APARATO**	**Nº DE APARATOS**	**Q (l/s)**	Q(m3/s)	DINTERIOR (mm)	DINTERIOR (mm)	DN EXTERIOR (mm)
Vestuario Masculino	-lavabo -ducha	-3 -2	0,395	0,000395	22,42	23	25
Vestuario Femenino	-lavabo -ducha	-3 -2	0,395	0,000395	22,42	23	25
Laboratorio	-fregadero	-2	0,40	0,00040	22,56	23	25
Comedor	-fregadero	-2	0,40	0,00040	22,56	23	25
Sala de elaboración	-grifo aislado -fregadero	-1 -1	0,30	0,00030	19,54	20	22
Sala de limpieza	-grifo aislado -fregadero	-1 -1	0,30	0,00030	19,54	20	22
Sala Caldera	-grifo aislado -fregadero	-1 -1	0,30	0,00030	19,54	20	22
Sala CIP	-grifo aislado -fregadero	-1 -1	0,30	0,00030	19,54	20	22

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

Para calcular las pérdidas de carga , utilizaremos las siguientes expresiones:

$$h=f*\frac{L*v^2}{D*2*g}$$

Donde:

-h: pérdida de carga (en m).
-D: diámetro mínimo interior de las tuberías de conducción (en m).
-g: aceleración de la gravedad; es de 9,8m/s2.
-v: velocidad del fluido en el interior de la conducción; es de 1,0m/s.
-L: longitud de la conducción (en m).
-f: factor de fricción; adimensional. Se determina según la siguiente fórmula:

$$f=\frac{0,25}{\left[log_{10}\left(\frac{\varepsilon}{3,7*D}+\frac{5,74}{Re^{0,9}}\right)\right]^2}$$

Donde:
f: factor de fricción (adimensional)
ε: rugosidad relativa de la conducción (4*10-7m)
Re: número de Reynolds. Se expresa mediante la siguiente ecuación:

$$Re = (\rho \cdot v \cdot D) / \mu$$

Donde:
ρ: densidad del fluido
V: velocidad del fluido en el interior de la conducción (1 m/s)
D: diámetro interior de las tuberías de conducción (en m)
μ: viscosidad del fluido (para el agua 5*10-4 Pa*s)

En la siguiente tabla se muestran las pérdidas de carga de cada tramo de la instalación de ACS:

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

Tabla(5.2) 7. Tabla diámetro y perdida de carga de red de agua caliente

ÁREA	**Q (l/s)**	Q(m3/s)	DINTERIOR (mm)	DN EXTERIOR (mm)	V (m/s)	L(m)	Re	f	h total(m.c.a)
Vestuario Masculino	0,395	0,000395	23	25	1	15	46.000	0,02122	0,706
Vestuario Femenino	0,395	0,000395	23	25	1	12	46.000	0,02122	0,565
Laboratorio	0,40	0,00040	23	25	1	14	46.000	0,02122	0,659
Comedor	0,40	0,00040	23	25	1	5	46.000	0,02122	0,235
Sala de elaboración	0,30	0,00030	20	22	1	15	40.000	0,02192	0,839
Sala de limpieza	0,30	0,00030	20	22	1	10	40.000	0,02192	0,559
Sala Caldera	0,30	0,00030	20	22	1	15	40.000	0,02192	0,839
Sala CIP	0,30	0,00030	20	22	1	12	40.000	0,02192	0,671

Con base en los caudales, diámetros interiores calculados y las pérdidas de carga obtenidas, el tubo a utilizar en cada tramo de la red de ACS (agua caliente sanitaria)

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

puede seleccionarse según los estándares del sistema multicapa o PEX, considerando los siguientes criterios:

Criterios de Selección:

- Diámetro interior necesario ya calculado.
- Velocidad de diseño: 1 m/s.
- Presión nominal: al menos PN 10.
- Compatibilidad con instalaciones de ACS (temperatura máxima ≥ 70 °C).
- Material recomendado: PEX-A / PEX-B / multicapa PEX-Al-PEX, con aislamiento térmico obligatorio.

Tabla(5.2) 8. Resumen de resultados de diámetros y tubo recomendado.

Área	**D interior requerido (mm)**	**Tubo recomendado (DN ext. x espesor)**	**Material sugerido**
Vestuario Masculino	≈ 23	**25 × 2,5 mm**	PEX o multicapa PEX-Al
Vestuario Femenino	≈ 23	**25 × 2,5 mm**	PEX o multicapa
Laboratorio	≈ 23	**25 × 2,5 mm**	PEX o multicapa
Comedor	≈ 23	**25 × 2,5 mm**	PEX o multicapa
Sala de elaboración	≈ 20	**22 × 2,0 mm**	PEX o multicapa
Sala de limpieza	≈ 20	**22 × 2,0 mm**	PEX o multicapa
Sala Caldera	≈ 20	**22 × 2,0 mm**	PEX o multicapa
Sala CIP	≈ 20	**22 × 2,0 mm**	PEX o multicapa

Para unificar toda la instalación se utilizará tubo de **25 × 2,5 mm de PEX o multicapa.**

6. CONCLUSIÓN

La red de fontanería que abastecerá la industria estará compuesta por tuberías de 25 × 2,5 mm de PEX o multicapa. Se ha tenido en cuenta para tomar la elección los caudales y perdidas de las zonas que requieren red de agua fría y agua caliente sanitaria.

MEMORIA – DOCUMENTO I

Anejo 5.3. Instalación de saneamiento.

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

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

INDICE

1. INTRODUCCIÓN 1
2. CARACTERIZACIÓN DE LA RED 1
3. ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN 1
4. RED DE SANEAMIENTO DE AGUAS PLUVIALES 3
4.1. DIMENSIONAMIENTO 4
5. RED DE SANEAMIENTO DE AGUAS FECALES Y RESIDUALES 8
5.1. DIMENSIONAMIENTO 9
6. CONCLUSIÓN 15

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

1. INTRODUCCIÓN

Este anejo se va centrar en el dimensionamiento de la red de saneamiento, para evacuación de aguas pluviales y residuales. Estas aguas se verterán a la red municipal para su depuración.
Para ello nos basamos en el CTE Documento básico HS-Salubridad Evacuación de aguas.

2. CARACTERIZACIÓN DE LA RED

- Deben disponerse cierres hidráulicos en la instalación que impidan el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados sin afectar al flujo de residuos.
- Las tuberías de la red de evacuación deben tener el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación de los residuos y ser autolimpiables. Debe evitarse la retención de aguas en su interior.
- Los diámetros de las tuberías deben ser los apropiados para transportar los caudales previsibles en condiciones seguras.
- Las redes de tuberías deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben disponerse a la vista o alojadas en huecos o patinillos registrables. En caso contrario deben contar con arquetas o registros.
- Se dispondrán sistemas de ventilación adecuados que permitan el funcionamiento de los cierres hidráulicos y la evacuación de gases mefíticos.
- La instalación no debe utilizarse para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

3. ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN

Cierres hidráulicos

Los cierres hidráulicos pueden ser:
a) sifones individuales, propios de cada aparato;
b) botes sifónicos, que pueden servir a varios aparatos;
c) sumideros sifónicos;
d) arquetas sifónicas, situadas en los encuentros de los conductos enterrados de aguas pluviales y residuales.

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

Bajantes

Las bajantes deben realizarse sin desviaciones ni retranqueos y con diámetro uniforme en toda su altura excepto, en el caso de bajantes de residuales, cuando existan obstáculos insalvables en su recorrido y cuando la presencia de inodoros exija un diámetro concreto desde los tramos superiores que no es superado en el resto de la bajante.
El diámetro no debe disminuir en el sentido de la corriente. Podrá disponerse un aumento de diámetro cuando acometan a la bajante caudales de magnitud mucho mayor que los del tramo situado aguas arriba.

Colectores

Los colectores pueden disponerse colgados o enterrados.

- Colectores colgados:

Las bajantes deben conectarse mediante piezas especiales, según las especificaciones técnicas del material. No puede realizarse esta conexión mediante simples codos, ni en el caso en que estos sean reforzados.
La conexión de una bajante de aguas pluviales al colector en los sistemas mixtos, debe disponerse separada al menos 3 m de la conexión de la bajante más próxima de aguas residuales situadas aguas arriba.
Deben tener una pendiente del 1% como mínimo.
No deben acometer en un mismo punto más de dos colectores.
En los tramos rectos, en cada encuentro o acoplamiento tanto en horizontal como en vertical, así como en las derivaciones, deben disponerse registros constituidos por piezas especiales, según el material del que se trate, de tal manera que los tramos entre ellos no superen los 15 m.

- Colectores enterrados

Los tubos deben disponerse en zanjas de dimensiones adecuadas, situados por debajo de la red de distribución de agua potable.
Deben tener una pendiente del 2 % como mínimo.
La acometida de las bajantes y los manguetones a esta red se hará con interposición de una arqueta de pie de bajante, que no debe ser sifónica.
Se dispondrán registros de tal manera que los tramos entre los contiguos no superen 15 m.

Arquetas

Las arquetas son componentes esenciales en las redes de saneamiento y de aguas pluviales, que garantizan el correcto funcionamiento de estos sistemas, facilitando la conexión de tuberías, el acceso para mantenimiento y la prevención de obstrucciones.
Estarán construidas con ladrillo, cemento y plástico PVC.

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

Sistema de desagües

Es el formado por los equipos y componentes que recogen las aguas a evacuar y las conducen al exterior de los edificios. Las tuberías tendrán una pendiente entre el 2 y el 10% como máximo.

Sistema de elevación y bombeo

Conjunto de dispositivos para la recogida y elevación automática de las aguas procedentes de una red de evacuación o de parte de la misma, hasta la cota correspondiente de salida al alcantarillado.

4. RED DE SANEAMIENTO DE AGUAS PLUVIALES

Esta es la encargada de recoger las aguas de lluvia y será esencial para la gestión eficiente de esta agua, contribuyendo a la prevención de problemas, la protección del medio ambiente y el cumplimiento de normativas.

La recogida de esta agua comienza en la cubierta por medio de unos canalones que se instalarán de chapa con acero galvanizado conduciendo esta agua hasta las bajantes, las cuales la conducirán a las arquetas de manera vertical y finalmente verterán en las tuberías de la red de evacuación de la industria.

Para el dimensionado de la red se tiene en cuenta los datos del CTE de las zonas pluviométricas e isoyetas para calcular el factor de corrección basándonos en la intensidad pluviométrica de la zona en la que se encuentra la industria.

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

Imagen(5.2) 1.Mapa de las isoyetas y zonas pluviometricas. Fuente:Anexo B del CTE HS-5.

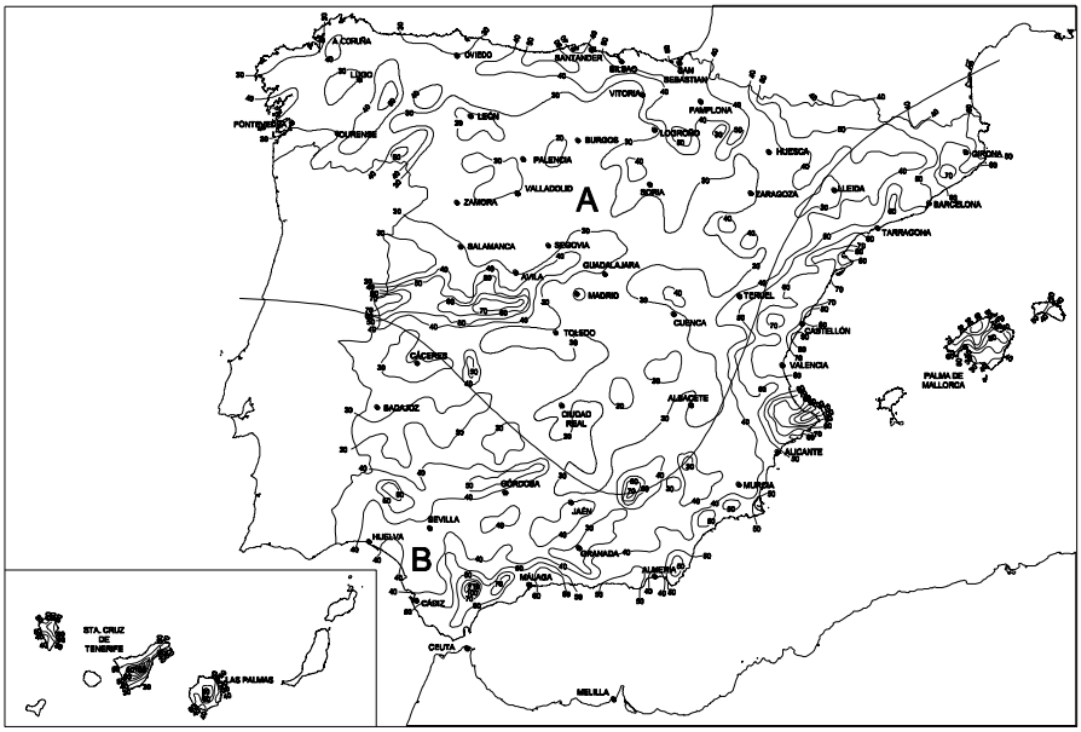


Figura B.1 Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas

Tabla B.1
Intensidad Pluviométrica i (mm/h)

Isoyeta	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Zona A	30	65	90	125	155	180	210	240	275	300	330	365
Zona B	30	50	70	90	110	135	150	170	195	220	240	265

-La zona pluviométrica: Alcázar de san Juan (Ciudad Real), Isoyeta: 30, zona: A
-Intensidad pluviométrica: 90 mm/h

Con estos datos obtenemos que el Factor F: I/90=0,9

4.1. DIMENSIONAMIENTO

Para calcular la red de saneamiento se realiza lo siguiente:
Cálculo del número de sumideros en función de la superficie de la cubierta.
Cálculo y dimensionado de los canalones.
Dimensionamiento de las bajantes y cálculo del número de bajantes.
Dimensionamiento de los colectores horizontales.
Dimensionamiento de las arquetas.

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

- **Cálculo del número de sumideros en función de la superficie de la cubierta**

La nave tiene unas dimensiones de 48 metros por 25 metros, que hace un total de 1.200 metros cuadrados. Consta de una cubierta a dos aguas, que tendrán una superficie de cubierta en proyección de 600 metros cuadrados.
Sabiendo esto vamos a fijarnos en la tabla del CTE donde se recoge el número de sumideros que debe haber según la superficie de cubierta en proyección.

Tabla (5.2)2. Número de sumideros según superficie de cubierta.

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m^2)	Número de sumideros
S < 100	2
100≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m^2

Según la tabla el número de sumideros será 1 cada 150 m2, por lo tanto, se instalarán 8 sumideros, se colocarán 4 a cada lado de la cubierta y estarán separados por 12 metros cada uno.

- **Cálculo y dimensionado de los canalones**

Se instalarán canalones en el borde de los faldones de la cubierta, con una pendiente que determinará la caída del agua. Serán de PVC y sujeto por abrazaderas.
El diámetro utilizado en el canalón se obtendrá en función de la superficie de cubierta y la pendiente elegida según la tabla de régimen pluviométrico de 100mm/h, aplicando el factor de corrección anteriormente calculado.

Tabla (5.2)3. Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100mm/h

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m^2)				*Diámetro nominal* del canalón (mm)
Pendiente del canalón				
0.5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

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

Por lo tanto:

Tabla (5.2)4. Diámetro del canalón para el proyecto.

Superficie de cubierta que vierte a cada lado (1tramo de dos aguas) m²	Número de lados por metro de cubierta	Superficie por tramo (m²)	Factor de corrección	Superficie total	Pendiente del canalón	Diámetro nominal (mm)
600	4	600/4=150	0,9	135	2%	150

El diámetro nominal del canalón serán 150 mm.

- **Cálculo y dimensionado de las bajantes.**

Las bajantes serán las tuberías circulares de PVC que recogerán el agua de los canalones, pondremos una bajante por canalón, lo que será un total de 4 en cada lado de la cubierta. Para el diámetro de las mismas nos basamos en la superficie total obtenida con el factor de corrección que es 135 metros cuadrados en este caso y en la tabla del documento básico "Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h".

Tabla (5.2)5. Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie en proyección horizontal servida (m²)	*Diámetro nominal* de la *bajante* (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

Por lo tanto, obtenemos que el diámetro de las bajantes será de 75 mm.

- **Cálculo y dimensionado de los colectores.**

Los colectores son los elementos que recogen el agua de las bajantes hasta las arquetas. Estas tuberías van bajo el suelo y su pendiente será un 2%. El diámetro de este caso se obtendrá con el factor de corrección de la superficie y la tabla del documento básico Hs "Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen

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

pluviométrico de 100 mm/h". Los colectores de aguas pluviales se calculan a sección llena en régimen permanente.

Tabla (5.2)6. Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie proyectada (m^2) Pendiente del *colector* 1 %	2 %	4 %	*Diámetro nominal* del *colector* (mm)
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

Tabla (5.2)7 . Diámetro de los colectores secundarios y principales

	COLECTORES SECUNDARIOS	COLECTORES PRINCIPALES
Tramo	Cara Norte y sur	Cara Norte-sur
Pendiente	2%	2%
Superficie proyectada(m2)	600	1.200
Diámetro de colectores(mm)	160	200

Colectores mixtos:

Para dimensionar los colectores de tipo mixto deben transformarse las unidades de desagüe correspondientes a las aguas residuales en superficies equivalentes de recogida de aguas, y sumarse a las correspondientes a las aguas pluviales. El diámetro de los colectores se obtiene en la tabla del DB HS "Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h "anteriormente adjuntada, en función de su pendiente y de la superficie así obtenida.

La transformación de las UD en superficie equivalente para un régimen pluviométrico de 100 mm/h se efectúa con el siguiente criterio:

- ✓ para un número de UD menor o igual que 250 la superficie equivalente es de 90 m2
- ✓ para un número de UD mayor que 250 la superficie equivalente es de 0,36 x nº UD m2

.

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

Si el régimen pluviométrico es diferente, deben multiplicarse los valores de las superficies equivalentes por el factor f de corrección.

Por lo tanto:

Superficie equivalente= 90 m²
Factor f de corrección= 0,9
90 x 0,9= 81 m2
Pendiente (%) =2%
Superficie proyectada total (m²) = 81+1.200=1.281 m2
Diámetro de colector tipo mixto (mm)= 200 mm

- **Dimensionamiento de arquetas**

En función de los diámetros obtenidos en los colectores y con la tabla a continuación expuesta sabremos las medidas necesarias para las arquetas.

Tabla (5.2)7 . Diámetro de los colectores secundarios y principales

	Diámetro del *colector* de salida [mm]								
	100	**150**	**200**	**250**	**300**	**350**	**400**	**450**	**500**
L x A [cm]	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

Por lo tanto:

Elemento	Tipo de arqueta	Diámetro de los colectores (mm)	Dimensión de la arqueta (LxA) (cm)
Bajantes	Arqueta a pie de bajante	75	40 x 40
Colector mixto	Arqueta sifónica registrable	200	60 x 60
Colectores de la industria	Arqueta de paso	160	60 x 60

5. RED DE SANEAMIENTO DE AGUAS FECALES Y RESIDUALES

La red de saneamiento de aguas fecales y residuales es un sistema de infraestructuras que recoge y transporta las aguas residuales (aguas negras y grises) y pluviales de un área específica hacia las estaciones depuradoras de aguas residuales (EDAR) para su tratamiento, o a masas de agua receptoras.
Para el cálculo de la instalación de red de saneamiento se van a seguir los siguientes pasos:

- ✓ Cálculo de las UDs de los diferentes aparatos sanitarios

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

- ✓ Botes sifónicos o sifones individuales
- ✓ Ramales colectores
- ✓ Colectores horizontales de aguas residuales

5.1. DIMENSIONAMIENTO

- **Cálculo de las UDs de los diferentes aparatos sanitarios**

La adjudicación de UD a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de los sifones y las derivaciones individuales correspondientes se establecen en la tabla "UDs correspondientes a los distintos aparatos sanitarios" del DB-HS-5 del CTE en función del uso.
Para los desagües de tipo continuo o semicontinuo, tales como los de los equipos de climatización, las bandejas de condensación, etc., debe tomarse 1 UD para 0,03 dm3/s de caudal estimado.

Tabla (5.2)7 . UDs correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de aparato sanitario		Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
		Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo		1	2	32	40
Bidé		2	3	32	40
Ducha		2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)		3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	4	5	100	100
	Con fluxómetro	8	10	100	100
Urinario	Pedestal	-	4	-	50
	Suspendido	-	2	-	40
	En batería	-	3.5	-	-
Fregadero	De cocina	3	6	40	50
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	-	40
Lavadero		3	-	40	-
Vertedero		-	8	-	100
Fuente para beber		-	0.5	-	25
Sumidero sifónico		1	3	40	50
Lavavajillas		3	6	40	50
Lavadora		3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	-	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100	-
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	-	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100	-

Los diámetros indicados en la tabla se consideran válidos para ramales individuales cuya longitud sea igual a 1,5 m. Para ramales mayores debe efectuarse un cálculo pormenorizado, en función de la longitud, la pendiente y el caudal a evacuar. El diámetro de las conducciones no debe ser menor que el de los tramos situados aguas arriba.

Tabla (5.2)8. Diámetro sifón y derivación individual

ÁREA	APARATO	Nº DE APARATOS	UD/APARATO	UD TOTALES	DIÁMETRO SIFÓN Y DERIVACIÓN INDIVIDUAL (mm)
Vestuario Masculino	-lavabo -inodoro -ducha	-3 -4 -2	-1 -4 -2	-3 -16 -4	-32 -100 -40
Vestuario Femenino	-lavabo -inodoro -ducha	-3 -4 -2	-1 -4 -2	-3 -16 -4	-32 -100 -40
Vestuario adaptado a personas con discapacidad	-lavabo -inodoro	-1 -1	-1 -4	-1 -4	-32 -100
Laboratorio	-fregadero	-2	-3	-6	-40
Comedor	-fregadero	-2	-3	-6	-40
Sala de elaboración	-grifo aislado -sumidero sifónico -fregadero	-1 -1 -1	-1 -1 -3	-1 -1 -3	-32 -40 -40
Salmuera	-grifo aislado -sumidero sifónico -fregadero	-1 -1 -1	-1 -1 -3	-1 -1 -3	-32 -40 -40
Sala de pintado y cepillado	-grifo aislado -sumidero sifónico -fregadero	-1 -1 -1	-1 -1 -3	-1 -1 -3	-32 -40 -40
Zona de reposo	-grifo aislado -sumidero sifónico -fregadero	-1 -1 -1	-1 -1 -3	-1 -1 -3	-32 -40 -40
Sala de envasado y expedición	-grifo aislado -sumidero sifónico -fregadero	-1 -1 -1	-1 -1 -3	-1 -1 -3	-32 -40 -40

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

Sala de limpieza	-grifo aislado -sumidero sifónico -fregadero	-1 -1 -1	-1 -1 -3	-1 -1 -3	-32 -40 -40
Sala CIP	-grifo aislado -sumidero -fregadero	-1 -1 -1	-1 -1 -3	-1 -1 -3	-32 -40 -40

- **Botes sifónicos o sifones individuales**

Los sifones individuales deben tener el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada. Los botes sifónicos deben tener el número y tamaño de entradas adecuado y una altura suficiente para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

- **Ramales colectores**

En la tabla “diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante” se obtiene el diámetro de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

Tabla (5.2)9. Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	1	1	32
-	2	3	40
-	6	8	50
-	11	14	63
-	21	28	75
47	60	75	90
123	151	181	110
180	234	280	125
438	582	800	160
870	1.150	1.680	200

Se hará la instalación con una pendiente del 2%en los colectores. Con esta pendiente y según el número de UD, se escoge el diámetro de los mismos.

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

Tabla (5.2)10. Diámetros del ramal de colector

ÁREA	APARATO	PENDIENTE	UD TOTALES	DIÁMETRO DEL RAMAL DEL COLECTOR (mm)
Vestuario Masculino	-lavabo -inodoro -ducha	2%	23	90
Vestuario Femenino	-lavabo -inodoro -ducha	2%	23	90
Vestuario adaptado a personas con discapacidad	-lavabo -inodoro	2%	5	50
Laboratorio	-fregadero	2%	6	50
Comedor	-fregadero	2%	6	50
Sala de elaboración	-grifo aislado -sumidero sifónico -fregadero	2%	5	50
Salmuera	-grifo aislado -sumidero sifónico -fregadero	2%	5	50
Sala de pintado y cepillado	-grifo aislado -sumidero sifónico -fregadero	2%	5	50
Zona de reposo	-grifo aislado -sumidero sifónico -fregadero	2%	5	50
Sala de envasado y expedición	-grifo aislado -sumidero sifónico -fregadero	2%	5	50
Sala de limpieza	-grifo aislado -sumidero sifónico	2%	5	50

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

	-fregadero			
Sala CIP	-grifo aislado -sumidero -fregadero	2%	5	50

- **Colectores horizontales de aguas residuales**

Los colectores horizontales se dimensionan para funcionar a media de sección, hasta un máximo de tres cuartos de sección, bajo condiciones de flujo uniforme. El diámetro de los colectores horizontales se obtiene en la tabla "Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada "en función del máximo número de UD y de la pendiente, que en este caso es un 2%.

Tabla (5.2)11. Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	20	25	50
-	24	29	63
-	38	57	75
96	130	160	90
264	321	382	110
390	480	580	125
880	1.056	1.300	160
1.600	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 (5.2)12. Tabla de unidades por área y pendiente adoptada.

ÁREA	APARATO	PENDIENTE	UD TOTALES
Vestuario Masculino	-lavabo -inodoro -ducha	2%	23
Vestuario Femenino	-lavabo -inodoro -ducha	2%	23
Vestuario adaptado a personas con discapacidad	-lavabo -inodoro	2%	5
Laboratorio	-fregadero	2%	6
Comedor	-fregadero	2%	6

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

Sala de elaboración	-grifo aislado -sumidero sifónico -fregadero	2%	5
Salmuera	-grifo aislado -sumidero sifónico -fregadero	2%	5
Sala de pintado y cepillado	-grifo aislado -sumidero sifónico -fregadero	2%	5
Zona de reposo	-grifo aislado -sumidero sifónico -fregadero	2%	5
Sala de envasado y expedición	-grifo aislado -sumidero sifónico -fregadero	2%	5
Sala de limpieza	-grifo aislado -sumidero sifónico -fregadero	2%	5
Sala CIP	-grifo aislado -sumidero -fregadero	2%	5

Para dimensionar el diámetro de los colectores se han designado letras para las arquetas como se muestra en el Documento II: Planos, en el plano de la instalación de saneamiento. Por lo tanto:

Tabla (5.2)13. Diámetro de los colectores horizontales según los tramos en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada

	Arqueta A	Arqueta B	Arqueta C	Arqueta D
TRAMOS	A-Aseo Adaptado	B-Vestuario Masculino	C- Sala CIP	D-Expedición
	A-Comedor	B-Laboratorio	C-Sala de Elaboración	D-Salmuera
	A-Vestuario femenino		C-sala de limpieza	D-Zona de pintado y cepillado

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

				D-Zona de reposo
UNIDADES	34	28	15	20
DIÁMETRO DE COLECTORES HORIZONTALES (mm)	63	63	50	50
	TRAMO A-B	TRAMO B-C	TRAMO C-D	D-POZO DE REG.
UNIDADES	34	62	77	97
DIÁMETRO DE COLECTORES HORIZONTALES (mm)	63	75	75	75

6. CONCLUSIÓN

La red de evacuación de aguas pluviales ha sido calculada atendiendo a la zona en la que se encuentra el proyecto, Alcázar de san Juan (Ciudad Real) que nos aporta la zona e intensidad pluviométrica donde se encuentra la instalación. A su vez se ha tenido en cuenta la superficie proyectada de la cubierta, con estos datos se obtiene el número de sumideros de cada lado de la industria, los diámetros de los canalones necesarios para la evacuación de las aguas, así como los diámetros de las bajantes y de los colectores secundarios, principal y mixto. Así como las dimensiones de las arquetas.

Mediante las unidades de los elementos que son necesarios en la industria obtenemos el diámetro de ramales y colectores horizontales que forman los aparatos sanitarios que hay en la industria, necesarios para la red de aguas residuales.

Los elementos instalados serán de PVC y las arquetas de ladrillo y revocadas con cemento.

MEMORIA – DOCUMENTO I

Anejo 5.4. Instalación de iluminación

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

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

INDICE

1. INTRODUCCIÓN 1
2. COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN 2
2.1 Sistema de Puesta a Tierra 2
2.2 Acometida Eléctrica 2
2.3 Líneas Generales de Alimentación 3
2.4 Cuadro General de Protección y Control (CGPC) 3
2.5 Cuadros de Distribución Seccionales 3
2.6 Cuadro Temporal de Obra 3
3. CALCULO DE LA INSTALACIÓN 4
3.1 Calculo de la iluminación exterior 4
- **Sistema Original: Luminarias SAP 4**
- **Propuesta: Sustitución por Luminarias LED 5**
- **Comparativa SAP vs LED 5**

3.2 Calculo de la iluminación interior 6
5. PROTECCIONES ELÉCTRICAS 26
5.1 Protección contra contactos indirectos (ITC-BT 24) 26
5.2 Protección contra contactos directos (ITC-BT 24) 26
5.3 Protección contra sobreintensidades (ITC-BT 22) 27
5.4 Protección contra sobretensiones 27
5.4.1 Categorías de sobretensiones 27
5.4.2 Medidas para el control de sobretensiones 28
5.4.3 Selección de materiales 28

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

1. INTRODUCCIÓN

El presente apartado describe el diseño y dimensionado de la instalación eléctrica prevista para la nave industrial, con el objetivo de garantizar un suministro eléctrico seguro, eficiente y conforme a la normativa vigente. La instalación contempla la alimentación de todos los receptores eléctricos, incluyendo alumbrado, maquinaria, equipos auxiliares y otros dispositivos eléctricos distribuidos en los diferentes sectores del recinto industrial.

Normativa Aplicable:

El proyecto de instalación eléctrica se ha desarrollado en cumplimiento con la legislación técnica vigente, en particular:

- **Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT)**, aprobado mediante el **Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto**, incluyendo sus correspondientes **Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC-BT)**.
- **UNE 20460**: Instalaciones eléctricas en edificios. Parte 5-52: Selección e instalación de equipos eléctricos. Conductores.
- **UNE-EN 12464-1**: Iluminación de los lugares de trabajo. Parte 1: Lugares de trabajo en interiores.
- **Especificaciones técnicas de la empresa distribuidora de energía eléctrica**, relativas a condiciones de acometida, centralización de contadores y características del punto de suministro.

Características del Suministro Eléctrico:

El suministro eléctrico se realiza a través de una acometida proporcionada por la compañía distribuidora, la cual se conectará a la centralización de contadores ubicada en la zona de acceso de la nave. Las características del suministro son:

- **Tensión nominal**: 400 V entre fases / 230 V entre fase y neutro.
- **Frecuencia**: 50 Hz.
- **Régimen de distribución**: Sistema trifásico con neutro distribuido (TT o TN-S según condiciones locales).

Cálculo y Dimensionamiento de la Instalación

Instalación de Alumbrado

Se determina la tipología, número y distribución de luminarias necesarias tanto para el interior como para el exterior de la nave, en función de los niveles mínimos de iluminancia exigidos por la norma **UNE-EN 12464-1**. Para ello, se consideran:

- La clasificación de las zonas de trabajo.

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

- El tipo de actividad desarrollada.
- El factor de mantenimiento.
- El índice de deslumbramiento unificado (UGR).

Adicionalmente, se calculan las secciones de los conductores eléctricos y protecciones correspondientes, conforme a las ITC-BT-19 y BT-25 del REBT.

Instalación de Fuerza

Se evalúan las necesidades energéticas asociadas a la maquinaria e instalaciones proyectadas. El cálculo de los circuitos de fuerza incluye:

- Estimación de la demanda máxima simultánea.
- Cálculo de caída de tensión (según ITC-BT-40).
- Selección de conductores y protecciones térmicas y magnéticas (ITC-BT-22 y ITC-BT-23).
- Evaluación del régimen de arranque y operación de motores eléctricos.

El diseño contempla la instalación de cuadros eléctricos seccionales, protecciones diferenciales, interruptores automáticos y sistema de puesta a tierra, conforme a los criterios establecidos por el REBT y las buenas prácticas de ingeniería.

2. COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN

2.1 Sistema de Puesta a Tierra

El sistema de puesta a tierra estará compuesto por un electrodo tipo pica de acero cobreado, hincado verticalmente en el terreno, con resistencia de puesta a tierra inferior a 10 Ω, conforme a la ITC-BT-18 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT). Este electrodo se conectará mediante un conductor de cobre desnudo de 35 mm² a la red equipotencial del edificio, asegurando la protección de personas y equipos ante defectos de aislamiento o derivaciones. Desde el cuadro general de protección, se derivará un conductor de protección (PE), identificado por su aislamiento bicolor verde-amarillo y con sección igual a la del conductor de fase correspondiente según la tabla 1 de la mencionada instrucción técnica.
En cada cuadro de distribución se instalará un borne de tierra que permitirá la conexión de todos los conductores PE de los circuitos derivados. Dichos bornes se conectarán además a las envolventes metálicas de los cuadros y a todas las masas metálicas accesibles de los receptores, garantizando la continuidad eléctrica del sistema de protección.

2.2 Acometida Eléctrica

La acometida representa el tramo comprendido entre la red de distribución de la empresa suministradora y la Caja General de Protección (CGP). Este se ejecutará mediante canalización subterránea con tubo de polietileno de alta densidad (PEAD), enterrado a una profundidad mínima de 0,70 m y señalizado conforme a la ITC-BT-20.

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

La conexión se realizará en una caja de acometida estanca, desde la cual se derivarán los conductores hacia el equipo de medida, y posteriormente hacia el cuadro general de mando y protección.

2.3 Líneas Generales de Alimentación

Las líneas generales de alimentación (LGA) conectarán la CGP con la centralización de contadores. Estas estarán conformadas por conductores de cobre con aislamiento tipo RHZ1-K (AS), resistentes al fuego, sin halógenos y con baja emisión de humos. Los conductores se instalarán en conduits empotrados, enterrados o por canalización superficial, según las condiciones de trazado y accesibilidad. También podrán emplearse canalizaciones prefabricadas tipo bandeja o tubo tipo Rejiband o similar con tapa.
El diseño de la LGA se dimensionará conforme a la intensidad máxima admisible, la caída de tensión (limitada al 1,5 % entre CGP y contadores, según ITC-BT-06) y las condiciones térmicas del entorno. Todos los tramos estarán debidamente protegidos contra sobreintensidades mediante interruptores automáticos adecuados a su sección.

2.4 Cuadro General de Protección y Control (CGPC)

El Cuadro General de Protección y Control será el nodo principal de distribución eléctrica de la instalación. Estará ubicado en el acceso principal a la nave, en un local técnico ventilado, con un nivel mínimo de iluminación de 100 lux. Este cuadro incluirá interruptores automáticos de corte omnipolar con curva de disparo tipo C, así como interruptores diferenciales de alta sensibilidad (≤ 30 mA) para protección frente a contactos indirectos.
Todo el cableado interior del CGPC estará compuesto por conductores con aislamiento libre de halógenos, no propagadores del incendio y con baja emisión de humos, según UNE 211002. Las conexiones estarán adecuadamente identificadas y canalizadas, permitiendo su inspección y mantenimiento conforme a las prescripciones de la ITC-BT-17.

2.5 Cuadros de Distribución Seccionales

Desde el CGPC se distribuirán varias líneas a cuadros seccionales, los cuales estarán dotados de protección magnetotérmica unipolar o tripolar y dispositivos diferenciales según el tipo de carga. Alternativamente, podrá optarse por protección mediante interruptor manual y fusible, garantizando una selectividad adecuada. Todos los cuadros estarán instalados a una altura ergonómica entre 1,20 y 1,80 m, accesibles, ventilados y señalizados. La envolvente será IP40 como mínimo en interiores, e IP65 en exteriores o zonas húmedas.

2.6 Cuadro Temporal de Obra

Durante la fase de ejecución de obra civil y montaje de instalaciones, se dispondrá de un cuadro temporal dotado de interruptores diferenciales de alta sensibilidad (≤ 30 mA) y protecciones magnetotérmicas para cada circuito derivado. Las tomas de corriente estarán diseñadas para la carga prevista y conectadas a una red de tierra provisional,

mediante picas de cobre hincadas con resistencia ≤ 40 Ω, cumpliendo con el artículo 29.2 del REBT.
El tendido de conductores se hará de forma aérea o en altura para evitar daños mecánicos por paso de maquinaria. Todas las partes activas estarán protegidas contra contacto accidental. El sistema será objeto de revisiones periódicas tanto eléctricas como mecánicas, a fin de garantizar su correcto funcionamiento y la continuidad del servicio durante toda la ejecución del proyecto.

3. CALCULO DE LA INSTALACIÓN

3.1 Calculo de la iluminación exterior

Se presenta el cálculo y diseño del sistema de alumbrado exterior para una planta industrial, con el objetivo de garantizar niveles adecuados de visibilidad y seguridad en las zonas de tránsito perimetral. Se analiza el sistema original basado en luminarias de sodio de alta presión (SAP) de 100 W, y se propone su reemplazo por luminarias LED de alto rendimiento con el fin de mejorar la eficiencia energética.

Área a iluminar:

• Perímetro de la industria = 2 × (25 m + 48 m) = 146 m
• Ancho de la franja de iluminación = 12 m
• Superficie total = 146 m × 12 m = 1.752 m²
• Nivel de iluminación requerido = 60 lux
• Flujo total requerido = 1.752 m² × 60 lux = 105.120 lúmenes

- **Sistema Original: Luminarias SAP**

• Tipo de luminaria: Sodio Alta Presión tubular 100 W
• Flujo luminoso: 11.000 lúmenes por luminaria
• Rendimiento del sistema (CU × MF): 0.48
• Número requerido: 105.120 / (11.000 × 0.48) ≈ 20 luminarias
• Consumo total: 20 luminarias × 100 W = 2.000 W
Figura 1. Luminaria SAP 100 W (Ejemplo: OSRAM NAV-T 100W)

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

- **Propuesta: Sustitución por Luminarias LED**

• Tipo de luminaria: LED exterior 60 W con óptica asimétrica
• Flujo luminoso: 9.000 lúmenes por luminaria
• Rendimiento del sistema (CU × MF): 0,7
• Número requerido: 105.120 / (9.000 × 0,7) ≈ 17 luminarias
• Consumo total: 17 luminarias × 60 W = 1.020 W
• Ahorro energético estimado: ≈ 49%

Figura 2. Luminaria LED exterior con óptica asimétrica (Ejemplo: Luxiona o equivalente)

- **Comparativa SAP vs LED**

Tabla(5.4) 1. Comparativas luminarias

Característica	Luminaria SAP	Luminaria LED	Unidad	Observaciones
Potencia	100	60	W	
Flujo luminoso	11.000	9.000	lm	
Eficiencia	110	150	lm/W	Aprox.
Vida útil	20.000	100.000	h	LED más duradero
Número requerido	20	17	u	
Consumo total	2.000	1.020	W	
Ahorro energético	-	≈ 49%	%	Respecto a SAP

Cálculos para luminarias SAP:

• Flujo por luminaria SAP = 11.000 lúmenes
• Rendimiento global (CU × MF) = 0,6 × 0,8 = 0,48
• Número de luminarias requerido:
N = Φ_total / (Φ_luminaria × rendimiento)
N = 105.120 / (11.000 × 0,48) ≈ 20 luminarias

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

Cálculos para luminarias LED:

• Flujo por luminaria LED = 9.000 lúmenes
• Rendimiento global (CU × MF) = 0,7
• Número de luminarias requerido:
N = 105.120 / (9.000 × 0,7) ≈ 16,7 → se redondea a 17 luminarias

Se instalarán en fachada, adosadas a las paredes, con óptica asimétrica proyectando hacia el exterior.
El objetivo es mantener una distancia regular para cubrir uniformemente los 146 m de perímetro.
Promedio de distancia entre luminarias:
Distancia media=146 m/(17−1)≈9,13 m

Tabla(5.4) 2. Distribución de luminarias exteriores

Lado	Longitud (m)	Proporción	Luminarias asignadas
Frontal	25	17%	3
Trasera	25	17%	3
Izquierda	48	33%	6
Derecha	48	33%	5
Total	**146**	100%	**17**

3.2 Calculo de la iluminación interior

Índice del local (K)

Para calcular el índice del local (K), utilizamos la siguiente fórmula:

$$K = \frac{a \times b}{h \times (a + b)}$$

Donde:

- K = Índice del local
- a = longitud del local (m)
- b = anchura del local (m)
- h = altura del local desde la superficie de medida hasta la situación del punto de luz (m) $h = H - x$
- H = altura de la estancia (m)
- x = superficie de medida; es el nivel de iluminación que se mide en una superficie horizontal a 0,85 m del suelo, en el mismo lugar de trabajo.

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

Tabla(5.4) 3. Cálculo del índice del local

SALA	a (m)	b (m)	H (m)	x (m)	h (m)	K
Zona de recepción	10	5	5	0,85	4,15	0,80
Zona de elaboración	18	15	5	0,85	4,15	1,97
Salmuera	10	5	5	0,85	4,15	0,80
Zona de cepillado y pintado	6	7	5	0,85	4,15	0,78
Zona de reposo	6	7	5	0,85	4,15	0,78
Expedición y envasado	7	10	5	0,85	4,15	0,99
Almacén general	10	5	5	0,85	4,15	0,80
Sala de calderas	4	5	5	0,85	4,15	0,54
Sala de frío	4	5	5	0,85	5,15	0,54
Laboratorio y I+D	10	4	3	0,85	2,15	1,33
Oficinas	10	6	3	0,85	2,15	1,74
Comedor	6	5	3	0,85	2,15	1,27
Sala de mantenimiento	5	6	3	0,85	2,15	1,27
Sala de limpieza	3	4	3	0,85	2,15	0,80
Vestuarios Femeninos	4	5	3	0,85	2,15	1,03
Vestuarios Masculinos	4	5	3	0,85	2,15	1,03
Aseos adaptados	2	3	3	0,85	2,15	0,56
Sala CIP	4	5	5	0,85	4,15	0,54
Cámara 1	7	8	5	0,85	4,15	0,90
Cámara 2	7	8	5	0,85	4,15	0,90
Cámara 3	7	8	5	0,85	4,15	0,90
Vestíbulo	4	14	3	0,85	2,15	1,45
Pasillo	3	36	3	0,85	2,15	1,29

Rendimiento de iluminación del local

Para calcular el rendimiento de iluminación se tiene en cuenta la tabla de los valores de rendimiento de un local según DIN 5040, donde se relaciona el índice del local frente a las características de la sala.

Para este caso:

- Techo claro
- Paredes claras
- Suelo oscuro

La columna 2 es la que aplica en la tabla DIN 5040. Los valores típicos para esa columna según el índice K son:

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

Indice del local K	Techo claro Paredes claras Suelo oscuro			Techo claro Paredes oscuras Suelo oscuro			Techo oscuro Paredes oscuras Suelo oscuro		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
0,6	0,29	0,22	0,19	0,25	0,16	0,13	0,24	0,15	0,13
0,8	0,40	0,31	0,28	0,34	0,22	0,18	0,33	0,22	0,17
1,1	0,46	0,37	0,33	0,40	0,28	0,22	0,39	0,26	0,19
1,25	0,53	0,43	0,39	0,46	0,33	0,27	0,45	0,31	0,23
1,50	0,58	0,49	0,44	0,51	0,37	0,30	0,49	0,34	0,26
2,00	0,67	0,58	0,53	0,58	0,44	0,36	0,55	0,40	0,30
2,50	0,72	0,65	0,60	0,64	0,49	0,41	0,60	0,44	0,35
3,00	0,76	0,69	0,65	0,67	0,53	0,46	0,63	0,47	0,38
4,00	0,80	0,76	0,73	0,71	0,59	0,52	0,67	0,51	0,42
5,00	0,84	0,81	0,77	0,73	0,63	0,55	0,69	0,54	0,45

Tabla(5.4) 4. Cálculo del rendimiento de un local

SALA	K	(Rendimiento de un local)
Zona de recepción	0,80	0,31
Zona de elaboración	1,97	0,58
Salmuera	0,80	0,31
Zona de cepillado y pintado	0,78	0,31
Zona de reposo	0,78	0,31
Expedición y envasado	0,99	0,37
Almacén general	0,80	0,31
Sala de calderas	0,54	0,22
Sala de frío	0,54	0,22
Laboratorio y I+D	1,33	0,43
Oficinas	1,74	0,49
Comedor	1,27	0,43
Sala de mantenimiento	1,27	0,43
Sala de limpieza	0,80	0,31
Vestuarios Femeninos	1,03	0,37
Vestuarios Masculinos	1,03	0,37
Aseos adaptados	0,56	0,22
Sala CIP	0,54	0,22
Cámara 1	0,90	0,31
Cámara 2	0,90	0,31
Cámara 3	0,90	0,31
Vestíbulo	1,45	0,49
Pasillo	1,29	0,43

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

Cálculo del flujo luminoso necesario

El flujo luminoso se define como la potencia de luz que irradia una fuente luminosa. Se mide en lúmenes (lm).

$$Ø = \frac{1{,}25 \times \mathrm{Em} \times \mathrm{S}}{\eta}$$

Donde:

- Ø = Flujo luminoso necesario (lm)
- Em = nivel de iluminación requerido para cada tipo de estancia (lux)
- S = superficie de la sala (m^2)
- η = rendimiento de iluminación del local.

Tabla(5.4) 5. Cálculo del flujo luminoso

SALA	Em	S	η	Ø
Zona de recepción	400	50	0,31	80645,16
Zona de elaboración	400	274	0,58	236206,90
Salmuera	400	50	0,31	80645,16
Zona de cepillado y pintado	400	42	0,31	67741,94
Zona de reposo	400	42	0,31	67741,94
Expedición y envasado	400	70	0,37	94594,59
Almacén general	400	50	0,31	80645,16
Sala de calderas	300	20	0,22	34090,91
Sala de frío	300	20	0,22	34090,91
Laboratorio y I+D	300	40	0,43	34883,72
Oficinas	300	54	0,49	41326,53
Comedor	200	30	0,43	17441,86
Sala de mantenimiento	200	30	0,43	17441,86
Sala de limpieza	200	12	0,31	9677,42
Vestuarios Femeninos	200	20	0,37	13513,51
Vestuarios Masculinos	200	20	0,37	13513,51
Aseos adaptados	200	6	0,22	6818,18
Sala CIP	300	20	0,22	34090,91
Cámara 1	400	56	0,31	90322,58
Cámara 2	400	56	0,31	90322,58
Cámara 3	400	56	0,31	90322,58
Vestíbulo	100	56	0,49	14285,71
Pasillo	100	108	0,43	31395,35

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

Cálculo del flujo luminoso total

Teniendo en cuenta que se va a utilizar un alumbrado directo con radiación libre con difusor de rendimiento 0,85, el flujo total necesario se calcula con la siguiente fórmula:

$$Ø_{\text{total}} = \frac{Ø}{\eta P}$$

Donde:

- Ø = flujo luminoso necesario
- ηP = 0,85; rendimiento de alumbrado directo con radiación libre con difusor

Tabla(5.4) 6.Flujo luminoso total

SALA	ηP	Ø (lm)	$Ø_{total}$
Zona de recepción	0,85	80645,16	94876,66
Zona de elaboración	0,85	236206,90	277890,47
Salmuera	0,85	80645,16	94876,66
Zona de cepillado y pintado	0,85	67741,94	79696,39
Zona de reposo	0,85	67741,94	79696,39
Expedición y envasado	0,85	94594,59	111287,76
Almacén general	0,85	80645,16	94876,66
Sala de calderas	0,85	34090,91	40106,95
Sala de frío	0,85	34090,91	40106,95
Laboratorio y I+D	0,85	34883,72	41039,67
Oficinas	0,85	41326,53	48619,45
Comedor	0,85	17441,86	20519,84
Sala de mantenimiento	0,85	17441,86	20519,84
Sala de limpieza	0,85	9677,42	11385,20
Vestuarios Femeninos	0,85	13513,51	15898,25
Vestuarios Masculinos	0,85	13513,51	15898,25
Aseos adaptados	0,85	6818,18	8021,39
Sala CIP	0,85	34090,91	40106,95
Cámara 1	0,85	90322,58	106261,86
Cámara 2	0,85	90322,58	106261,86
Cámara 3	0,85	90322,58	106261,86
Vestíbulo	0,85	14285,71	16806,72
Pasillo	0,85	31395,35	36935,70

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

Características de las luminarias.

Las características de cada luminaria a utilizar son las siguientes:

Luminarias para zonas de producción y almacenes

Color de la luz
4000K
Reflector
110°
Regulador de intensidad
Regulable con 1-10V
Luz
28000 lm
Código IP
IP69K
Potencia
200

Ilustración (5.4) 1. Luminarias de la zona de producción y almacenes

Luminarias para las oficinas, laboratorio, baños y vestuarios, cuarto de mantenimiento, cuarto de limpieza, pasillos y comedor.

Potencia 72 W
Tensión 220-240V AC
Luminosidad 7200 lm
Factor de Potencia 0.9
Protección IP IP20
Funciona con Batería No
Dimensiones 1195 mm x 595 mm x 34 mm
Ancho 595 mm
Alto 1195 mm
Eficiencia Lumínica 100 lm/W
Material Aluminio, PC
Índice Rep. Cromática (CRI) 80

Ilustración (5.4) 2. Luminarias para la zona administrativa, baños y vestuarios, cuarto de mantenimiento y cuarto de limpieza

- **Cálculo del número de lámparas**

Para el cálculo del número de lámparas (nL) para cada sala se emplea la siguiente fórmula:

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

$$nL = \frac{Øtotal}{Øreal}$$

Tabla(5.4) 7.Numero de lámparas

SALA	Øreal	Øtotal	nL
Zona de recepción	28000	94876,66	3
Zona de elaboración	28000	277890,47	10
Salmuera	28000	94876,66	3
Zona de cepillado y pintado	28000	79696,39	3
Zona de reposo	28000	79696,39	3
Expedición y envasado	28000	111287,76	4
Almacén general	28000	94876,66	3
Sala de calderas	28000	40106,95	1
Sala de frío	28000	40106,95	1
Laboratorio y I+D	7200	41039,67	9
Oficinas	7200	48619,45	10
Comedor	7200	20519,84	4
Sala de mantenimiento	7200	20519,84	4
Sala de limpieza	7200	11385,20	2
Vestuarios Femeninos	7200	15898,25	3
Vestuarios Masculinos	7200	15898,25	3
Aseos adaptados	7200	8021,39	2
Sala CIP	7200	40106,95	1
Cámara 1	28000	106261,86	4
Cámara 2	28000	106261,86	4
Cámara 3	28000	106261,86	4
Vestíbulo	7200	16806,72	4
Pasillo	7200	36935,70	1

Potencia relativa a la iluminación

Tabla(5.4) 8.Potencia de las luminarias

SALA	nL	Potencia de la luminaria (W)	Potencia total (W)
Zona de recepción	3	200	600
Zona de elaboración	10	200	2000
Salmuera	3	200	600
Zona de cepillado y pintado	3	200	600
Zona de reposo	3	200	600
Expedición y envasado	4	200	800

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

Almacén general	3	200	600
Sala de calderas	1	200	200
Sala de frío	1	200	200
Laboratorio y I+D	9	72	648
Oficinas	10	72	720
Comedor	4	72	288
Sala de mantenimiento	4	72	288
Sala de limpieza	2	72	144
Vestuarios Femeninos	3	72	216
Vestuarios Masculinos	3	72	216
Aseos adaptados	2	72	144
Sala CIP	1	72	72
Cámara 1	4	200	800
Cámara 2	4	200	800
Cámara 3	4	200	800
Vestíbulo	4	72	288
Pasillo	1	72	72

Necesidades de fuerza de la maquinaria

Tabla(5.4) 9. Necesidades de fuerza para cada maquinaria

SALA / MÁQUINA	P. TOTAL (kW)	POTENCIA TOTAL (kW)	TENSIÓN (V)
Tanque de suero	2,94	2,94	400
Tanque de leche (2)	2,94	2,94	400
Bomba centrífuga (2)	0,38	0,76	400
Cuba de cuajado	2,20	2,20	400
Prensa neumática	2,20	2,20	400
Tanque salmuera	3,50	3,50	400
Pasteurizadora	5,50	5,50	400
Llenadora de Moldes	7,50	7,50	400
Envasadora	7,50	7,50	400
Equipo aire comprimido	5,59	5,59	400

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

Cortadora	1,50	1,5	400
Etiquetadora	1,00	1,00	400
Máquina de cepillado	1,50	1,50	400
Máquina de pintado	1,50	1,50	400
CIP	3,50	3,50	400
Lavadora de moldes	2,30	2,30	400
Equipo lavado a presión	2,20	2,20	400

Según lo calculado en el Anejo 5.5 “Instalación frigorífica”, la potencia que requiere esta instalación es de 41,94 KW

Tomas de corriente

La potencia consumida por cada enchufe monofásico es de 3000 W, y la potencia consumida por cada cuadro de toma de corriente, que se compone de 2 enchufes monofásicos y 1 enchufe trifásico, es de 13000 W.

Tabla(5.4) 10. Número de tomas de corriente necesarias por sala

SALA	Tomas de corriente
Zona de recepción	1 cuadro de toma de corriente = 2 monofásicos + 1 trifásico
Zona de elaboración	1 cuadro de toma de corriente = 2 monofásicos + 1 trifásico
Salmuera	1 cuadro de toma de corriente = 2 monofásicos + 1 trifásico
Zona de cepillado y pintado	1 cuadro de toma de corriente = 2 monofásicos + 1 trifásico
Zona de reposo	3 monofásicos
Expedición y envasado	1 cuadro de toma de corriente = 2 monofásicos + 1 trifásico
Almacén general	3 monofásicos
Sala de calderas	1 cuadro de toma de corriente = 2 monofásicos + 1 trifásico
Sala de frío	1 cuadro de toma de corriente = 2 monofásicos + 1 trifásico
Laboratorio y I+D	4 monofásicos

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

Oficinas	4 monofásicos
Comedor	3 monofásicos
Sala de mantenimiento	1 cuadro de toma de corriente = 2 monofásicos + 1 trifásico
Sala de limpieza	2 monofásicos
Vestuarios Femeninos	3 monofásicos
Vestuarios Masculinos	3 monofásicos
Aseos adaptados	1 monofásico
Sala CIP	1 cuadro de toma de corriente = 2 monofásicos + 1 trifásico
Cámara 1	1 cuadro de toma de corriente = 2 monofásicos + 1 trifásico
Cámara 2	1 cuadro de toma de corriente = 2 monofásicos + 1 trifásico
Cámara 3	1 cuadro de toma de corriente = 2 monofásicos + 1 trifásico
Vestíbulo	2 monofásicos
Pasillo	4 monofásicos

3.3 Alumbrado de emergencia

De acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT), las instrucciones complementarias ITC BT, y sus posteriores actualizaciones, la instalación de alumbrado de emergencia es obligatoria en todos los locales destinados a actividades industriales y de almacenamiento, incluyendo aquellos utilizados en la industria alimentaria. Específicamente, los circuitos de emergencia deben estar protegidos mediante interruptores automáticos con una corriente nominal no superior a 10 A, garantizando la protección adecuada y la seguridad del sistema.

El objetivo principal de estas instalaciones es asegurar la continuidad de la iluminación en caso de fallo en la alimentación del alumbrado general, permitiendo la evacuación segura del personal y visitantes, así como la iluminación de puntos críticos y accesos hasta las salidas de emergencia. La alimentación del alumbrado de emergencia debe ser automática, con un tiempo de corte breve, garantizando una respuesta inmediata ante cualquier interrupción del suministro principal.

Las luminarias instaladas cumplen con las normativas UNE-EN 60598-2-22, que regula las luminarias de alumbrado de emergencia, y UNE 20392, que especifica los requisitos para aparatos autónomos de alumbrado de emergencia con lámparas fluorescentes. Estas luminarias incorporan dispositivos de puesta en reposo y están alimentadas por fuentes de energía independientes, consistentes en baterías recargables de tecnología Niquel-Cadmio (Ni-Cd). Dichas baterías garantizan un funcionamiento continuo de la

luminaria durante al menos una hora, cumpliendo con los requisitos de autonomía establecidos por la normativa vigente para instalaciones en entornos alimentarios.

Las luminarias de emergencia se ubicarán encima de cada puerta de acceso/salida a cada sala. Habrá un total de 26 luminarias de emergencia.

El sistema utiliza las luminarias LED de 3 W de potencia y 200 lúmenes. Tiene unas dimensiones de: 265 x 106 x 40mm.

La potencia total consumida por el alumbrado de emergencia es de 78 W.

Ilustración (5.4) 3. Luminarias para el alumbrado de emergencia

3.4 Descripción de circuitos

La instalación de diversos circuitos repartidos a través de toda la instalación de la nave tiene una serie de ventajas:

- Se puede instalar un interruptor diferencial automático y magnetotérmico parcial por circuito. Además, dividiendo los circuitos aparece la posibilidad de poner interruptores generales en cada circuito, que encenderán o apagarán cada grupo de luminarias.

- La sección del conductor es menor, ya que la intensidad que circula por cada uno se reduce. Además, disminuye la longitud de los cables.

A continuación, se pasa a describir los cuadros y los circuitos secundarios correspondientes que componen la instalación eléctrica.

El cuadro general de protección y mando alimentará los 4 cuadros secundarios.

- CUADRO 1:

  - Circuito 1 (L1): iluminación de oficina, baños adaptados, comedor, baño y vestuario femenino y baño y vestuario masculino.
  - Circuito 2 (L2): iluminación de laboratorio, cuarto de limpieza y vestíbulo.
  - Circuito 3 (L3): tomas de corriente de la oficina, baños adaptados, comedor, baño y vestuario femenino y baño y vestuario masculino.
  - Circuito 4 (L4): tomas de corriente del laboratorio, cuarto de limpieza y vestíbulo.
  - Circuito 5 (L5): alumbrado de emergencia de oficina, baños adaptados, comedor, baño y vestuario femenino y baño y vestuario masculino.
  - Circuito 6 (L6): alumbrado de emergencia del laboratorio, cuarto de limpieza y vestíbulo.

- CUADRO 2:

  - Circuito 7 (L7): iluminación de zona de elaboración, sala cip y sala de calderas.
  - Circuito 8 (L8): iluminación de recepción de materias primas, almacén de material auxiliar y salmuera.
  - Circuito 9 (L9): línea de fuerza para zona de elaboración.
  - Circuito 10 (L10): línea de fuerza para salmuera.
  - Circuito 11 (11): línea de fuerza para sala cip y sala de calderas.
  - Circuito 12 (L12): línea de fuerza para la recepción de materias primas y almacén de material auxiliar.
  - Circuito 13 (L13): tomas de corriente de la zona de elaboración, sala cip y sala de calderas.
  - Circuito 14 (L14): tomas de corriente de recepción de materias primas, almacén de material auxiliar y salmuera.
  - Circuito 15 (L15): alumbrado de emergencia para zona de elaboración, sala cip y sala de calderas.

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

- Circuito 16 (L16): alumbrado de emergencia para recepción de materias primas, almacén de material auxiliar y salmuera.

❖ CUADRO 3

- Circuito 17 (L17): iluminación de la zona de paso.
- Circuito 18 (L18): iluminación de la zona de pintado y cepillado, zona de reposo, cuarto de mantenimiento y sala de frío.
- Circuito 19 (L19): alumbrado de emergencia de la zona de paso.
- Circuito 20 (L20): alumbrado de emergencia de la zona de pintado y cepillado, zona de reposo, cuarto de mantenimiento y sala de frío.
- Circuito 21 (L21): tomas de corriente de la zona de paso.
- Circuito 22 (L22): tomas de corriente de la zona de pintado y cepillado, zona de reposo, cuarto de mantenimiento y sala de frio.
- Circuito 23 (L23): línea de fuerza para la zona de pintado y cepillado.
- Circuito 24 (L24): línea de fuerza para la sala de frío.
- Circuito 25 (L25): línea de fuerza para el cuarto de mantenimiento.

❖ CUADRO 4:

- Circuito 26 (L26): iluminación de las cámaras 1, 2 y 3.
- Circuito 27 (L27): iluminación de la zona de expedición.
- Circuito 28 (L28): alumbrado de emergencia de las cámaras 1, 2 y 3.
- Circuito 29 (L29): alumbrado de emergencia de la zona de expedición.
- Circuito 30 (L30): línea de fuerza para la cámara 1.
- Circuito 31 (L31): línea de fuerza para la cámara 2.
- Circuito 32 (L32): línea de fuerza para la cámara 3.
- Circuito 33 (L33): línea de fuerza para la zona de expedición.
- Circuito 34 (L34): toma de corriente para la cámara 1.

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

- Circuito 35 (L35): toma de corriente para la cámara 2.
- Circuito 36 (L36): toma de corriente para la cámara 3.
- Circuito 37 (L37): toma de corriente para la zona de expedición.
- Circuito 38 (L38): iluminación exterior.

Tanto el cuadro general como los cuadros secundarios se situarán a 1,5 metros respecto del suelo en los lugares con un fácil acceso y con unas medidas de protección oportunas para cada uno de ellos. Todos los cuadros dispondrán de un ICP (Indicador de Control de Potencia) y de MD (medidas de Mando y Protección) formado por interruptores magnetotérmicos e interruptores diferenciales. Además, a mayores entre el cuadro general o principal y el transformador se dispondrá de un CGP (Cuadro General de Protección) formado por fusibles y un contador.

Cálculos y dimensionado

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

Tabla(5.4) 11. Cálculo y dimensionado eléctrico de los cuadros secundarios y del general

Cuadros	Circuito	Tension (V)	Potencia (W)	L (m)	Factor de corrección	Coeficiente simultaneidad	I real (A)	I diseño (A)	S (mm2)	Conductividad	Caída de tensión (V)	Caída máxima (%)
General	CS 1	230	68688	6	1	0,8	150,97	165,54	25	56	1,28	0,56
	CS 2	400	116690	38	1	0,8	146,57	160,71	70	56	2,83	0,71
	CS 3	400	109317	48	1	0,8	149,88	164,35	70	56	3,35	0,84
	CS 4	400	93282	9	1	0,8	64,84	71,10	25	56	1,50	0,37
CS 1	L1	230	1584	15	1	0,8	5,51	6,04	1,5	56	2,51	1,09
	L2	230	1080	16	1	0,8	3,76	4,12	1,5	56	3,72	1,62
	L3	230	42000	19	1,25	0,5	114,13	125,14	25	56	6,44	2,80
	L4	230	24000	20	1,25	0,5	65,22	71,51	25	56	3,36	1,46
	L5	230	15	15	1	1	0,07	0,07	1,5	56	0,01	0,01
	L6	230	9	16	1	1	0,04	0,04	1,5	56	2,52	1,09
CS 2	L7	230	2272	22	1	0,8	7,90	8,67	1,5	56	5,42	2,35
	L8	230	1800	15	1	1	7,83	8,58	1,5	56	4,74	2,06
	L9	400	17400	18	1,25	1	54,38	59,62	10	56	3,25	0,81
	L10	400	7500	19	1,25	1	23,44	25,70	2,5	56	3,18	0,80
	L11	400	8000	22	1,25	1	25,00	27,41	2,5	56	6,44	1,61
	L12	400	1700	14	1,25	1	5,31	5,83	2,5	56	4,25	1,06
	L13	400	39000	26	1,25	0,5	60,94	66,82	10	56	12,10	3,03
	L14	400	39000	19	1,25	0,8	97,50	106,91	4	56	13,70	3,43
	L15	400	9	22	1	1	0,02	0,02	1,5	56	0,02	0,00
	L16	230	9	15	1	1	0,04	0,04	1,5	56	2,52	1,10
CS 3	L17	230	72	41	1	1	0,31	0,34	1,5	56	3,50	1,52
	L18	230	1688	17	1	0,8	5,87	6,44	1,5	56	2,98	1,30
	L19	230	15	41	1	1	0,07	0,07	1,5	56	0,03	0,01
	L20	230	12	17	1	1	0,05	0,06	1,5	56	2,52	1,10
	L21	400	9000	45	1,25	0,5	14,06	15,42	4	56	9,37	2,34
	L22	400	48000	21	1,25	1	150,00	164,47	10	56	12,07	3,02
	L23	400	3000	21	1,25	1	9,38	10,28	2,5	56	4,77	1,19
	L24	400	41940	10	1,25	1	131,06	143,71	2,5	56	9,37	2,34
	L25	400	5590	6	1,25	1	17,47	19,15	2,5	56	3,27	0,82
CS4	L26	230	2400	31	1	1	10,43	11,44	1,5	56	5,35	2,33
	L27	230	800	10	1	1	3,48	3,81	1,5	56	0,41	0,18
	L28	230	9	31	1	1	0,04	0,04	1,5	56	2,52	1,10
	L29	230	3	10	1	1	0,01	0,01	1,5	56	3,72	1,62
	L30	230	3680	35	1,25	1	20,00	21,93	4	56	9,57	4,16
	L31	230	3660	27	1,25	1	19,89	21,81	4	56	5,76	2,50
	L32	230	3730	19	1,25	1	20,27	22,23	4	56	1,73	0,75
	L33	230	10000	14	1,25	1	54,35	59,59	10	56	3,88	1,69
	L34	230	13000	35	1,25	1	70,65	77,47	10	56	4,42	1,92
	L35	230	13000	27	1,25	1	70,65	77,47	10	56	8,82	3,84
	L36	230	13000	19	1,25	1	70,65	77,47	10	56	7,14	3,10
	L37	230	13000	14	1,25	1	70,65	77,47	10	56	5,01	2,18
	L37	230	17000	48	1	1	73,91	81,05	25	56	5,71	2,48

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

Tabla(5.4)12. Resumen de la potencia, intensidad, caída de tensión, longitud y diámetro del cableado para el CS1 Y CS2

Cuadros	Circuito	Potencia (W)	L (m)	I real (A)	S (mm2)	Caída de tensión (V)
General	CS 1	68688	6	149,97	25	1,27
	CS 2	116690	38	146,17	70	2,87
	CS 3	109317	48	151,00	70	3,36
	CS 4	93282	9	70,13	25	1,52
CS 1	**L1:** iluminación de oficina, baños minusválidos, comedor, baño y vestuario femenino y baño y vestuario masculina.	1584	15	4,76	1,5	2,34
	L2: iluminación de laboratorio, cuarto de limpieza y vestíbulo.	1080	16	3,26	1,5	3,64
	L3: tomas de corriente de la oficina, baños minúsvalidos, comedor, baño y vestuario y baño y vestuario masculino.	42000	19	114,13	25	6,46
	L4: tomas de corriente del laboratorio, cuarto de limpieza y vestíbulo.	24000	20	65,22	25	3,38
	L5: alumbrado de emergencia de oficina, baño minusválidos, comedor, baño y vestuario femenino y baño y vestuario masculino.	15	15	0,07	1,5	0,01
	L6: alumbrado de emergencia del laboratorio, cuarto de limpieza y vestíbulo.	9	16	0,04	1,5	2,34
CS 2	**L7:** iluminación de zona de elaboración, sala cip y sala de calderas.	2272	22	9,29	1,5	5,91
	L8: iluminación de recepción de materias primas, almacén de material auxiliar y salmuera.	1800	15	13,04	1,5	5,69
	L9: línea de fuerza para zona de elaboración.	17400	18	54,38	10	3,27
	L10: línea de fuerza para salmuera.	7500	19	23,44	2,5	3,18
	L11: línea de fuerza para sala cip y sala de calderas.	8000	22	25,00	2,5	6,26
	L12: línea de fuerza para la recepción de materias primas y almacén de material auxiliar.	1700	14	5,31	2,5	4,17
	L13: tomas de corriente de la zona de elaboración, sala cip y sala de calderas.	39000	26	60,94	10	12,12
	L14: tomas de corriente de recepción de materias primas, almacén de material auxiliar y salmuera.	39000	19	97,50	4	13,72
	L15: alumbrado de emergencia para zona de elaboración, sala cip y sala de calderas.	9	22	0,02	1,5	0,02
	L16: alumbrado de emergencia para recepción de materias primas, almacén de material auxiliar y salmuera.	9	15	0,04	1,5	2,35
CS 3	**L17:** iluminación de la zona de paso.	72	41	0,63	1,5	3,67
	L18: iluminación de la zona de pintado y cepillado, zona de reposo, cuarto de mantenimiento y sala de frío.	1688	17	7,26	1,5	3,36
	L19: alumbrado de emergencia de la zona de paso.	15	41	0,07	1,5	0,03
	L20: alumbrado de emergencia de la zona de pintado y cepillado, zona de reposo, cuarto de mantenimiento y sala de frío.	12	17	0,05	1,5	2,35
	L21: tomas de corriente de la zona de paso.	9000	45	14,06	4	9,29
	L22: tomas de corriente de la zona de pintado y cepillado, zona de reposo, cuarto de mantenimiento y sala de frio.	48000	21	150,00	10	12,08
	L23: línea de fuerza para la zona de pintado y cepillado.	3000	21	9,38	2,5	4,79
	L24: línea de fuerza para la sala de frío.	41940	10	131,06	2,5	9,37
	L25: línea de fuerza para el cuarto de mantenimiento.	5590	6	17,47	2,5	3,09
CS4	**L26:** iluminación de las cámaras 1, 2 y 3.	2400	31	13,04	1,5	6,33
	L27: iluminación de la zona de expedición.	800	10	6,09	1,5	0,72
	L28: alumbrado de emergencia de las cámaras 1, 2 y 3.	9	31	0,04	1,5	2,35
	L29: alumbrado de emergencia de la zona de expedición.	3	10	0,01	1,5	3,64
	L30: línea de fuerza para la cámara 1.	3680	35	20,00	4	9,58
	L31: línea de fuerza para la cámara 2.	3660	27	19,89	4	5,78
	L32: línea de fuerza para la cámara 3.	3730	19	20,27	4	1,73
	L33: línea de fuerza para la zona de expedición.	10000	14	54,35	10	3,70
	L34: toma de corriente para la cámara 1.	13000	35	70,65	10	4,42
	L35: toma de corriente para la cámara 2.	13000	27	70,65	10	9,32
	L36: toma de corriente para la cámara 3.	13000	19	70,65	10	8,09
	L37: toma de corriente para la zona de expedición.	13000	14	70,65	10	5,03
	L38: iluminación exterior.	17000	48	73,91	25	5,71

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

Definición de la tensión de línea

- Se establece para cada circuito según lo indicado en la tabla (5.4)11 del anejo.

Cálculo de potencias

- Potencia lumínica: ya ha sido calculada previamente.
- Maquinaria:
  - Datos técnicos del anejo 3, y especificaciones de potencia en la tabla (5.4)9.
  - Toda requiere corriente trifásica.
- Tomas de corriente:
  - Tipo 1: 3.000 W, ubicadas en zonas administrativas, baños, vestuarios, comedor y laboratorio.
  - Tipo 2: 13.000 W (trifásica + dos monofásicas), ubicadas en almacenes, zona de producción, cámaras y demás zonas con necesidades de maquinaria.

Factores de corrección

- Alumbrado: 1,00
- Motores y tomas de corriente: 1,25
- Cuadro general/principal: 1,00 (ya se corrigen en los cuadros secundarios)

Coeficiente de simultaneidad

- Se determina a criterio propio, según indicaciones del futuro funcionamiento de la industria.

Cálculo de caída de tensión

- Depende de:
  - Potencia corregida del circuito
  - Sección del conductor
  - Conductividad del material
  - Longitud del circuito
  - Tensión de línea
  - Tipo de corriente (trifásica o monofásica)
- Las longitudes deben ser realistas y precisas.

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

De acuerdo con lo establecido en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT), se deben cumplir los siguientes requisitos en relación con la caída de tensión máxima permitida en las instalaciones eléctricas:

Derivaciones individuales:

- La caída de tensión no debe superar el 1,5% respecto a la tensión nominal de la instalación.

Resto de circuitos:

- Circuitos de alumbrado: la caída de tensión debe ser inferior al 3%.
- Otros circuitos (fuerza, tomas de corriente, maquinaria, etc.): la caída de tensión debe ser inferior al 5%.

Estas limitaciones están diseñadas para garantizar el correcto funcionamiento de los equipos conectados, evitar pérdidas energéticas innecesarias y cumplir con los estándares de seguridad eléctrica.

Para calcular la caída de tensión se utiliza la siguiente fórmula:

$$e = \frac{l \times P \times factor\ de\ corrección}{\gamma \times \mathrm{S} \times \mathrm{U}}$$

Donde:

- e = caída de tensión (V)
- l = longitud del circuito (m)
- P = potencia (W)
- γ = conductividad del cobre
- S = sección del circuito (mm^2)
- U = tensión de la línea (V)

El porcentaje de la caída de tensión se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\%\ e = \frac{e}{U} \times 100$$

Los cálculos se han mostrado anteriormente.

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

PUESTA A TIERRA

Sistema de Puesta a Tierra en Instalaciones de la Industria Alimentaria

La puesta a tierra en instalaciones de la industria alimentaria es un elemento fundamental para garantizar la seguridad eléctrica, la protección de las personas, la integridad de los productos y la continuidad operativa. Su diseño y ejecución deben cumplir con las normativas específicas, como el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT), las instrucciones técnicas complementarias ITC BT, y las normativas internacionales aplicables, asegurando además que no comprometan las condiciones higiénico-sanitarias del entorno.

Objetivos y Funciones

El sistema de puesta a tierra tiene como finalidad limitar la tensión de las masas metálicas respecto a tierra, reducir riesgos de electrocución, prevenir fallos en los equipos y evitar acumulaciones de cargas electrostáticas que puedan afectar la calidad del producto o generar riesgos en la manipulación. Además, facilita la protección contra sobretensiones transitorias y descargas atmosféricas, especialmente en áreas abiertas o expuestas.

Componentes y Elementos del Sistema

- **Toma de tierra:** elemento que conecta las masas metálicas, cuadros eléctricos y equipos a un sistema de conducción enterrada, garantizando una referencia de potencial cero.
- **Conductores de tierra:** cables de cobre o aleaciones compatibles con las normativas, que conducen las corrientes de falla hacia la toma de tierra.
- **Borne principal de tierra:** punto de unión central en el cuadro general, donde se conectan todos los conductores de protección y tierra.
- **Conductores de protección (PE):** cables de color amarillo/verde, con aislamiento adecuado para ambientes higiénicos, que unen las partes metálicas, cuadros y equipos a la toma de tierra, asegurando una conexión continua y fiable.

Infraestructura de Puesta a Tierra

- **Anillo de conducción enterrada:** un conductor de cobre que circunda toda la planta industrial, siguiendo el perímetro, y desde el cual se conectan las puestas a tierra en diferentes puntos estratégicos, garantizando una malla de protección efectiva.
- **Conducciones internas:** redes de conductores enterrados que unen todas las conexiones de puesta a tierra dentro de la nave, formando una malla equipotencial que minimiza las diferencias de potencial y evita acumulaciones peligrosas.

- **Picas de tierra:** varillas metálicas de cobre o acero recubierto de cobre, enterradas en el terreno, cuya cantidad y disposición dependen de la resistividad del suelo y la extensión de la instalación. En ambientes con alta humedad o presencia de sales, se consideran picas adicionales para reducir la resistencia de tierra.

Materiales y Conexiones

El electro de puesta a tierra se conecta a la estructura metálica del edificio mediante conductores desnudos de cobre de 35 mm², asegurando una baja resistencia de contacto. Desde el cuadro general, un conductor de protección de color amarillo/verde, con la misma sección, conecta todas las partes metálicas y cuadros de distribución, garantizando una malla equipotencial que cumple con los requisitos de seguridad y protección contra descargas atmosféricas.

Consideraciones del Terreno y Normativa

La resistividad del suelo en la planta, compuesta principalmente por calizas, dolomías y margas, se estima entre 100 y 300 Ω·m. Para garantizar la seguridad eléctrica, la resistencia de puesta a tierra debe ser menor a 80 Ω en instalaciones sin pararrayos. En este proyecto, se ha diseñado para alcanzar un valor aproximado de 25 Ω, mediante la utilización de picas adicionales y conductores de cobre de alta conductividad, asegurando la protección efectiva en cumplimiento con la normativa vigente y las exigencias específicas del sector alimentario.

Requisitos Higiénico-Sanitarios

Todos los componentes y materiales utilizados en la puesta a tierra deben ser compatibles con las condiciones higiénico-sanitarias del entorno alimentario, evitando acumulaciones de suciedad, corrosión o contaminación que puedan afectar la calidad del producto. Se emplearán conductores y accesorios con recubrimientos y acabados aptos para zonas de producción alimentaria, facilitando la limpieza y mantenimiento periódico.

Para hallar la longitud del conductor entre las picas se utiliza la siguiente fórmula:

$$Longitud\ toma\ de\ tierra\ = \frac{Resistividad}{Resistencia}$$

Por lo tanto, la longitud de toma de tierra será de:

$$Longitud\ toma\ de\ tierra\ = \frac{200}{25} = 8\ m$$

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

Para conocer el número de picas, se utiliza la siguiente fórmula:

$$Nº\ de\ picas\ = \frac{Longitud\ toma\ de\ tierra}{Longitud\ unitaria\ de\ la\ pica}$$

La longitud de cada pica es de 2 m, por lo tanto, el número de picas será de:

$$Nº\ de\ picas\ = \frac{8}{2} = 4\ picas$$

Las picas a utilizar (4 en total) serán de acero recubierto de cobre, de 14 mm de diámetro y 2 m de longitud. Las picas unidas mediante cable de cobre denudo de 35 mm^2.

Esta toma de tierra se unirá con una arqueta de comprobación y posteriormente se llevará hasta el cuadro de mando y protección de donde partirán los conductores de protección hasta las diferentes masas a proteger.

5. PROTECCIONES ELÉCTRICAS

5.1 Protección contra contactos indirectos (ITC-BT 24)

La protección contra contactos indirectos se basa en la interrupción automática del suministro eléctrico ante la aparición de un defecto que provoque tensión de contacto peligrosa. Esta medida previene riesgos de electrocución e incendios derivados de fallos en el aislamiento.

- Según la ITC-BT-24 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT), la tensión límite eficaz máxima admisible en condiciones normales es de 50 V en corriente alterna, y de 24 V en locales húmedos o conductores.
- Todas las masas metálicas accesibles de la instalación deben estar interconectadas mediante un conductor de protección, conectado a una toma de tierra común, garantizando la continuidad del sistema de puesta a tierra.
- El neutro de generadores y transformadores debe estar conectado a tierra para asegurar la referencia a potencial cero.
- La protección se asegura con interruptores diferenciales de sensibilidad 300 mA o menor, que garantizan el corte rápido de la alimentación ante fallos de aislamiento, cumpliendo con la norma UNE-EN 61008-1 y UNE-EN 61009-1.

5.2 Protección contra contactos directos (ITC-BT 24)

Para evitar el contacto directo con partes activas bajo tensión, la normativa establece:

- Aislamiento: Las partes activas deben disponer de aislamiento continuo, resistente y que no pueda ser retirado sin destrucción, garantizando la integridad y seguridad del usuario.

- Barreras y envolventes: Se deben emplear protecciones físicas con un grado mínimo de protección IP XXB (según UNE 20324) para impedir el contacto accidental. Las superficies accesibles deben contar con un grado mínimo IP4X para evitar la penetración de objetos sólidos.
- El acceso a las partes activas solo se permitirá mediante herramientas o llaves, y preferiblemente con la tensión desconectada.
- Se recomienda la instalación de interruptores diferenciales de sensibilidad ≤ 30 mA como medida complementaria para aumentar la seguridad ante posibles fallos o descuidos, conforme a UNE-EN 61008 y UNE-EN 61009.

5.3 Protección contra sobreintensidades (ITC-BT 22)

La protección frente a sobrecargas y cortocircuitos es fundamental para evitar daños en conductores y equipos:

- Se emplean interruptores automáticos magnetotérmicos o fusibles calibrados que aseguren la desconexión automática en función de la corriente y el tiempo de sobreintensidad, conforme a las curvas de disparo establecidas en la norma UNE-EN 60898-1.

- La selección del dispositivo de protección se realiza atendiendo a la capacidad máxima de corriente admisible en los conductores y a la corriente máxima de cortocircuito esperada en el punto de instalación.

- La normativa UNE 20460-4-43 y UNE 20460-4-473 regula la correcta aplicación e instalación de los dispositivos de protección contra sobreintensidades.

- La coordinación entre dispositivos permite garantizar selectividad y evitar desconexiones innecesarias de circuitos.

5.4 Protección contra sobretensiones

5.4.1 Categorías de sobretensiones

Se establecen cuatro categorías según la norma UNE-EN 61643-11 y el REBT, que determinan la capacidad de soportar sobretensiones transitorias impulsivas:

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

Tabla(5.4)13. Resumen de las categorías de sobretensiones

Categoría	Descripción	Ejemplos de equipos	Nivel de tensión soportada a impulsos (kV)
I	Equipos muy sensibles	Equipos electrónicos sensibles	Bajo (hasta 1-2 kV)
II	Equipos conectados a la instalación	Electrodomésticos, herramientas	Medio (hasta 4 kV)
III	Equipos integrados en la instalación	Motores, cuadros de distribución	Alto (hasta 6-8 kV)
IV	Equipos en origen o próximo al origen de instalación	Contadores, protecciones principales	Muy alto (hasta 10 kV o más)

5.4.2 Medidas para el control de sobretensiones

- En redes alimentadas completamente por cableado subterráneo, se considera suficiente la resistencia intrínseca de los equipos.
- En instalaciones con líneas aéreas o en situaciones con alto riesgo, se instalarán dispositivos de protección contra sobretensiones transitorias (DPS) ubicados en el origen y puntos estratégicos, según UNE-EN 61643-11.
- Los DPS deben seleccionarse para asegurar un nivel de protección residual inferior a la tensión soportada por los equipos conectados.
- La conexión del DPS se realiza entre fases, neutro y tierra para desviar corrientes de sobretensión a tierra, garantizando la seguridad y continuidad del servicio.

5.4.3 Selección de materiales

- Los equipos y materiales empleados deben cumplir con las especificaciones de tensión soportada a impulsos según su categoría.
- En situaciones con riesgo controlado, pueden emplearse equipos con menor resistencia a impulsos si se garantiza la protección adecuada mediante DPS.

Tabla(5.4)14. Dispositivos diferenciales y su función

Tipo de protección	Sensibilidad (mA)	Función principal	Normativa aplicable
Contactos indirectos	300	Corte automático para evitar riesgo por defectos	ITC-BT 24, UNE-EN 61008-1

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

Protección complementaria contactos directos	≤ 30	Protección adicional contra contacto directo	ITC-BT 24, UNE-EN 61009-1

Tabla(5.4)15.Categorías de sobretensiones y aplicaciones

Categoría	Descripción	Equipos típicos	Nivel de tensión soportada (kV)	Normativa
I	Equipos electrónicos muy sensibles	Ordenadores, equipos de laboratorio	1 - 2	UNE-EN 61643-11
II	Equipos de uso doméstico y portátiles	Electrodomésticos, herramientas	4	REBT, UNE-EN 61643-11
III	Equipos integrados en la instalación	Motores, cuadros eléctricos	6 - 8	REBT, UNE-EN 61643-11
IV	Equipos en origen o entrada de instalación	Contadores, protecciones principales	≥ 10	REBT, UNE-EN 61643-11

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

MEMORIA – DOCUMENTO I

Anejo 5.6. Instalación de refrigeración

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

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

INDICE

1. INTRODUCCIÓN..... 1
2. CÁLCULOS..... 3
3. CÁLCULOS DE LAS NECESIDADES FRIGORIFICAS 19
4. CÁLCULOS DE LA MAQUINARIA ESPECÍFICA 27
4.1 FLUIDO FRIGORÍGENO..... 28
5. CÁLCULOS DE TEWI (TOTAL EQUIVALENT WARMING IMPACT)... 29
6. ELECCIÓN DE EVAPORADOR Y CONDENSADOR..... 31

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

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene por objeto el diseño y dimensionado de la instalación frigorífica destinada a la conservación queso sin lactosa en una instalación industrial, en cumplimiento con lo establecido en el **Código Técnico de la Edificación (CTE), Documento Básico de Ahorro de Energía (DB-HE)**, así como el **Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)**.

El correcto control de la temperatura y humedad relativa en el almacenamiento queso es fundamental para preservar sus propiedades organolépticas y sanitarias.

Por tanto, se procede a la determinación de las **cargas térmicas** necesarias para garantizar el adecuado funcionamiento del sistema de refrigeración en el almacén de producto, cámaras de producto y zonas de elaboración del producto. A partir de los resultados obtenidos, se dimensionarán los equipos frigoríficos requeridos (compresores, evaporadores, condensadores y elementos auxiliares), seleccionando aquellos que aseguren la máxima eficiencia energética, fiabilidad operativa y cumplimiento normativo.

El sistema de refrigeración se adecuará a cada parte de la industria diferenciando entre las zonas de producción y las cámaras del producto.

1.1 Elección del refrigerante

Para esta instalación se ha seleccionado como fluido frigorífero el R-513A ya que cuenta con una eficiencia en COP (Coeficiente de Rendimiento) adecuada para procesos de conservación y maduración del queso sin lactosa, que requieren temperaturas estables y controladas. Es un refrigerante adecuado para aplicaciones de temperatura media, comunes en la industria láctea. Además, al usar R-513A, la industria se anticipa a restricciones futuras sobre el uso de refrigerantes con alto GWP.

1.2 Consideraciones generales para el diseño de la instalación

El diseño de la instalación frigorífica deberá contemplar los siguientes aspectos fundamentales:

- **Cálculo y distribución temporal de la carga térmica**, considerando los distintos factores que inciden en el balance energético: transmisión térmica, renovación de aire, cargas internas, infiltraciones, entre otros.

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

- **Determinación precisa de las temperaturas de evaporación y condensación** del ciclo frigorífico, en función de las condiciones de almacenamiento y del tipo de refrigerante empleado.

- **Selección y dimensionado de los principales componentes del sistema frigorífico**, incluyendo compresores, condensadores, evaporadores, válvulas de expansión, tuberías, elementos de control y protección.

- **Evaluación de la eficiencia energética global del sistema**, considerando el Coeficiente de Rendimiento (COP), el EER (Energy Efficiency Ratio), y otras métricas aplicables, de acuerdo con los estándares UNE-EN e ISO correspondientes.

- **Cumplimiento de los requisitos de seguridad** establecidos por el RITE, así como de las buenas prácticas en el diseño y mantenimiento de instalaciones frigoríficas industriales.

1.3 Características climatológicas de la zona

Se tendrá en cuenta las características climatológicas de la zona para el correcto calculo.

Tabla (5.6).1. Características climatológicas de la zona. FUENTE: Guía técnica de condiciones climáticas exteriores del proyecto (RITE).

Provincia	Estación	Indicativo
Ciudad Real	Ciudad Real (Escuela de Magisterio)	4121

UBICACIÓN: CENTRO CIUDAD			Nº DE OBSERVACIONES Y PERIODO			
a.s.n.m. (m)	Lat.	Long.	T seca	Hum. relativa	T terreno	Rad
627	38°59'22"	03°55'11"W	87.600 (1998-2007)	(2) 18.980 (1998-2007)	14.600 (1998-2007)	58.400 (1998-2007)

CONDICIONES PROYECTO CALEFACCIÓN (TEMPERATURA SECA EXTERIOR MÍNIMA)

TSMIN (°C)	TS 99,6 (°C)	TS 99 (°C)	OMDC (°C)	HUMcoin (%)	OMA (°C)
-9,0	-2,6	-1,3	13,1	89	40,2

CONDICIONES PROYECTO REFRIGERACIÓN (TEMPERATURA SECA EXTERIOR MÁXIMA)

TSMAX (°C)	TS 0,4 (°C)	THC 0,4 (°C)	TS 1 (°C)	THC 1 (°C)	TS 2 (°C)	THC 2 (°C)	OMDR (°C)
41,7	37,6	22,1	36,2	21,8	34,8	21,4	17,8

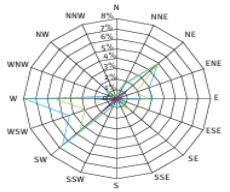
CONDICIONES PROYECTO REFRIGERACIÓN (TEMPERATURA HÚMEDA EXTERIOR MÁXIMA)

TH 0,4 (°C)	TSC 0,4 (°C)	TH 1 (°C)	TSC 1 (°C)	TH 2 (°C)	TSC 2 (°C)
22,6	36,3	22,0	35,6	21,4	35,3

VALORES MEDIOS MENSUALES

Mes	TA (°C)	TASOL (°C)	GD 15 (°C)	GD 20	GDR 20	RADH (kWh/m² día)	TTERR (°C)
Enero	5,6	7,3	291	446	0	2,2	6,3
Febrero	7,9	10,0	206	342	0	3,1	7,9
Marzo	11,4	13,5	136	270	4	4,4	11,2
Abril	13,4	15,4	92	208	11	5,5	13,9
Mayo	18,0	19,9	35	115	54	6,2	18,0
Junio	24,7	26,8	2	22	163	7,5	23,7
Julio	27,4	29,3	0	6	235	7,5	25,9
Agosto	26,6	28,6	0	8	212	6,6	25,1
Septiembre	21,9	24,3	4	41	97	5,1	21,9
Octubre	15,8	18,1	45	148	17	3,2	16,9
Noviembre	9,5	11,4	171	316	0	2,2	11,1
Diciembre	6,3	8,1	269	424	0	1,9	7,5

Rosa de los vientos: velocidad media 2,02 m/s



Valores normales. Periodo 1971-2000. Ciudad Real
Rosa de los vientos. Anual

Calmas: 24%

2. CÁLCULOS

2.1 Cálculo de la temperatura exterior

Para el correcto diseño térmico de las cámaras frigoríficas de la industria, se calcula la temperatura exterior de cálculo (Te), necesaria para dimensionar los espesores de aislamiento térmico. Se han tomado como base los datos climáticos de la localidad de Alcázar de San Juan (Ciudad Real, España):

- Temperatura media del mes más cálido (TM): 27,4 ºC
- Temperatura extrema máxima (TMáx): 41,7 ºC

A continuación, se calcula la temperatura exterior de cálculo (Tec) mediante la expresión:

$Tec = 0,6 \times TMáx + 0,4 \times TM$

$Tec = 0,6 \times 41,7 + 0,4 \times 27,4$

$Tec = 35,98$ ºC

Orientación	Fórmula aplicada	Tec (ºC)
Norte	0,6 × Te	0,6 × 35,98 = 21,58ºC
Sur	Te	35,98 ºC
Este	0,8 × Te	0,8 × 35,98 = 28,78 ºC
Oeste	0,9 × Te	0,9 × 35,98 = 32,38 ºC
Techo	Te + 12	35,98 + 12 = 47,98 ºC
Suelo	(Te + 15) / 2	(35,98 + 15) / 2 = 25,49 ºC

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

2.2 **Aislamiento Térmico: Selección de Materiales y Solución Constructiva**

El aislamiento térmico juega un papel clave en el rendimiento energético, la eficiencia operativa y la conservación adecuada del producto. Se han seleccionado soluciones constructivas de alta eficiencia, con mejoras propuestas respecto a sistemas tradicionales.

- **Paredes y Techos – Paneles Frigoríficos**

Se emplean paneles frigoríficos industriales tipo sándwich, de elevada resistencia térmica y mecánica, con las siguientes ventajas:

- Estanqueidad al aire de alto nivel, gracias a sistemas de unión tipo machihembrado con inyección de espuma.
- Ausencia de puentes térmicos, mediante juntas de PVC y espuma continua.
- Rapidez de montaje y versatilidad modular.
- Alta durabilidad, adecuada para ambientes húmedos y lavables.

Composición técnica del panel:

- Revestimiento exterior/interior:
    - Acero galvanizado por inmersión en caliente.
    - Acabado prelacado con pintura alimentaria (poliéster blanco sanitario).
    - Espesor del acero: 0,5 mm por cara.
    - Alternativa mejora: uso de acero inoxidable en zonas de lavado frecuente.
- Núcleo aislante:
    - Espuma rígida de poliuretano (PUR) de 100 mm de espesor en caso de las paredes y 120 mm de espesor en caso de los techos por elevadas temperaturas y condiciones climáticas de la zona.
    - Alternativa mejora: PIR (poliisocianurato) en zonas con riesgo de fuego, por su mayor resistencia térmica y clasificación Euroclase B-s1,d0.

Propiedades físico-mecánicas del núcleo PUR:

- Conductividad térmica: $\lambda = 0{,}022$ W/m·K

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

- Resistencia a compresión: ≥ 0,11 MPa
- Resistencia a tracción: ≥ 0,10 MPa
- Resistencia al corte: ≥ 0,10 MPa
- Temperatura de servicio: de -40 ºC a +80 ºC
- Comportamiento: Antihigroscópico, no absorbe humedad.

Orientación	**Tec (ºC)**	**Espesor mínimo recomendado (PUR)**
Norte	21,58 ºC	100 mm
Sur	35,98 ºC	100 mm
Este	28,78 ºC	100 mm
Oeste	32,38 ºC	100 mm
Techo	47,98 ºC	120 mm

- **Aislamiento del suelo**

El sistema de aislamiento para el suelo ha sido diseñado para resistir esfuerzos mecánicos, impedir el paso de humedad y limitar las pérdidas térmicas. Se compone de varias capas:

Estructura constructiva del suelo frigorífico:

Base de terreno compactado.

Primera capa estructural: Hormigón armado de 10 cm de espesor con mallazo.

Primera barrera anti vapor: Lámina de polietileno de 0,15 mm.

Aislante térmico: Espuma de polietileno expandido (PE) proyectada in situ.

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

Alternativa mejora: XPS (poliestireno extruido) de alta resistencia a compresión (≥ 300 kPa), mejor comportamiento térmico y mayor durabilidad.

Segunda barrera anti vapor: Lámina de polietileno de características similares.

Segunda capa de hormigón armado.

Capa de acabado superficial: Resina epoxídica alimentaria, con propiedades antideslizantes, resistencia a químicos y fácil limpieza.

2.3 Criterios de cálculo

A la hora de calcular el espesor se requiere conocer una serie de valores que serán descritos a continuación.

Para calcular el flujo de calor transmitido a través de los aislamientos se emplea la siguiente fórmula:

$$Q = U \times A \times \Delta T$$

Donde:

- U = coeficiente global de transmisión de calor ($W/m^2 \cdot ºC$)
- A = superficie del cerramiento, suponemos $1m^2$ (m^2)
- ΔT = diferencia de temperaturas entre el exterior de la cámara y la temperatura de trabajo en el interior de la cámara (ºC)

Según el RITE, la pérdida calorífica por las paredes, Q/A, debe tener unos valores en torno a 8-9 W/m2 en el caso de cámaras de refrigeración.

Dado que tanto el incremento de temperaturas como el valor de Q/A son conocidos para la cámara, se procede al cálculo de U.

El siguiente paso es calcular el valor teórico del espesor para cada uno de los cerramientos. La fórmula empleada es la siguiente:

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{h_i} + \sum_{j=1}^{n} \frac{e_j}{K_j} + \frac{1}{h_e}$$

Donde:

- h_i = coeficiente de convección aire-superficie interior ($m^2 \cdot K/W$)
- h_e = coeficiente de convección aire-superficie exterior ($m^2 \cdot K/W$)

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

- e_j = espesor de cada una de las capas de material que componen la superficie (m)

- K_j = conductividad térmica de cada uno de los materiales que componen las distintas capas de la pared, suelo o techo de la cámara frigorífica. (0,026 W/m·ºC, lo que equivale a 0,022 kcal/h· m·ºC).

No obstante, para el cálculo de los paneles de poliuretano vamos a despreciar el espesor de todas las capas que forman el parámetro excepto la capa aislante, quedando la ecuación anterior reducida a:

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{h_i} + \frac{e_j}{K_j} + \frac{1}{h_e}$$

Los valores de los coeficientes de convección interna y exterior $1/h_i$ y $1/h_e$ se pueden encontrar en el DB HE - Ahorro de energía, donde vienen estimulados en función de la posición de la partición y el sentido del flujo de calor como podemos observar en la siguiente tabla:

Tabla (5.6).4. Resistencias térmicas superficiales de particiones interiores en m2·K/W. FUENTE: DB HE. Ahorro de energía.

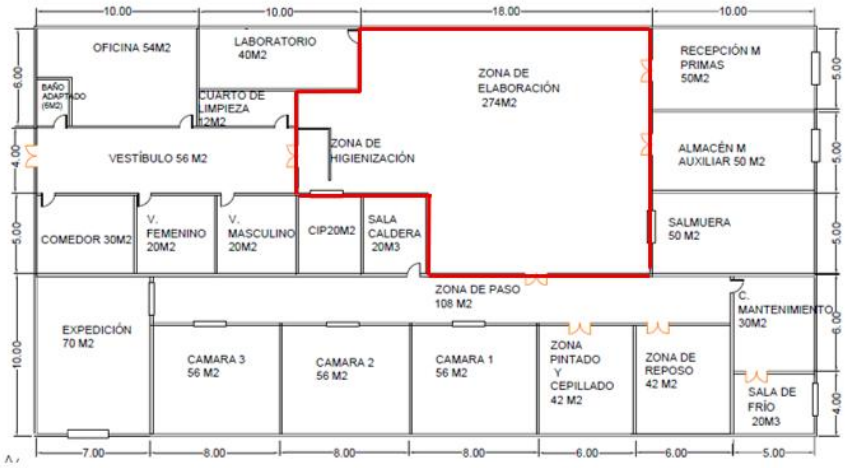
Posición de la *partición interior* y sentido del flujo de calor	R_{se}	R_{si}
Particiones interiores **verticales o con pendiente sobre la horizontal >60° y flujo horizontal**	0,13	0,13
Particiones interiores **horizontales o con pendiente sobre la horizontal ≤60° y flujo ascendente (Techo)**	0,10	0,10
Particiones interiores **horizontales y flujo descendente (Suelo)**	0,17	0,17

R_{si} y R_{se} son las resistencias térmicas superficiales correspondientes al aire interior y exterior respectivamente, m^2·K/W.

2.4 **Cálculo de espesores**

-Zona de elaboración:

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



Cálculo de U:

	TECHO	SUELO	PARED NORTE (ext.)	PARED SUR (int.)	PARED ESTE (int.)	PARED OESTE (int.)
Tª exterior	44,5	23,75	21,58	20	20	20
Tª interior	10	10	10	10	10	10
ΔT	34,5	13,75	11,58	10	10	10
U	0,23	0,58	0,69	0,80	0,80	0,80

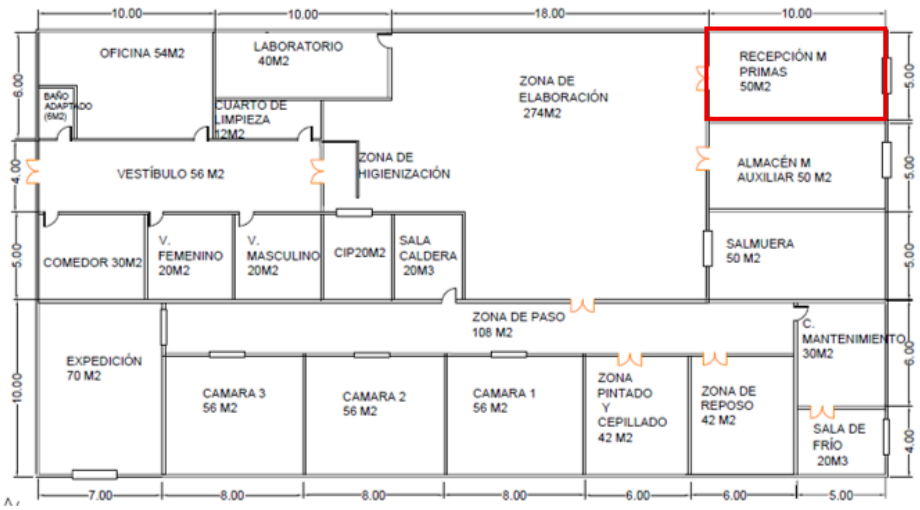
Cálculo de espesor:

	TECHO	SUELO	PARED NORTE	PARED SUR	PARED ESTE	PARED OESTE
$1/h_i + 1/h_e$	0,2	0,34	0,26	0,26	0,26	0,26
U (kcal/h·m^2·ºC)	0,23	0,58	0,69	0,8	0,8	0,8
K (kcal/h·m·ºC)	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022

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

Espesor (m)	0,091	0,030	0,026	0,022	0,022	0,022
Espesor (mm)	91	30	26	22	22	22
Espesor comercial (mm)	100	30	30	30	30	30

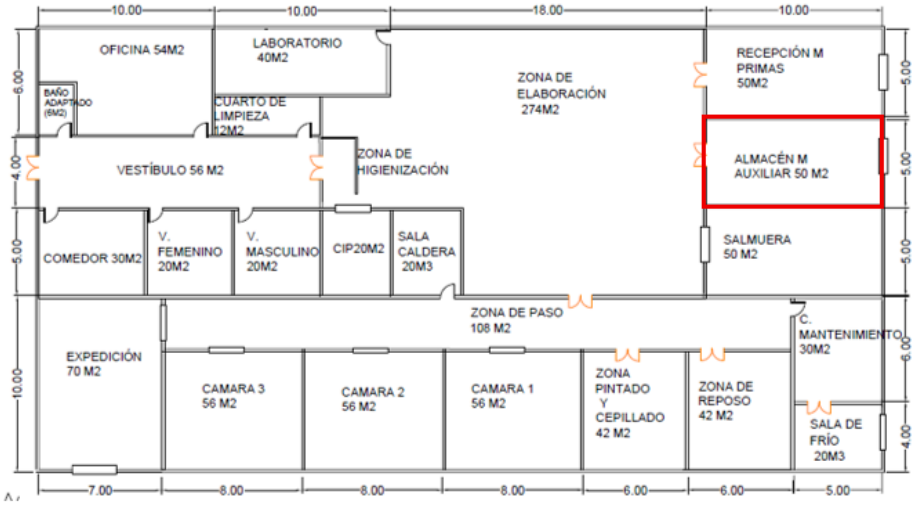
-Zona de recepción:



	TECHO	SUELO	PARED NORTE	PARED SUR	PARED ESTE	PARED OESTE
Tª exterior	44,5	23,75	21,58	20	28,78	20
Tª interior	10	10	10	10	10	10
ΔT	34,5	13,75	11,58	10	18,78	10
U	0,23	0,58	0,69	0,80	0,43	0,80

	TECHO	SUELO	PARED NORTE	PARED SUR	PARED ESTE	PARED OESTE
$1/h_i + 1/h_e$	0,2	0,34	0,26	0,26	0,26	0,26
U (kcal/h·m^2·ºC)	0,23	0,58	0,69	0,8	0,43	0,8
K (kcal/h·m·ºC)	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022
Espesor (m)	0,091	0,030	0,026	0,022	0,045	0,022
Espesor (mm)	91	30	26	22	45	22
Espesor comercial (mm)	100	30	30	30	60	30

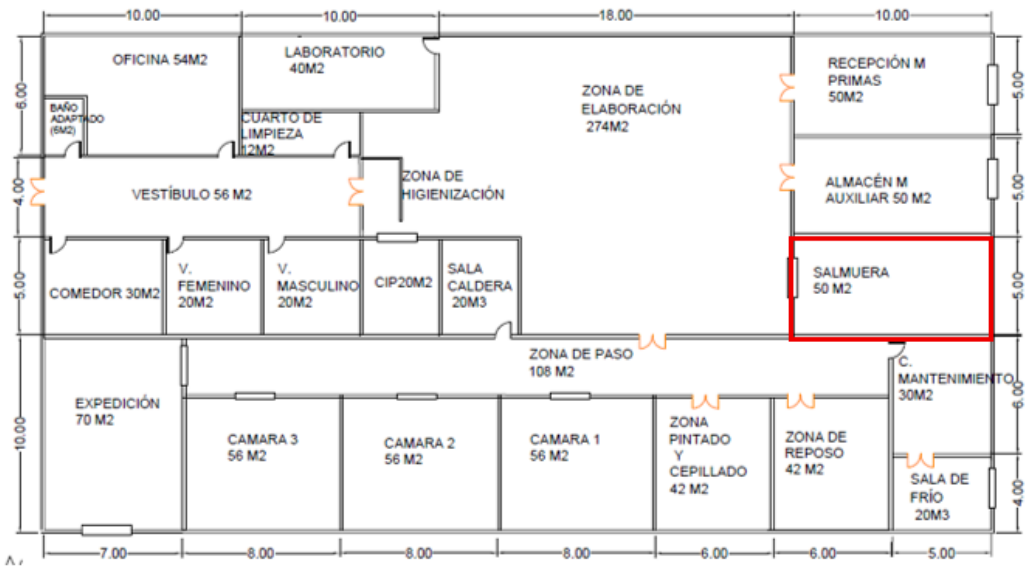
-Almacén de material auxiliar



	TECHO	SUELO	PARED NORTE	PARED SUR	PARED ESTE	PARED OESTE
Tª exterior	44,5	23,75	20	20	28,78	20
Tª interior	10	10	10	10	10	10
ΔT	34,5	13,75	10	10	18,78	10
U	0,23	0,58	0,80	0,80	0,43	0,80

	TECHO	SUELO	PARED NORTE	PARED SUR	PARED ESTE	PARED OESTE
$1/h_i + 1/h_e$	0,2	0,34	0,26	0,26	0,26	0,26
U (kcal/h·m²·ºC)	0,23	0,58	0,8	0,8	0,43	0,8
K (kcal/h·m·ºC)	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022
Espesor (m)	0,091	0,030	0,022	0,022	0,045	0,022
Espesor (mm)	91	30	22	22	45	22
Espesor comercial (mm)	100	30	30	30	60	30

-Salmuera



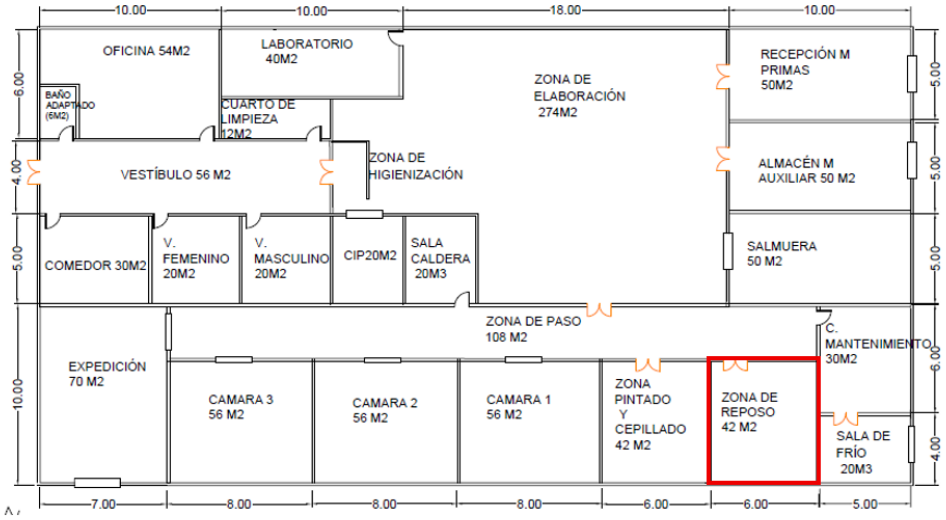
	TECHO	SUELO	PARED NORTE	PARED SUR	PARED ESTE	PARED OESTE
Tª exterior	44,5	23,75	20	20	28,78	20

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

Tª interior	10	10	10	10	10	10
ΔT	34,5	13,75	10	10	18,78	10
U	0,23	0,58	0,80	0,80	0,43	0,80

	TECHO	SUELO	PARED NORTE	PARED SUR	PARED ESTE	PARED OESTE
$1/h_i + 1/h_e$	0,2	0,34	0,26	0,26	0,26	0,26
U (kcal/h·m²·ºC)	0,23	0,58	0,8	0,8	0,43	0,8
K (kcal/h·m·ºC)	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022
Espesor (m)	0,091	0,030	0,022	0,022	0,045	0,022
Espesor (mm)	91	30	22	22	45	22
Espesor comercial (mm)	100	30	30	30	60	30

-<u>Zona de reposo</u>

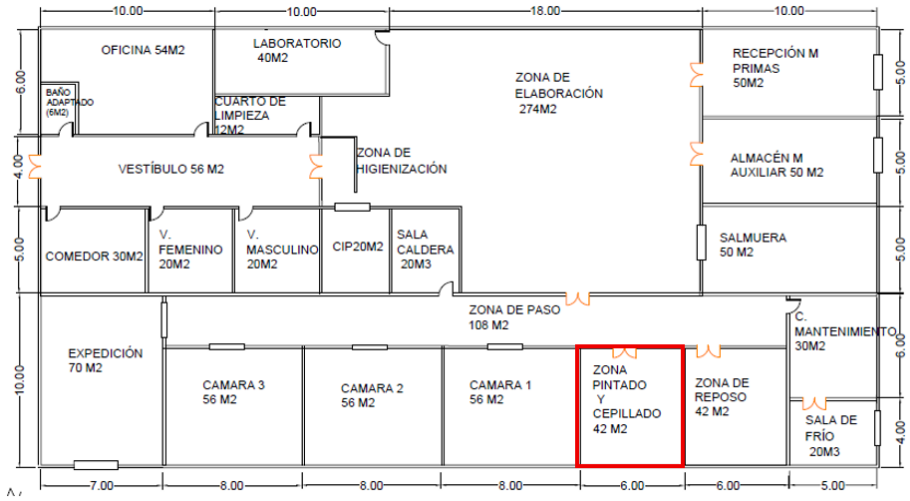


	TECHO	SUELO	PARED NORTE	PARED SUR	PARED ESTE	PARED OESTE
Tª exterior	44,5	23,75	20	20	20	20

Tª interior	10	10	10	10	10	10
ΔT	34,5	13,75	10	10	10	10
U	0,23	0,58	0,80	0,80	0,80	0,80

	TECHO	SUELO	PARED NORTE	PARED SUR	PARED ESTE	PARED OESTE
$1/h_i + 1/h_e$	0,2	0,34	0,26	0,26	0,26	0,26
U (kcal/h·m²·ºC)	0,23	0,58	0,8	0,8	0,8	0,8
K (kcal/h·m·ºC)	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022
Espesor (m)	0,091	0,030	0,022	0,022	0,022	0,022
Espesor (mm)	91	30	22	22	22	22
Espesor comercial (mm)	100	30	30	30	30	30

-<u>Zona de cepillado y pintado</u>

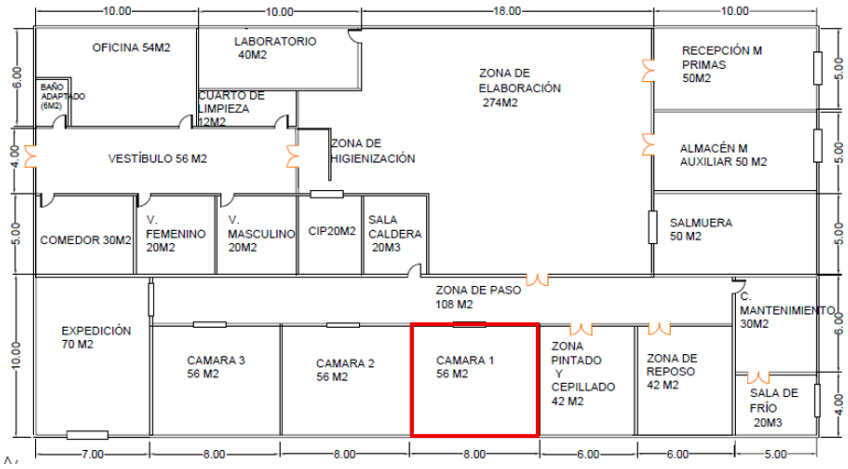


	TECHO	SUELO	PARED NORTE	PARED SUR	PARED ESTE	PARED OESTE
Tª exterior	44,5	23,75	20	20	20	20

Tª interior	10	10	10	10	10	10
ΔT	34,5	13,75	10	10	10	10
U	0,23	0,58	0,80	0,80	0,80	0,80

	TECHO	SUELO	PARED NORTE	PARED SUR	PARED ESTE	PARED OESTE
$1/h_i + 1/h_e$	0,2	0,34	0,26	0,26	0,26	0,26
U (kcal/h·m²·ºC)	0,23	0,58	0,8	0,8	0,8	0,8
K (kcal/h·m·ºC)	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022
Espesor (m)	0,091	0,030	0,022	0,022	0,022	0,022
Espesor (mm)	91	30	22	22	22	22
Espesor comercial (mm)	100	30	30	30	30	30

-Cámara 1



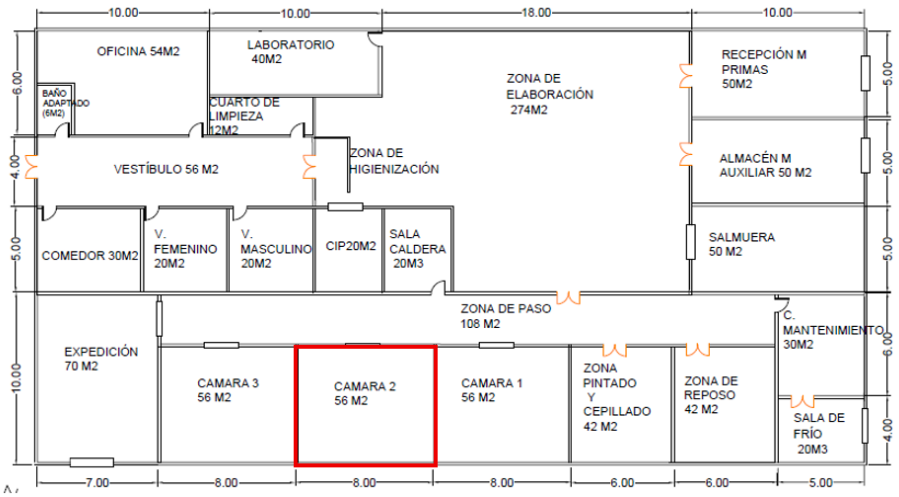
Alumno: María Álvarez Arias
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

	TECHO	SUELO	PARED NORTE	PARED SUR	PARED ESTE	PARED OESTE
Tª exterior	44,5	23,75	20	20	20	20
Tª interior	12	12	12	12	12	12
∆T	32,5	11,75	8	8	8	8
U	0,25	0,68	1,00	1,00	1,00	1,00

	TECHO	SUELO	PARED NORTE	PARED SUR	PARED ESTE	PARED OESTE
$1/h_i + 1/h_e$	0,2	0,34	0,26	0,26	0,26	0,26
U (kcal/h·m^2·ºC)	0,25	0,68	1,00	1,00	1,00	1,00
K (kcal/h·m·ºC)	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022
Espesor (m)	0,084	0,025	0,016	0,016	0,016	0,016
Espesor (mm)	84	24	16	16	16	16
Espesor comercial (mm)	100	30	20	20	20	20

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

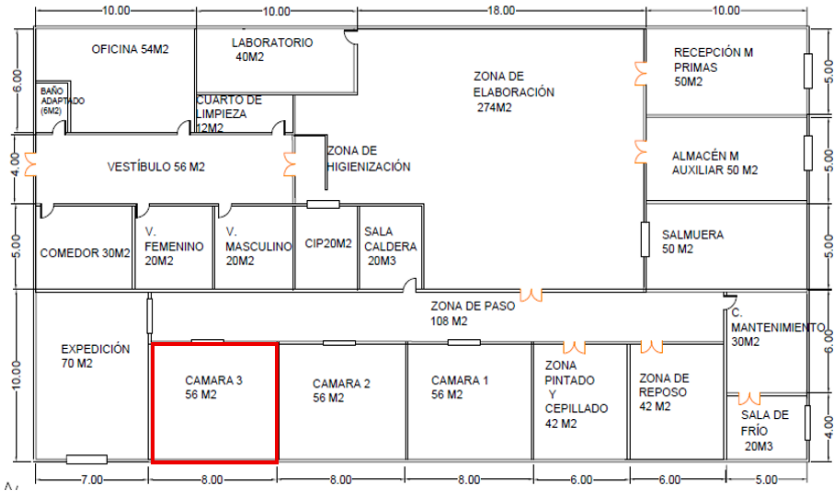
-Cámara 2



	TECHO	SUELO	PARED NORTE	PARED SUR	PARED ESTE	PARED OESTE
Tª exterior	44,5	23,75	20	20	20	20
Tª interior	10	10	10	10	10	10
ΔT	34,5	13,75	10	10	10	10
U	0,23	0,58	0,80	0,80	0,80	0,80

	TECHO	SUELO	PARED NORTE	PARED SUR	PARED ESTE	PARED OESTE
$1/h_i + 1/h_e$	0,2	0,34	0,26	0,26	0,26	0,26
U (kcal/h·m^2·ºC)	0,23	0,58	0,80	0,80	0,80	0,80
K (kcal/h·m·ºC)	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022
Espesor (m)	0,091	0,030	0,022	0,022	0,022	0,022
Espesor (mm)	91	30	22	22	22	22
Espesor comercial (mm)	100	30	30	30	30	30

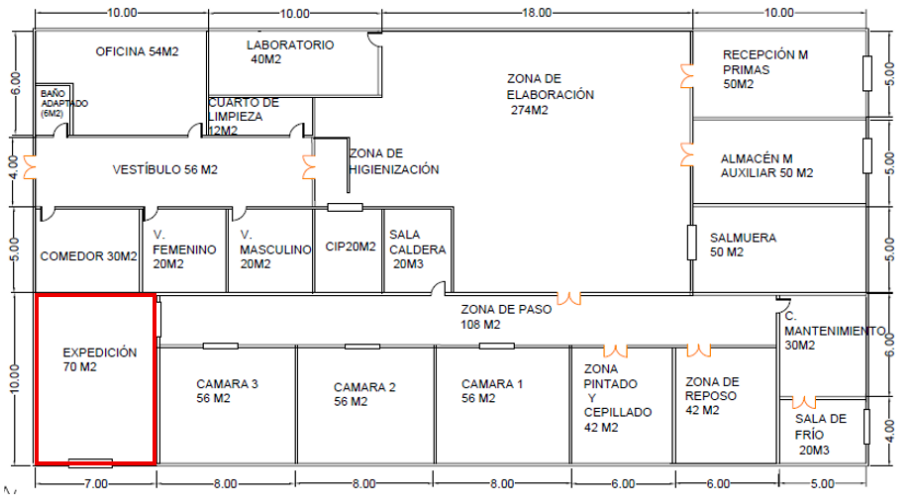
-Cámara 3



	TECHO	SUELO	PARED NORTE	PARED SUR	PARED ESTE	PARED OESTE
Tª exterior	44,5	23,75	20	20	20	20
Tª interior	3	3	3	3	3	3
ΔT	41,5	20,75	17	17	17	17
U	0,19	0,39	0,47	0,47	0,47	0,47

	TECHO	SUELO	PARED NORTE	PARED SUR	PARED ESTE	PARED OESTE
$1/h_i + 1/h_e$	0,2	0,34	0,26	0,26	0,26	0,26
U (kcal/h·m^2·ºC)	0,19	0,39	0,47	0,47	0,47	0,47
K (kcal/h·m·ºC)	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022
Espesor (m)	0,110	0,050	0,041	0,041	0,041	0,041
Espesor (mm)	110	50	41	41	41	41
Espesor comercial (mm)	120	50	50	50	50	50

-Sala de expedición



	TECHO	SUELO	PARED NORTE	PARED SUR	PARED ESTE	PARED OESTE
Tª exterior	44,5	23,75	20	20	20	32,38
Tª interior	10	10	10	10	10	10
ΔT	34,5	13,75	10	10	10	22,38
U	0,23	0,58	0,80	0,80	0,80	0,36

	TECHO	SUELO	PARED NORTE	PARED SUR	PARED ESTE	PARED OESTE
$1/h_i + 1/h_e$	0,2	0,34	0,26	0,26	0,26	0,26
U (kcal/h·m^2·ºC)	0,23	0,58	0,80	0,80	0,80	0,36
K (kcal/h·m·ºC)	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022
Espesor (m)	0,090	0,030	0,022	0,022	0,022	0,056
Espesor (mm)	90	30	22	22	22	56
Espesor comercial (mm)	90	30	30	30	30	60

3. CÁLCULOS DE LAS NECESIDADES FRIGORIFICAS

- Pérdidas de calor por transmisión por paredes, techo y suelo.
- Pérdidas por enfriamiento del producto.
- Pérdidas por respiración del producto.
- Pérdidas por calor cedido por el personal.
- Pérdidas por iluminación.

Pérdidas de calor por transmisión por paredes, techo y suelo:

$$Q1 = U \cdot A \cdot \Delta t$$

Siendo:
Q1 = calor que atraviesa la pared por unidad de tiempo (W)
U = coeficiente global de transmisión de calor (Kcal/hm² ºC)
A = superficie de la pared (m2)
Δt = Diferencia de temperaturas interior y exterior

- Zona de elaboración

	TECHO	SUELO	PARED NORTE	PARED SUR	PARED ESTE	PARED OESTE
Tª exterior	44,5	23,75	21,58	20	20	20
Tª interior	10	10	10	10	10	10
∆T	34,5	13,75	11,58	10	10	10
U	0,23	0,58	0,69	0,80	0,80	0,80
A(m)	274,00	274,00	108,00	72,00	90,00	90,00
Q	2192,00	2192,00	864,00	576,00	720,00	720,00
QT (Kcal/h)	7.264,00					

- Zona de recepción

	TECHO	SUELO	PARED NORTE	PARED SUR	PARED ESTE	PARED OESTE
Tª exterior	44,5	23,75	21,58	20	28,78	20
Tª interior	10	10	10	10	10	10

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

∆T	34,5	13,75	11,58	10	18,78	10
U	0,23	0,58	0,69	0,80	0,43	0,80
A(m)	50,00	50,00	60,00	60,00	30,00	30,00
Q	400,00	400,00	480,00	480,00	240,00	240,00
QT (Kcal/h)	2.240,00					

- Zona de salmuera

	TECHO	SUELO	PARED NORTE	PARED SUR	PARED ESTE	PARED OESTE
Tª exterior	44,5	23,75	20	20	28,78	20
Tª interior	10	10	10	10	10	10
∆T	34,5	13,75	10	10	18,78	10
U	0,23	0,58	0,80	0,80	0,43	0,80
A(m)	50,00	50,00	60,00	60,00	30,00	30,00
Q	400,00	400,00	480,00	480,00	240,00	240,00
QT (Kcal/h)	2.240,00					

- Zona de reposo

	TECHO	SUELO	PARED NORTE	PARED SUR	PARED ESTE	PARED OESTE
Tª exterior	44,5	23,75	20	20	20	20
Tª interior	10	10	10	10	10	10
∆T	34,5	13,75	10	10	10	10
U	0,23	0,58	0,80	0,80	0,80	0,80
A(m)	42,00	42,00	36,00	36,00	42,00	42,00
Q	336,00	336,00	288,00	288,00	336,00	336,00
QT (Kcal/h)	1.920,00					

- Zona de pintado y cepillado

	TECHO	SUELO	PARED NORTE	PARED SUR	PARED ESTE	PARED OESTE
Tª exterior	44,5	23,75	20	20	20	20

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

Tª interior	10	10	10	10	10	10
∆T	34,5	13,75	10	10	10	10
U	0,23	0,58	0,80	0,80	0,80	0,80
A(m)	42,00	42,00	36,00	36,00	42,00	42,00
Q	336,00	336,00	288,00	288,00	336,00	336,00
QT (Kcal/h)	1.920,00					

- Cámara 1

	TECHO	SUELO	PARED NORTE	PARED SUR	PARED ESTE	PARED OESTE
Tª exterior	44,5	23,75	20	20	20	20
Tª interior	12	12	12	12	12	12
∆T	32,5	11,75	8	8	8	8
U	0,25	0,68	1,00	1,00	1,00	1,00
A(m)	56,00	56,00	48,00	48,00	56,00	56,00
Q	448,00	448,00	384,00	384,00	448,00	448,00
QT (Kcal/h)	2.560,00					

- Cámara 2

	TECHO	SUELO	PARED NORTE	PARED SUR	PARED ESTE	PARED OESTE
Tª exterior	44,5	23,75	20	20	20	20
Tª interior	10	10	10	10	10	10
∆T	34,5	13,75	10	10	10	10
U	0,23	0,58	0,80	0,80	0,80	0,80
A(m)	56,00	56,00	48,00	48,00	56,00	56,00
Q	448,00	448,00	384,00	384,00	448,00	448,00
QT (Kcal/h)	2.560,00					

- Cámara 3

	TECHO	SUELO	PARED NORTE	PARED SUR	PARED ESTE	PARED OESTE
Tª exterior	44,5	23,75	20	20	20	20

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

Tª interior	3	3	3	3	3	3
∆T	41,5	20,75	17	17	17	17
U	0,19	0,39	0,47	0,47	0,47	0,47
A(m)	56,00	56,00	48,00	48,00	56,00	56,00
Q	448,00	448,00	384,00	384,00	448,00	448,00
QT (Kcal/h)	2.560,00					

- Envasado y expedición

	TECHO	SUELO	PARED NORTE	PARED SUR	PARED ESTE	PARED OESTE
Tª exterior	44,5	23,75	20	20	20	32,38
Tª interior	10	10	10	10	10	10
∆T	34,5	13,75	10	10	10	22,38
U	0,23	0,58	0,80	0,80	0,80	0,36
A(m)	70,00	70,00	42,00	42,00	60,00	60,00
Q	560,00	560,00	336,00	336,00	480,00	480,00
QT (Kcal/h)	2.752,00					

- Zona de almacén auxiliar

	TECHO	SUELO	PARED NORTE	PARED SUR	PARED ESTE	PARED OESTE
Tª exterior	44,5	23,75	21,58	20	28,78	20
Tª interior	10	10	10	10	10	10
∆T	34,5	13,75	11,58	10	18,78	10
U	0,23	0,58	0,69	0,80	0,43	0,80
A(m)	50,00	50,00	60,00	60,00	30,00	30,00
Q	400,00	400,00	480,00	480,00	240,00	240,00
QT (Kcal/h)	2.240,00					

Las pérdidas de calor por transmisión de paredes, techo y suelo son: 28.256 Kcal/h, es decir 606.144 Kcal/24h

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

Pérdidas de calor por enfriamiento del producto:

$$Q2=m \times cp \times (ti-te)$$

Siendo:

- Q2 = calor debido a las pérdidas por enfriamiento (W)
- m = cantidad de producto que entra en la cámara diariamente (kg/día)
- Cp = calor específico del ovoproducto (kcal/kg K)
- ti = temperatura de entrada del producto (K)
- te = temperatura de régimen (K)

Cámara 1:

- M: 269kg/día
- Cp: 0,68 Kcal/kg ºC
- Ti: 15ºC
- Te: 12ºC

  - $Q2$=269 × 0,68 × (15−12) = 548,76 Kcal/día

Cámara 2:

- M: 269kg/día
- Cp: 0,68 Kcal/kg ºC
- Ti: 12ºC
- Te: 10ºC

  - $Q2$=269 ×0,68 × (12−10) = 365,84 Kcal/día

Cámara 3:

- M: 269kg/día
- Cp: 0,68 Kcal/kg ºC
- Ti: 10ºC
- Te: 3ºC

  - $Q2$=269 × 0,68 × (10−3) = 1.280,44 Kcal/día

Pérdidas de calor por respiración del producto:

El queso se encuentra desprendiendo calor debido a las fermentaciones, por lo que es necesario tener esto en cuenta para obtener la temperatura adecuada de la cámara.

$$Q3 = m \times Cr$$

Donde:

- m: masa de producto enfriada (Kg)
- Cr: calor desprendido por el producto (Kcal/ Kg·día)

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

Cálculo:

- m= 269 kg
- Cr= 1,8 Kcal/kg * día

- $Q3$ = 269 x 1,8 = 484,2 kcal/ día.

Pérdidas de calor cedido por las personas:

Esta carga térmica es muy importante en el acondicionamiento del aire. Se calcula de la siguiente manera:

$$Q4 = q \times i \times n$$

Donde:

- q: potencia calorífica liberada por persona (Kcal/h).
- i: número de personas consideradas dentro de la cámara frigorífica.
- n: duración de la estancia de esas personas (h/día).

La potencia liberada por persona se establece en función de la temperatura de la cámara, interpolando con la temperatura que posea cada cámara.

Tº de la cámara	Potencia liberada (Kcal/h)
15	154
10	180
5	206
0	232
-5	258

ZONA	Temperatura (ºC)	q (Kcal/h)	I	n (h/día)	Q4 (Kcal/día)
Elaboración	10	180	3	3	1.620
Recepción	10	180	3	3	1.620
Almacén M. Auxiliar	10	180	3	3	1.620
Salmuera	10	180	3	3	1.620
Reposo	10	180	3	3	1.620
Pintado y cepillado	10	180	3	3	1.620
Cámara maduración	10	180	3	3	1.620
Cámara secado	12	169,6	3	3	1.526,4
Cámara conservación	3	216,4	3	3	1.947,6

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

Envasado y expedición	10	180	3	3	1.620

Pérdidas por iluminación:

Las pérdidas por iluminación, es el calor liberado por la iluminación en el interior de la sala.

$$Q5=p\times T\times 860$$

Donde:

- p = potencia total de iluminación (kW). Para conocer la potencia ocasionada por las luminarias, nos vamos al *Anejo 5.5 Instalación eléctrica* del presente proyecto.
- T = duración del funcionamiento de la iluminación (h/día).

La cámara permanece encendida mientras el operario se encuentra dentro. En las zonas habituales de trabajo, se considerará una iluminación permanente de 8 horas/día, mientras se desarrolla la jornada laboral. En las cámaras frigoríficas, se estimará un encendido de 3 horas/día.

ZONA	Potencia (kW)	Tiempo	Q5 (Kcal/día)
Elaboración	2,4	8	16.512
Recepción	1	8	6.880
Almacén M. Auxiliar	1	8	6.880
Salmuera	1	8	6.880
Reposo	0,8	8	5.504
Pintado y cepillado	0,8	8	5.504
Cámara maduración	1	3	2.580
Cámara secado	1	3	2.580
Cámara conservación	1	3	2.580
Envasado y expedición	1,4	8	9.632

Necesidades de servicio

Las pérdidas de calor que se producen por servicio serán en torno al 15% de las perdidas por transmisión, es decir:

$$Q6 = Q1 \times 0,15$$

$$Q6 = 606.144 \times 0,15 = 90.921,6 \text{ Kcal/día.}$$

Resumen de necesidades totales por zonas:

ZONA	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q5	Q7
	(Kcal/h)						
Elaboración	7.264	67,5	688			1.089,6	9.109,1
Recepción	2.240	67,5	286,66			336	2.930,16
Almacén M. Auxiliar	2.240	67,5	286,66			336	2.930,16
Salmuera	2.240	67,5	286,66			336	2.930,16
Reposo	1.920	67,5	229,33			288	2.504,83
Pintado y cepillado	1.920	67,5	229,33			288	2.504,83
Cámara maduración	2.560	22,86	20,175	67,5	107,5	384	3.162,035
Cámara secado	2.560	15,24	20,175	63,6	107,5	384	3.150,515
Cámara conservación	2.560	55,34	20,175	81,15	107,5	384	3.208,165
Envasado y expedición	2.752			67,5	401,33	412,8	3.633,63

*El cálculo de Q de respiración del producto y el Q de enfriamiento se han tenido en cuenta únicamente en las cámaras de refrigeración donde el producto va a estar tiempo y va a ocasionar por tanto que aparezcan estas pérdidas.

ZONA	Q (Kcal/día)	Q(Kcal/h)	KW
Elaboración	218.618,40	9.109,10	10,59
Recepción	70.323,84	2.930,16	3,41
Almacén M. Auxiliar	70.323,84	2.930,16	3,41
Salmuera	70.323,84	2.930,16	3,41
Reposo	60.115,92	2.504,83	2,91
Pintado y cepillado	60.115,92	2.504,83	2,91
Cámara maduración	75.888,84	3.162,04	3,68
Cámara secado	75.612,36	3.150,52	3,66
Cámara conservación	76.995,96	3.208,17	3,73
Envasado y expedición	87.207,12	3.633,63	4,23
TOTAL	865.526,04	36.063,59	41,94

4. CÁLCULOS DE LA MAQUINARIA ESPECÍFICA

La instalación frigorífica objeto de este proyecto está compuesta por un sistema de producción de frío mediante compresión mecánica de vapor. Este sistema se basa en un ciclo termodinámico cerrado que permite la extracción de calor de un recinto a refrigerar, transfiriéndolo al medio ambiente. Los principales componentes del sistema son los siguientes:

Evaporador:

- Es un intercambiador de calor cuya función principal es absorber la carga térmica del recinto refrigerado. El refrigerante, en estado de mezcla bifásica, evapora al absorber calor del aire ambiente, reduciendo así la temperatura del recinto. Durante este proceso, el fluido refrigerante incrementa su entalpía a presión prácticamente constante.

Compresor

- Es el componente encargado de mantener el flujo del refrigerante dentro del circuito y de elevar su presión. Aspira el vapor de baja presión y temperatura procedente del evaporador y lo comprime hasta alcanzar las condiciones necesarias (alta presión y alta temperatura) para su posterior condensación. Esta transformación implica un aumento significativo de la entalpía del refrigerante.

Condensador

- En este intercambiador, el refrigerante cede el calor absorbido previamente en el evaporador, además del calor generado en el compresor. El cambio de fase de vapor a líquido se produce al ceder calor a un medio externo, que generalmente es aire atmosférico o agua. Para que se efectúe la transferencia de calor, la temperatura de saturación del refrigerante debe ser superior a la del medio de enfriamiento.

Válvula de expansión (o válvula de estrangulación)

- Este dispositivo controla el flujo del refrigerante hacia el evaporador y reduce su presión de forma abrupta, provocando un descenso significativo de su temperatura. La expansión se realiza de manera isoentálpica, y el refrigerante resultante (mezcla de líquido y vapor) entra al evaporador en condiciones óptimas para una nueva absorción de calor.

4.1 FLUIDO FRIGORÍGENO

Selección del refrigerante: R-513A
El refrigerante seleccionado para esta instalación es R-513A, una mezcla azeotrópica compuesta por hidrofluorocarbonos (HFC) y hidrofluoroolefinas (HFO), específicamente diseñada como sustituto directo ("drop-in") del R-134a. Su utilización permite cumplir con los requisitos establecidos en el Reglamento de Seguridad para Instalaciones Frigoríficas (Real Decreto 552/2019), alineándose con los objetivos de sostenibilidad y reducción del impacto ambiental de los sistemas de refrigeración.

Características técnicas y aplicaciones

- Composición química: El R-513A es una mezcla azeotrópica de HFC-134a y HFO-1234yf, sin presencia de cloro en su composición, lo que asegura un Potencial de Agotamiento del Ozono (ODP) igual a cero, eliminando el riesgo de destrucción de la capa de ozono.

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

- Clasificación de seguridad: De acuerdo con la norma ASHRAE 34, se clasifica como A1 / L1, es decir, posee baja toxicidad y nula inflamabilidad, lo que lo convierte en una opción segura para entornos industriales y alimentarios.

- Compatibilidad: R-513A es totalmente compatible con equipos, componentes, lubricantes (POE) y materiales de sellado diseñados originalmente para R-134a, permitiendo su implementación tanto en instalaciones nuevas como en retrofits sin necesidad de modificaciones sustanciales.

- Aplicaciones: Su uso está recomendado en sistemas de expansión directa y temperaturas medias y altas, como cámaras frigoríficas, vitrinas, enfriadores de líquidos, procesos de conservación alimentaria, entre otros, utilizando compresores de desplazamiento positivo (scroll, alternativos, etc.).

- Impacto ambiental reducido: Presenta un Potencial de Calentamiento Global (GWP) de aproximadamente 631, lo que representa una reducción del 55,87 % en comparación con el R-134a (GWP ≈ 1.430), contribuyendo al cumplimiento del Reglamento F-Gas (UE 517/2014) y los objetivos de descarbonización del sector.

- Densidad de vapor: Los vapores de R-513A son más densos que el aire y tienden a acumularse en las zonas bajas. Si bien su toxicidad es baja, se debe asegurar una ventilación adecuada en salas de máquinas o zonas cerradas para evitar atmósferas asfixiantes.

5. CÁLCULOS DE TEWI (TOTAL EQUIVALENT WARMING IMPACT)

El TEWI (Total Equivalent Warming Impact) es un parámetro integral que permite evaluar la contribución total de un sistema de refrigeración al calentamiento global a lo largo de su vida útil. Este indicador considera tanto las emisiones directas de gases refrigerantes a la atmósfera como las emisiones indirectas asociadas a la producción de energía eléctrica necesaria para el funcionamiento del sistema.

Se expresa en kilogramos equivalentes de dióxido de carbono (kg CO_2-eq) y se considera una herramienta esencial en el análisis ambiental de instalaciones frigoríficas. Componentes del TEWI en un sistema frigorífico

Para una instalación frigorífica típica, el TEWI se descompone en tres contribuciones principales:

- Impacto directo (emisiones de refrigerante): Deriva de la posible liberación de refrigerante al medio ambiente debido a fugas durante la operación, pérdidas durante el mantenimiento y emisiones al final de la vida útil del equipo. Está

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

directamente relacionado con el Potencial de Calentamiento Global (GWP) del gas refrigerante utilizado.

- Impacto directo adicional (materiales aislantes u otros): Incluye posibles emisiones de gases con efecto invernadero contenidos en aislamientos térmicos u otros componentes del sistema, cuando estos materiales liberan sustancias volátiles con GWP significativo. Este aspecto se considera solo si es relevante en el diseño del sistema.
- Impacto indirecto (consumo energético): Proviene de la generación de CO_2 asociada al consumo de energía eléctrica durante la vida útil del sistema. Su magnitud depende de la eficiencia energética del sistema frigorífico y del factor de emisión del mix energético utilizado (g CO_2/kWh)

Para el cálculo de TEWI usamos la siguiente expresión:

$$\mathbf{TEWI} = \underbrace{(\mathrm{PCA} \times \mathrm{L} \times \mathrm{n}) + (\mathrm{PCA} \times \mathrm{m}\,[1-\alpha])}_{\textbf{EFECTO DIRECTO}} + \underbrace{(\mathrm{n} \times \mathrm{Ean} \times \beta)}_{\textbf{EFECTO INDIRECTO}}$$

Dónde:

- PCA: Potencial de calentamiento atmosférico, referido a CO2; (tabla RSF-IF.02)
- L: Fugas, expresadas en kilogramos por año; (Comercial hermético ≈ 5 -10% anual)
- n: Tiempo de funcionamiento del sistema, en años;
- m: Carga del refrigerante, en kilogramos;
- α recuperación: Factor de recuperación, de 0 a 1; (0,75-0,95)
- E anual: Consumo energético, en kilovatio-hora por año;
- β: Cantidad de CO_2 producido por la generación de 1 kWh

Cálculo de TEWI para la instalación:

ZONA	PCA	L	n	m	α	E anual	β	TEWI
Elaboración	631,4	0,1	15	6,36	0,75	92.802,42	0,241	336.443,63
Recepción	631,4	0,1	15	2,04	0,75	29.852,12	0,241	108.878,29
Almacén M. Auxiliar	631,4	0,1	15	2,04	0,75	29.852,12	0,241	108.878,29
Salmuera	631,4	0,1	15	2,04	0,75	29.852,12	0,241	108.878,29
Reposo	631,4	0,1	15	1,75	0,75	25.518,91	0,241	93.213,74

Pintado y cepillado	631,4	0,1	15	1,75	0,75	25.518,91	0,241	93.213,74
Cámara maduración	631,4	0,1	15	2,21	0,75	32.214,43	0,241	117.418,06
Cámara secado	631,4	0,1	15	2,20	0,75	32.097,07	0,241	116.993,79
Cámara conservación	631,4	0,1	15	2,24	0,75	32.684,40	0,241	119.116,99
Envasado y expedición	631,4	0,1	15	2,54	0,75	37.018,99	0,241	134.786,52
TOTAL TEWI(Kg CO2)								1.337.821,34

6. ELECCIÓN DE EQUIPOS

Para la elección de los equipos para cada caso de la industria nos centramos en la potencia requerida por cada sala y tenemos en cuenta el factor de seguridad que tendrá un valor de 1,25.

ZONA	Q (Kcal/día)	Q(Kcal/h)	KW	Factor de seguridad	Potencia del equipo
Elaboración	218.618,40	9.109,10	10,59	1,25	13,24
Recepción	70.323,84	2.930,16	3,41	1,25	4,26
Almacén M. Auxiliar	70.323,84	2.930,16	3,41	1,25	4,26
Salmuera	70.323,84	2.930,16	3,41	1,25	4,26
Reposo	60.115,92	2.504,83	2,91	1,25	3,64
Pintado y cepillado	60.115,92	2.504,83	2,91	1,25	3,64
Cámara maduración	75.888,84	3.162,04	3,68	1,25	4,60
Cámara secado	75.612,36	3.150,52	3,66	1,25	4,58

Cámara conservación	76.995,96	3.208,17	3,73	1,25	4,66
Envasado y expedición	87.207,12	3.633,63	4,23	1,25	5,29
TOTAL	865.526,04	36.063,59	41,94		52,43

Se eligen los dos tipos de evaporadores abajo expuestos dependiendo de la potencia requerida en cada zona.
-En la zona de elaboración se dispondrán dos evaporadores del modelo AJB-NY-4430 para cubrir necesidades.
-En el resto de zonas se pondrán evaporadores del modelo AJB-NY-3325.

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

AJB-NY-4430

INTARCON

Equipo seleccionado

Modelo de evaporador	AJB-NY-4430

Descripción

Unidad evaporadora comercial de bajo perfil, para refrigeración a alta temperatura, equipada con válvula de expansión termostática y válvula solenoide, diseñada para refrigerante HFC R134a o equivalente.

Condiciones de cálculo

Temperatura de cámara	3 °C	Humedad relativa	85 %
Refrigerante	R134a	Temperatura de líquido refrigerante	30 °C
Temperatura media de evaporación	-7 °C	Temperatura de evaporación (rocío)	-7 °C
Salto de temperatura DT1	10 K	Salto medio de temperatura	10 K
Sobrecalentamiento	6.5 K	Altitud	0 m
Tiempo de acumulación de escarcha	1 h		

Prestaciones

Potencia frigorífica	7573 W	Potencia frigorífica sensible	4389 W
Caudal de aire	2800 m³/h	Caudal de agua condensanda	2.2 l/h
Temperatura de salida del aire	-1.4 °C	Humedad relativa de salida	100 %
Flujo másico de refrigerante	0.048 kg/s		

Parámetros de funcionamiento

Temperatura de aleta	-1.7 °C	Eficiencia de aleta	71.75 %
Coeficiente de intercambio	1465 W/K	Temperatura de expansión del refrigerante	-5.3 °C
Deslizamiento en evaporación	0 K		

Características físicas

Paso de aleta	3.8 mm	Superficie aleteada	26.84 m²
Volumen interno	5.25 l		

Características eléctricas

Alimentación	230V.1	Potencia absorbida	0.48 kW
Intensidad nominal	2.6 A		

Dimensiones

Largo	2020 mm	Ancho	550 mm
Alto	260 mm	Peso	55 kg
Conexiones frigoríficas	3/8"-7/8"		

AJB-NY-3325

INTARCON

Equipo seleccionado

Modelo de evaporador	AJB-NY-3325

Descripción

Unidad evaporadora comercial de bajo perfil, para refrigeración a alta temperatura, equipada con válvula de expansión termostática y válvula solenoide, diseñada para refrigerante HFC R134a o equivalente.

Condiciones de cálculo

Temperatura de cámara	10 °C	Humedad relativa	85 %
Refrigerante	R513A	Temperatura de líquido refrigerante	30 °C
Temperatura media de evaporación	0 °C	Temperatura de evaporación (rocío)	0.008 °C
Salto de temperatura DT1	9.99 K	Salto medio de temperatura	10 K
Sobrecalentamiento	6.49 K	Altitud	0 m
Tiempo de acumulación de escarcha	1 h		

Prestaciones

Potencia frigorífica	5881 W	Potencia frigorífica sensible	3504 W
Caudal de aire	1725 m³/h	Caudal de agua condensanda	2.94 l/h
Temperatura de salida del aire	4.2 °C	Humedad relativa de salida	100 %
Flujo másico de refrigerante	0.042 kg/s		

Parámetros de funcionamiento

Temperatura de aleta	4.2 °C	Eficiencia de aleta	68.9 %
Coeficiente de intercambio	1168 W/K	Temperatura de expansión del refrigerante	1 °C
Deslizamiento en evaporación	0.02 K		

Características físicas

Paso de aleta	3.8 mm	Superficie aleteada	17.4 m²
Volumen interno	3.29 l		

Características eléctricas

Alimentación	230V.1	Potencia absorbida	0.21 kW
Intensidad nominal	1.1 A		

Dimensiones

Largo	1650 mm	Ancho	510 mm
Alto	200 mm	Peso	45 kg
Conexiones frigoríficas	1/4"-7/8"		

Las unidades condensadoras podrán ser las siguientes:

Modelo	Tensión	Potencia frigorífica	Potencia absorbida	COP	Coincidencia
MDV-CY-50136	400V.3.50Hz	5.231 kW	2.99 kW	1.75	104.6%
MDV-CY-50137	400V.3.50Hz	5.801 kW	3.48 kW	1.67	116%
MDV-CY-50171	400V.3.50Hz	5.921 kW	3.61 kW	1.64	118.4%
MDV-CY-50172	400V.3.50Hz	6.015 kW	3.58 kW	1.68	120.3%
MDV-CY-50215	400V.3.50Hz	6.971 kW	4.0 kW	1.74	139.4%
MDV-CY-50216	400V.3.50Hz	7.029 kW	4.16 kW	1.69	140.6%
MDV-CY-50272	400V.3.50Hz	8.554 kW	5.43 kW	1.57	171.1%
MDV-CY-50271	400V.3.50Hz	9.447 kW	5.83 kW	1.62	188.9%

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

MEMORIA – DOCUMENTO I

Anejo 5.6. Instalación de calefacción.

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

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

INDICE

1. INTRODUCCIÓN 1
2. CRITERIOS DE DISEÑO 1
3. COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN 3
4. CALCULO DE LA INSTALACIÓN 4
4.1 Necesidades de climatización del edificio 4
4.2 Cálculo de las necesidades calóricas para el Agua Caliente Sanitaria. 12
Pasteurizador 12
Necesidades de la cuba de cuajar 12
Necesidades del equipo CIP de limpieza 13
4.3 Necesidades calóricas totales 14
5. ELECCIÓN DE EQUIPOS 15
6. CONCLUSIÓN 16

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

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo se va a basar en el CTE DB HE 2 “Rendimiento de las instalaciones térmicas” el cual indica que esta exigencia se rige actualmente en el vigente Reglamento e Instalaciones Térmicas en los edificios, RITE.
El contenido del RITE ha constituido el marco normativo básico en el que se regulan las exigencias de eficiencia energética y de seguridad que deben cumplir las instalaciones térmicas en los edificios para atender la demanda de bienestar e higiene de las personas.
Se refleja en dicho anejo el cálculo de las necesidades de calor que va a tener la industria. Estas necesidades se cubrirán mediante la instalación de una caldera.

2. CRITERIOS DE DISEÑO

Sera un sistema de circuito bitubular, que llevará el fluido caloportador a todos los radiadores. En este tipo de instalación, cada radiador dispone de una válvula de entrada, generalmente por la parte superior, denominada de reglaje, y otra a la salida por la parte inferior, denominada detentor. Por cada radiador deberá circular un caudal igual a su potencia dividida por el salto térmico elegido. El caudal total de la instalación, que deberá suministrar la bomba de circulación, será la suma de los caudales por cada radiador.

2.1. Temperatura en el interior del edificio.

Para el diseño de sistemas de calefacción en interiores, la temperatura de diseño recomendada es generalmente de 21°C. En este caso vamos a tomar dicha temperatura para el diseño del sistema de calefacción.

2.1. Temperatura en el exterior del edificio.

Para conocer la temperatura exterior nos fijamos en los condicionantes de la situación y climatología donde se sitúa la industria.

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

Tabla(5.6) 1. Condiciones climáticas exteriores de proyecto. FUENTE: Ministerio de industria, turismo y comercio.

Provincia	Estación	Indicativo
Ciudad Real	Ciudad Real (Escuela de Magisterio)	4121

UBICACIÓN: CENTRO CIUDAD — **Nº DE OBSERVACIONES Y PERIODO**

a.s.n.m. (m)	Lat.	Long.	T seca	Hum. relativa	T terreno	Rad
627	38°59'22"	03°55'11"W	87.600 (1998-2007)	(2) 18.980 (1998-2007)	14.600 (1998-2007)	58.400 (1998-2007)

CONDICIONES PROYECTO CALEFACCIÓN (TEMPERATURA SECA EXTERIOR MÍNIMA)

TSMIN (°C)	TS_99,6 (°C)	TS_99 (°C)	OMDC (°C)	HUMcoin (%)	OMA (°C)
-9,0	-2,6	-1,3	13,1	89	40,2

CONDICIONES PROYECTO REFRIGERACIÓN (TEMPERATURA SECA EXTERIOR MÁXIMA)

TSMAX (°C)	TS_0,4 (°C)	THC_0,4 (°C)	TS_1 (°C)	THC_1 (°C)	TS_2 (°C)	THC_2 (°C)	OMDR (°C)
41,7	37,6	22,1	36,2	21,8	34,8	21,4	17,8

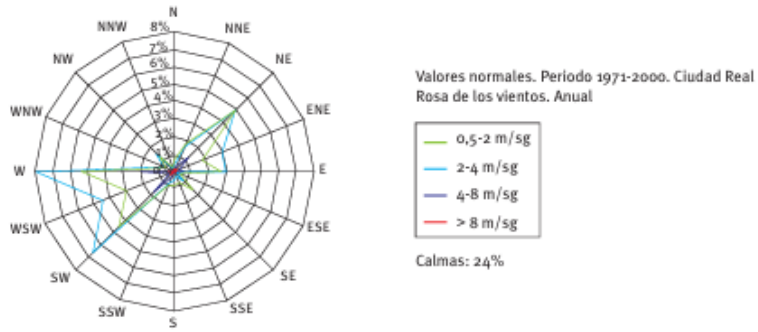
CONDICIONES PROYECTO REFRIGERACIÓN (TEMPERATURA HÚMEDA EXTERIOR MÁXIMA)

TH_0,4 (°C)	TSC_0,4 (°C)	TH_1 (°C)	TSC_1 (°C)	TH_2 (°C)	TSC_2 (°C)
22,6	36,3	22,0	35,6	21,4	35,3

VALORES MEDIOS MENSUALES

Mes	TA (°C)	TASOL (°C)	GD_15 (°C)	GD_20	GDR_20	RADH (kWh/m² día)	TTERR (°C)
Enero	5,6	7,3	291	446	0	2,2	6,3
Febrero	7,9	10,0	206	342	0	3,1	7,9
Marzo	11,4	13,5	136	270	4	4,4	11,2
Abril	13,4	15,4	92	208	11	5,5	13,9
Mayo	18,0	19,9	35	115	54	6,2	18,0
Junio	24,7	26,8	2	22	163	7,5	23,7
Julio	27,4	29,3	0	6	235	7,5	25,9
Agosto	26,6	28,6	0	8	212	6,6	25,1
Septiembre	21,9	24,3	4	41	97	5,1	21,9
Octubre	15,8	18,1	45	148	17	3,2	16,9
Noviembre	9,5	11,4	171	316	0	2,2	11,1
Diciembre	6,3	8,1	269	424	0	1,9	7,5

Rosa de los vientos: velocidad media 2,02 m/s



Teniendo en cuenta los datos de las condiciones climáticas exteriores de proyecto por observatorio de cada provincia, que proporciona el Ministerio de Industria, turismo y

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

comercio podemos conocer las condiciones de proyecto para calefacción en la provincia de Ciudad Real, donde la temperatura seca tiene un percentil de 99,6 siendo -2,6ºC y la temperatura seca con un percentil de 99 es -1,3ºC. Por lo que se toma un valor de -2ºC como temperatura exterior mínima promedio de la zona.

3. COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN

- Caldera

Es el generador de calor. Calienta el agua que circulará por el sistema de calefacción.

Componentes internos: Quemador, intercambiador de calor, bomba de circulación, termostatos de seguridad.

- Tuberías

Conducen el agua caliente desde la caldera hasta los emisores (radiadores o suelo radiante) y luego la devuelven enfriada.

Ida: Lleva el agua caliente a los emisores.

Retorno: Recoge el agua enfriada y la devuelve a la caldera.

Materiales: Cobre, acero, multicapa o PEX.

- Válvula de expansión (vaso de expansión)

Absorbe el aumento de volumen del agua cuando se calienta, evitando sobrepresiones.

Tipos:

Abierta: Está conectada al aire libre (menos común en instalaciones modernas).

Cerrada: Es un recipiente hermético con una membrana interna.

- Válvula de seguridad

Libera agua si la presión del sistema supera un valor máximo, evitando accidentes.

Ubicación común: Cerca de la caldera o del vaso de expansión.

- Bomba de circulación

Hace circular el agua por todo el sistema, desde la caldera hasta los radiadores y de vuelta.

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

- Purgadores de aire

Eliminan el aire atrapado en las tuberías o radiadores que puede obstaculizar la circulación del agua. Pueden ser manuales o automáticos.

- Radiadores o emisores de calor

Transmiten el calor del agua caliente al ambiente. Se utilizarán radiadores de aluminio.

Se regulará mediante válvulas termostáticas o manuales.

- Termostato

Regula la temperatura ambiente encendiendo o apagando la caldera según se necesite. Será un termóstato digital.

- Termómetro

Indica la temperatura en ºC, siendo el agua el portador del calor mediante el paso por el radiador, siendo su temperatura de unos 50ºC.

- Manómetro

Indica la presión en bares o en kg/cm^2.

- Llave de llenado

Permite llenar de agua el circuito de calefacción desde la red de agua sanitaria. Se usa principalmente al instalar o mantener el sistema.

- Desagüe o llave de vaciado

Permite vaciar el sistema para realizar mantenimientos o reparaciones.

4. CALCULO DE LA INSTALACIÓN

4.1 Necesidades de climatización del edificio

Se van a calcular las pérdidas de calor en cada una de las salas en las que es necesaria la instalación de calefacción.

Se consideran las pérdidas calóricas que se producen en cada una de las estancias por la cubierta, suelo, fachada, huecos y/o paredes de separación con el resto de la nave.

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

Además, se suman las pérdidas por renovación de aire en cada caso.

- ✓ **Cálculo del calor de transmisión, infiltración y ventilación**

El calor de transmisión se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$Q\ transmisión = superficie\ \times K \times \Delta T$$

Donde:

- Superficie: es la superficie de cada una de las paredes que forman la sala
- K: es la conductividad de los materiales que conforman cada superficie. Para la fachada utilizamos un panel sándwich con un coeficiente de transmisión térmica de 0,52 W/m^2×ºC. Para el techo y las particiones utilizamos un panel sándwich con un coeficiente de transmisión térmica de 0,53 W/m^2×ºC. Y, por último, para el suelo se utiliza un material con un coeficiente de transmisión térmica de 0,169 W/m^2×ºC.
- ΔT: Tª exterior – Tª interior. Serán sobredimensionadas, porque de este modo, nos adecuaremos a las situaciones más desfavorables.

A continuación, se obtienen las pérdidas calóricas de cada una de ellas:

oficina						
Superficie	Área	K	ti		ΔT	Q transmisión
Fachada	48	0,52	-1	22	23	574,08
Techo	54	0,53	5	22	17	486,54
Suelo	54	0,169	10	22	12	109,512
Particiones	48	0,53	20	22	2	50,88
TOTAL						1.221,012

vestuario masculino						
Superficie	Área	K			ΔT	Q transmisión
Fachada	0	0,52	20	22	2	0
Techo	20	0,53	5	22	17	180,2

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

Suelo	20	0,169	10	22	12	40,56
Particiones	54	0,53	20	22	2	57,24
TOTAL						278,00

vestuario femenino						
Superficie	Área	K			ΔT	Q transmisión
Fachada	0	0,52	20	22	2	0
Techo	20	0,53	5	22	17	180,2
Suelo	20	0,169	10	22	12	40,56
Particiones	54	0,53	20	22	2	57,24
TOTAL						278

aseo adaptado						
Superficie	Área	K			ΔT	Q transmisión
Fachada	9	0,52	-1	22	23	107,64
Techo	6	0,53	5	22	17	54,06
Suelo	6	0,169	10	22	12	12,168
Particiones	21	0,53	20	22	2	22,26
TOTAL						196,128

comedor						
Superficie	Área	K			ΔT	Q transmisión
Fachada	5	0,52	-1	22	23	59,8
Techo	30	0,53	5	22	17	270,3
Suelo	30	0,169	10	22	12	60,84
Particiones	51	0,53	20	22	2	54,06
TOTAL						445,00

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

laboratorio						
Superficie	Área	K			ΔT	Q transmisión
Fachada	10	0,52	-1	22	23	119,6
Techo	40	0,53	5	22	17	360,4
Suelo	40	0,169	10	22	12	81,12
Particiones	54	0,53	20	22	2	57,24
TOTAL						618,36

El calor de infiltración, son las pérdidas calóricas debidas a la ventilación del local, y se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$Q\ infiltración = V \times Ce \times D \times n \times (T_{int} - T_{ext})$$

Donde:

- V: Volumen de la sala.
- Ce: calor específico del aire. Ce = 0,24
- D: Densidad del aire. D = 1,21
- n: número de renovaciones. Valores entre 0,5 y 3.
- T_{int}: Temperatura interior.
- T_{ext}: temperatura exterior.

Zona	V	Ce	D	n	Tint-Text	Qinfiltración
Oficina	162	0,24	1,21	1	23	1.082,03
Laboratorio	120	0,24	1,21	1	23	801,50
Vestuario y baño femenino	60	0,24	1,21	2,4	23	961,80
Vestuario y baño masculino	60	0,24	1,21	2,4	23	961,80

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

Comedor	90	0,24	1,21	2,5	23	1.502,82
Baño adaptado	18	0,24	1,21	2,4	23	288,54

- ✓ **Pérdidas térmicas totales**

$$\boldsymbol{Q\ total} = (\boldsymbol{Q\ transmisión} + \boldsymbol{Qinfiltración}) \times (\boldsymbol{Renovación} + \boldsymbol{Situación} + \boldsymbol{Intermitencia} + \boldsymbol{Orientación})$$

Pérdidas caloríficas de transmisión de cada sala.

- ✓ Las pérdidas caloríficas debidas a la ventilación e infiltración.
- ✓ El número de renovaciones de aire.
- ✓ Coeficiente de Intermitencia. Se toma un 15%.
- ✓ Orientación que tiene la sala: Para conocer el coeficiente de orientación se considera que los cerramientos al norte tendrán un comportamiento peor aislado frente al frío que los orientados al sur. Por lo tanto, se realizará una mayoración del 10% a aquellos cerramientos que estén al norte, un 5% al oeste/este y ningún aumento a los que estén en el sur.

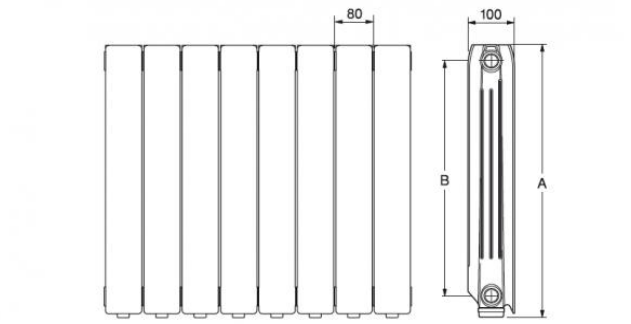
Zona	Q transm.	Q infilt.	Renovación	Situación	Intermitencia	Orientación	Q total
Oficina	1.221,012	1.082,03	1	0	0,15	0,1	2.304,2924
Laboratorio	618,36	801,50	1	0	0,15	0,1	1.421,114
Vestuario y baño femenino	278,00	961,80	1	0	0,15	0	1.240,9548
Vestuario y baño masculino	278	961,80	1	0	0,15	0	1.240,9548

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

Comedor	445,00	1502,82	1	0	0,15	0,05	1.949,02
Baño adaptado	618,36	288,54	1	0	0,15	0,05	908,10144
TOTAL	3.458,732	5.598,51					9.064,43744

- ✓ **Cálculo del número de emisores / radiadores y elementos.**

Según las características requeridas se opta por radiadores con las características abajo expuestas, en este caso se elige los que tienen una emisión térmica de 103 kcal/hora. Estos irán provistos de detentores, válvulas de regulación de corte, y purgador manual, con el fin de racionalizar el consumo de energía y posibilitar el funcionamiento independiente de cada radiador. Estarán situados en la pared más fría de cada habitación, siempre que sea posible bajo las ventanas.



EUROPA				450 C	600 C	700 C	800 C
Emisión térmica según UNE EN 442	Δt = 50 °C	W		89,2	119,8	137,1	158,0
		kcal/h		76,7	103,0	117,9	135,8
	Δt = 60 °C	W		112,7	152,3	174,3	200,9
		kcal/h		96,9	131,0	149,8	172,8
Exponente n				1,27784	1,31869	1,31598	1,32052
Km				0,601947	0,688627	0,796525	0,901564
Contenido agua			L	0,31	0,39	0,45	0,50
Peso			kg	1,04	1,34	1,57	1,85
Dimensiones	A		mm	431	581	681	781
	B		mm	350	500	600	700
Conexiones	Ø			1"	1"	1"	1"

Ecuación características de cada modelo: $\Phi = Km \times \Delta T^{n}$

Imagen(5.6) 2. Características de los radiadores.

Para el cálculo del número de elementos primero se va a calcular el incremento de temperatura real para calcular a continuación la potencia calculada real.

Datos de radiador expuesto en la imagen anterior:

- Potencia (ΔT = 50ºC) 103 kcal/h
- Temperaturas de funcionamiento:
  - Tª ambiente = 22ºC
  - Tª entrada del radiador = 60ºC
  - Tª salida del radiador = 50ºC
- n (coeficiente característico) = 1,31

$\Delta T\ real$=$(Te-Ts)$ / Ln (ΔTe / ΔTs) = (60−50) / Ln (60/50) = 54,84
$Pcal\ real$=$Pcal\ real$ ΔT 50$^{\circ}C\ x$ ($\Delta T\ real$/60) ^n=103x (54,84/ 60) ^1,31=91,55

Teniendo este valor se calcula el nº de elementos:

$$nº\ elementos = \frac{Q\ total}{P\ elemento}$$

Donde:

- Q total = pérdidas de calor totales de cada sala, expresadas en kcal/h.
- P elemento = potencia de cada elemento, expresada en kcal/h.

Por lo tanto, se requerirán los elementos expuestos en la siguiente tabla:

Zona	Q total	P calefactor(kcal/h)	P real del calefactor(kcal/h)	nº elementos
Oficina	2304,29	103,00	91,55	25
Laboratorio	1421,11	103,00	91,55	16
Vestuario y baño femenino	1240,95	103,00	91,55	14
Vestuario y baño masculino	1240,95	103,00	91,55	14
Comedor	1949,02	103,00	91,55	21

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

Baño adaptado	908,10	103,00	91,55	10
TOTAL				99

Se instalarán un total de 99 elementos distribuidos en las diferentes dependencias. Las tuberías que van a suministrar a los elementos hasta los radiadores serán de PEX de 16 mm. En función de los caudales y las necesidades de calefacción puede variar.

- ✓ **Potencia instalada para la calefacción**

Una vez obtenidas todas las pérdidas y el número de elementos, calculo la potencia total instalad, para ello multiplico la potencia del elemento, por el número de elementos

Zona	P real del calefactor(kcal/h)	nº elementos	Potencia instalada (Kcal/h)
Oficina	91,55	25	2.304,29
Laboratorio	91,55	16	1.421,11
Vestuario y baño femenino	91,55	14	1.240,95
Vestuario y baño masculino	91,55	14	1.240,95
Comedor	91,55	21	1.949,02
Baño adaptado	91,55	10	908,10
TOTAL		99	9.064,44

La potencia total instalada es de 9.064,44 Kcal/h, lo que equivale a **10.541,94** W. (1 Kcal/h = 1,163 W)

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

4.2 Cálculo de las necesidades calóricas para el Agua Caliente Sanitaria.

Los equipos que necesitan calor en la industria son los siguientes:
- Pasteurizador
- Cuba de cuajar
- Equipo CIP de limpieza
- Suministro del agua caliente (ACS) necesaria en la fábrica

Pasteurizador

Características del proceso:
- Caudal de trabajo: 500 l/h
- Temperatura de entrada del producto: 4 ºC
- Temperatura de pasteurización: 72 ºC
- Temperatura de salida del producto: 30 ºC
- Tiempo de retención: 15 segundos
- Temperatura del agua caliente: 74 ºC
- Temperatura del agua glicolada: 4 ºC

Análisis térmico:
- Ganancia térmica teórica: 45 ºC
- Ganancia real (rendimiento del 95%): 42,75 ºC
- Temperatura de entrada recuperación: 46,75 ºC
- % de recuperación térmica: 63,38 %
- Programa de temperaturas: 4 ºC → 46,75 ºC → 75 ºC → 30 ºC

Cálculo del calor necesario:
- ∆T en la sección de agua caliente: 28,25 ºC
- Q = 500 × 0,93 × 1,032 × 28,25 = 13.556,61 kcal/h ≈ 15,8 kW

Necesidades de la cuba de cuajar

Para hallar las necesidades de la cuba, debemos calcular el calor necesario a aplicar:

$$Q = m \times C_e \times \Delta T$$

siendo:
- m: capacidad de la cuba (Kg de leche a procesar) por la densidad de la leche
- C_e: calor específico de la leche (Kcal/Kg·ºC)
- ΔT: diferencia de temperaturas

Datos operativos:

- Volumen: 1.714 l
- Temperatura inicial: 4 ºC

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

- Temperatura final: 30 ºC
- Tiempo de calentamiento: 30 minutos

Cálculo:
- Masa: 1.768,84 kg
- Q = 1.768,84 × 0,93 × 26 = 42.770,55 kcal = 85.541,1 kcal/h ≈ 23,76 kW

Necesidades del equipo CIP de limpieza

Consiste en un equipo de limpieza automatizado que garantiza una limpieza controlada y un óptimo rendimiento sin tener que desmontar los equipos ni la instalación.
Consta de dos depósitos con soluciones detergentes que deben ser calentadas hasta su temperatura óptima.
Ambos depósitos tienen una capacidad de 250 litros, sin embargo, el tanque que tiene la solución alcalina debe ser calentado a 80ºC y el tanque con la solución ácida debe ser calentado a 65ºC. Sabiendo esto, para el cálculo se usa la opción más desfavorable, es decir, la solución alcalina.
Para hallar las necesidades del equipo CIP de limpieza, debemos calcular el calor necesario a aplicar:

$$Q = m \times C_e \times \Delta T$$

siendo:
- m: capacidad del tanque
- C_e: calor específico (kJ/ l·ºC)
- ΔT: diferencia de temperaturas

Cálculo

Datos operativos:
- Depósitos: 2 de 250 l (se evalúa el peor caso: solución alcalina a 80 ºC)
- Temperatura inicial: 20 ºC
- Tiempo de calentamiento: 60 minutos

Cálculo:
- Q = 250 × 4,18 × (80 – 20) = 62.700 kJ = 17,42 kW

A continuación, vamos a calcular las necesidades caloríficas destinadas al agua caliente sanitaria (ACS):

- Tomaremos un coeficiente de simultaneidad de 0,6 ya que no se van a dar todas las necesidades de agua caliente al mismo tiempo.

- El caudal de agua se obtiene del sumatorio de los caudales de aquellos aparatos que consumen agua caliente como los lavabos, duchas, lavamanos y el fregadero.

La potencia calorífica requerida para el ACS se calcula mediante la siguiente expresión:

$$Q = m \times \Delta T \times Cp$$

Siendo:

- Q = potencia calórica requerida para ACS en J/s o W
- m = caudal a calentar (kg/s)
- ∆T = incremento de temperatura
- Cp = calor específico del agua, 4,18 J/kg ºC

Datos de diseño:

- Caudal total: 2,49 l/s

- Coeficiente de simultaneidad: 0,6

- Caudal corregido: 0,71 kg/s

- Temperaturas: 10 ºC a 70 ºC

2,49*0,6= 1,494 kg/s

$$Q = 1{,}49 \times 60 \times 4{,}18 = 373{,}69 \text{ W}$$

4.3 Necesidades calóricas totales.

Una vez que tenemos la potencia requerida para la calefacción y para el agua caliente sanitaria, podemos saber la potencia total que requiere la instalación en total, y así poder una caldera adecuada para nuestras necesidades.

Tabla(5.6) 2. Necesidades de potencia de los equipos

Tipo de Consumo	Potencia (kW)	Margen de Seguridad (1,5×)
Pasteurizador	15,8	23,7
Cuba de cuajado	23,76	35,64
Limpieza CIP	17,42	26,13
ACS	0,37	0,55
Calefacción	10,54	15,81
TOTAL	67,89	101,83

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

5. ELECCIÓN DE EQUIPOS

Caldera:

Según el resultado se ofrece dos opciones de caldera que ambas cubren las necesidades requeridas, por condicionantes de la zona se elige la caldera de gasóleo.

1. Calderas de Gasóleo (~110–130 kW)

DOMUSA Jaka HFD 130

- Potencia útil: 130 kW
- Combustible: Gasóleo C
- Rendimiento: > 92%
- Cuerpo de hierro fundido
- Preparada para ACS + calefacción + procesos industriales
- Marca muy fiable y repuestos comunes

2. Calderas de Biomasa (~110–130 kW)

Herz Firematic 120

- Potencia: 120 kW
- Combustible: astilla, pellet o mixto
- Rendimiento: 90–94%
- Alimentación automática + limpieza automática
- Ideal para instalaciones agroindustriales

Depósito intermedio:

Supongamos que queremos cubrir:

- Pasteurizador (23,7 kW × 1 h) = 23,7 kWh

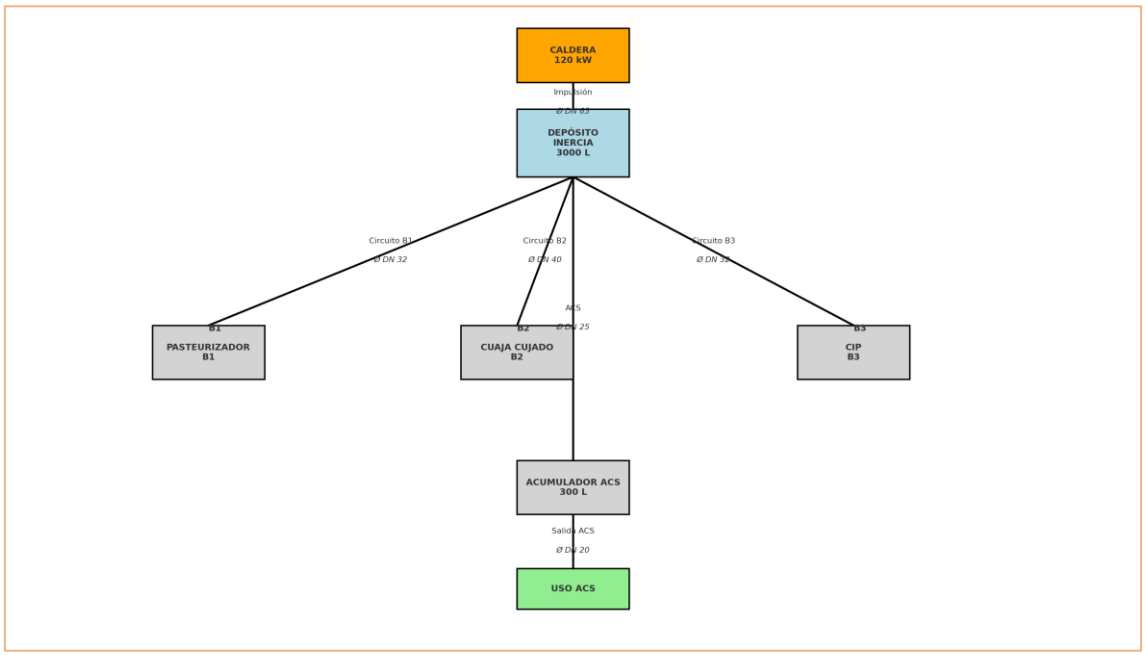
Alumno: María Álvarez Arias
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- CIP (26,13 kW × 1 h) = 26,13 kWh
- Cuba de cuajado (35,64 × 1,5 h) = 53,46 kWh

Total, de la energía necesaria = 103,29 kWh

V=103.290 Wh / (1,163×30) ≈2.957 litros

Se recomienda un depósito de inercia de unos 3.000 litros



Imagen(5.6) 2. Esquema de distribución.

6. CONCLUSIÓN

Después del cálculo de las necesidades de agua caliente para los procesos de la industria y para la climatización de las partes pertinentes de la misma, se concluye que se requiere una caldera de una potencia aproximada de 120 kW para cubrir necesidades, finalmente se opta por una caldera de gasóleo, ya que es una manera de asegurarnos el combustible por la zona donde se encuentra la fábrica. A su vez se determina que se pondrá un depósito intermedio de 3.000 litros.

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

MEMORIA – DOCUMENTO I

Anejo 5.7. Instalación de aire comprimido.

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

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

INDICE

1. INTRODUCCIÓN 1
2. INSTALACIÓN DE AIRE COMPIRMIDO 1
3. DISEÑO DE LA INSTALACIÓN 2
4. CALCULO DE LA INSTALACIÓN 3
5. CONCLUSIÓN 4

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento tiene como finalidad describir las características técnicas, funcionales y operativas del sistema de aire comprimido instalado para la alimentación de los equipos que tienen esta necesidad en el proceso de fabricación de queso. Se incluyen criterios de diseño, dimensionamiento de caudales, y selección de tuberías.

2. INSTALACIÓN DE AIRE COMPIRMIDO

En este caso hay necesidad de aire comprimido en la prensa neumática situada en la zona de elaboración de la fábrica y en la cortadora de cuñas que estará situada en la zona de expedición de la fábrica.

Prensa neumática:

Las características de este equipo son:

- Tipo: Doble efecto, cilindro vertical
- Presión de trabajo: 6 bar
- Caudal requerido: 120 L/min por ciclo
- Frecuencia de ciclos: 20 ciclos/hora
- Consumo promedio: 2,400 L/h = 40 L/min promedio
- Picos de demanda instantáneos: hasta 150 L/min

Cortadora de cuñas:

Las características de este equipo son las siguientes:

- Presión de red: 8kg/cm² máxima
- Presión de trabajo: 6kg/cm²
- Tensión de alimentación 220/380v
- Consumo eléctrico: 125w.
- Consumo de aire: 40 litros por ciclo.
- Presión: 6 bar

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

3. DISEÑO DE LA INSTALACIÓN

La instalación estará conformada por los siguientes elementos clave, que aseguran un suministro eficiente, seguro y adecuado de aire comprimido para los equipos de trabajo:

Compresor de Pistón

- Tipo: Pistón (alternativo)
- Ubicación: Sala de máquinas
- Capacidad mínima requerida: 120 m^3/h
- Presión de trabajo: ≥ 6 bar
- Función: Es el generador de aire comprimido. Debe dimensionarse para cubrir el consumo total del sistema, incluyendo los picos de demanda de todos los equipos conectados.

Filtro de Línea

- Función: Elimina impurezas sólidas, agua y aceite del aire comprimido antes de ingresar al equipo (prensa neumática), protegiendo componentes internos del desgaste prematuro.
- Ubicación: Instalado en la línea justo antes de la entrada de aire al equipo.

Mangueras y Pistolas de Aire

- Función: Permiten la conexión flexible desde la red principal hacia puntos de uso específicos. Las pistolas de soplado se utilizan para limpieza, secado o mantenimiento de piezas.
- Importancia: Deben ser de alta calidad, resistentes a presión y al desgaste por manipulación frecuente.

Reguladores de Presión

- Función: Ajustan la presión de salida del aire en distintos tramos de la instalación, garantizando que cada equipo reciba el nivel de presión adecuado.
- Ubicación: En línea con la tubería principal o ramales, cerca de los equipos consumidores.

Válvulas de Seccionamiento

- Función: Permiten cortar el flujo de aire comprimido en zonas específicas del sistema para mantenimiento o en caso de emergencia.
- Ubicación:
    - Una en el distribuidor principal (a la salida del compresor o tanque).
    - Una en cada derivación que alimente un equipo, como la prensa o la cortadora.

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

4. CALCULO DE LA INSTALACIÓN

Datos generales de la instalación:

Tabla (5.7).1. Necesidades de los equipos

Equipo	Presión Trabajo	Consumo por Ciclo	Ciclos/Hora	Consumo Promedio	Pico Instantáneo
Prensa neumática	6 bar	120 L	20	2.400 L/h = 40 L/min	150 L/min
Cortadora de cuñas	6 bar	40 L	20	800 L/h = 13,3 L/min	~40 L/min
Totales estimados	—	—	—	53,3 L/min	190 L/min

La instalación constará de una tubería principal y dos derivaciones para dar servicio a los equipos. La canalización desde el compresor en la sala de máquinas hasta los equipos, tendrá una pendiente descendente en el sentido del flujo del aire comprimido, al menos 0,5%, con el fin de permitir la evacuación de agua condensada que puede ser perjudicial para el correcto funcionamiento de la instalación.

El cálculo de la sección de la tubería y sus derivaciones se realiza mediante la siguiente expresión

$$D_{min}: \sqrt{\frac{4*Q}{\pi*v}} \text{ (m)}$$

Donde:

D min: diámetro mínimo (m)
Q: Caudal en m3/h
v: velocidad (m/h)*
*Se toman las siguientes recomendaciones:

Tabla (5.7).2. Velocidades recomendadas

Tramo de instalación	**Velocidad recomendada (m/s)**	**Equivalente en m/h**
Línea principal	4 – 6 m/s	**14.400 – 21.600 m/h**
Líneas de distribución	6 – 10 m/s	**21.600 – 36.000 m/h**
Derivaciones finales (máx.)	hasta 15 m/s	**54.000 m/h (máx.)**

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

Tabla (5.7).3. Cálculo de diámetros

Elemento	Caudal (m3/h)	Velocidad (m/h)	Diámetro (mm)	Diámetro comercial(mm)
Tubería principal	120	21.600	84,10	85
Derivación a prensa	40	36.000	37,61	40
Derivación a cortadora	40	36.000	37,61	40
Pistola de aire comprimido 1	40	54.000	30,71	32
Pistola de aire comprimido 2	40	54.000	30,71	32

Según los resultados se elige un compresor de pistón de las características abajo expuestas:

Tabla (5.7).4. Características del equipo a elegir.

Característica	**Valor sugerido**
Caudal real	2.400–2.700 L/min (con 20–30% margen extra)
Presión de trabajo	8 a 10 bar
Etapas	**2 etapas** (mayor eficiencia y duración)
Motor	7.5 a 10 HP- 5.590 KW
Tanque	500 – 1.000 litros
Ciclo de trabajo	50–70% (típico en pistón)

5. CONCLUSIÓN

Después del cálculo de las necesidades de aire comprimido en la maquinaria de los procesos de la industria se concluye que se necesitará un compresor de pistón para abastecer el aire comprimido de la envasadora y prensa de las instalaciones.

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

MEMORIA – DOCUMENTO I

Anejo 6. Memoria ambiental

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

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

INDICE

1. INTRODUCCIÓN 1
2. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO 1
3. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO A EVALUAR 1
4. DEFINICIÓN DEL ENTORNO 2
5. RECURSOS NATURALES Y MATERIAS PRIMAS DE LA ZONA 4
6. EFLUENTES QUE EMITIRÁ NUESTRA INDUSTRIA 5
Impacto ambiental de nuestro proyecto 5
7. ACCIONES Y AFECCIONES DE LA ACTIVIDAD SOBRE EL ENTORNO .. 6
8. REALIZACIÓN DEL INVENTARIO AMBIENTAL 9
9. FACTORES IMPLICADOS EN EL IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO 13
10. MATRIZ DE IMPACTO DEL PROYECTO DE INDUSTRIA DE LA ELABORACIÓN DE QUESO. 15
11. SELECCIÓN DE IMPACTOS IMPORTANTES Y MEDIDAS CORRECTORAS 16
12. VIGILANCIA AMBIENTAL 17
13. CONCLUSIONES 20

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

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo del proyecto de industria de elaboración de queso sin lactosa en el polígono Alces, en el término municipal de Alcázar de San Juan, se evalúa si la construcción y puesta en marcha puede ocasionar un impacto en el entorno en el que se va a desarrollar. Mediante una evaluación ambiental se conocerán los impactos más significativos hacia el medio, garantizando una adecuada prevención de los mismos en la medida de lo posible.

2. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

Se trata de la ejecución de una industria agroalimentaria que generará varios tipos de residuos que pueden tener importancia para el impacto ambiental.

Haciendo mención a la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental (BOE 11 de diciembre) la cual establece la obligación principal de someter a una adecuada evaluación ambiental todo plan, programa o proyecto que pueda tener efectos significativos sobre el medio ambiente, antes de su adopción, aprobación o autorización.

En dicha ley se hace referencia a los proyectos sometidos a evaluación ambiental. En el grupo 2, el cual involucra a la actividad llevada a cabo en este proyecto; Industrias de productos alimenticios, se hace referencia a las instalaciones industriales para la fabricación de productos lácteos. La producción diaria de dicho proyecto es de 2.697 Kg de producto acabado siendo esto inferior a las toneladas exigidas por día de productos acabados por dicha ley mencionada. Por lo que la industria se excluye de ser sometida a evaluación ambiental ordinaria, según el Anexo I, y de ser sometida a evaluación ambiental simplificada según el Anexo II.

3. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO A EVALUAR

El proyecto analizado persigue la construcción de una industria agroalimentaria destinada a la producción de quesos en el término municipal de Alcázar de san Juan en la provincia de Ciudad Real. Se realiza mediante maquinaria pertinente, junto con mano de obra y recursos naturales de la zona como es el agua, además de energía y otros.

Se lleva a cabo un diagrama de sostenibilidad para conocer que el emplazamiento, puesta en marcha y ejecución del proyecto se va a hacer en el lugar adecuado.

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

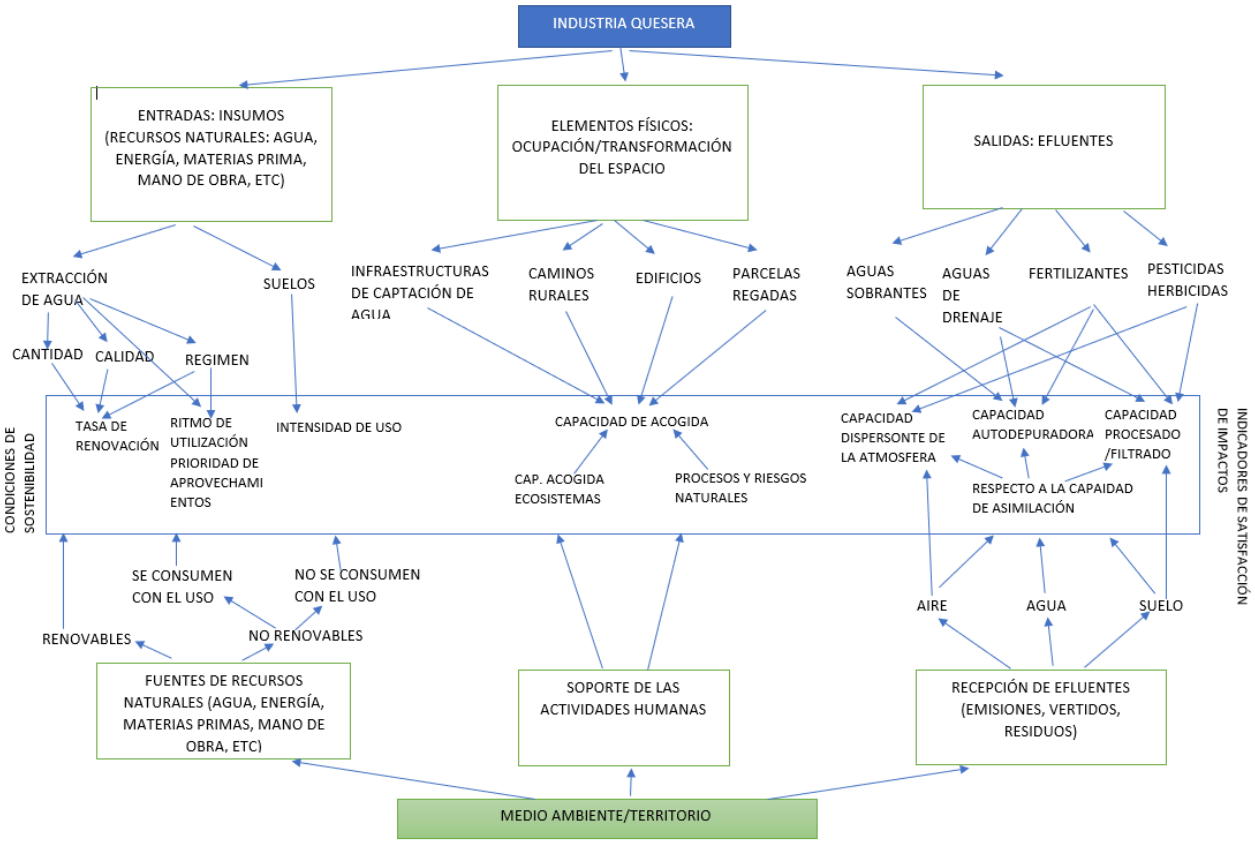


Figura 1. Diagrama de condiciones de sostenibilidad (Fuente: Gómez Orea. D, "Evaluación de Impacto Ambiental", Mundi Prensa, 2013)

4. DEFINICIÓN DEL ENTORNO

La situación del proyecto es en Alcázar de San Juan, un municipio de **666,78 km2** y una ciudad española ubicada en el NE de la provincia de Ciudad Real, en la comunidad autónoma de Castilla-La Mancha, en la **subcomarca de Campo de San Juan y comarca de La Mancha,** a 150 km de Madrid en dirección S, limita al N con la provincia de Toledo.

- **Latitud**: 39.3899
- **Longitud**: -3.21014
- **Latitud**: 39° 23' 24" Norte
- **Longitud**: 3° 12' 37" Oeste

Figura 2. Ubicación geográfica de Polígono Alces (Alcázar de san Juan, Ciudad Real).

El municipio presenta una orografía fundamentalmente llana, salpicada en la zona norte, más elevada, por algunos cerros de escasa altitud, como los de Martín Juan (706 metros). La altitud oscila entre los 706 metros (cerros de Martín Juan) y los 625 metros a orillas del río Cigüela tras unirse con el Záncara. El centro urbano se alza a 644 metros sobre el nivel del mar.

Atraviesan el término municipal los ríos Cigüela, Záncara, Guadiana Alto y Amarguillo, ninguno de los cuales suele fluir durante todo el año. Todos ellos aportan su caudal al río Guadiana. Abarcando buena parte del subsuelo del término municipal, se encuentra una importante reserva de agua subterránea, conocida como Acuífero 23.

Tienen además cierta importancia por su riqueza biológica las lagunas, principal exponente de La Mancha Húmeda, en particular el complejo lagunar de Alcázar de San Juan.

Para realizar la Evaluación de Impacto Ambiental de este proyecto se atiende a la Red Natura 2000, que estará formada por las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), que se incorporan directamente a la Red, y por las Zonas de Especial Conservación (ZEC) que se declaran tras un proceso de selección a partir de la propuesta de Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) presentada por los estados miembros.

Dicha ley fija en la siguiente tabla la situación actual de la propuesta de Lugares de Importancia Comunitaria y Zonas de Especial Protección para las Aves de la Junta de Castilla la Mancha:

CÓDIGO	TIPO	NOMBRE	PROVINCIA
ES0000153	ZEPA	Área Esteparia del este de Albacete	Albacete
ES0000154	ZEPA	Zona Esteparia de El Bonillo	Albacete
ES0000157	ZEPA	Campo de Calatrava	Ciudad Real
ES0000158	ZEPA	Áreas Esteparias del Campo de Montiel	Ciudad Real
ES0000390	ZEPA	San Clemente	Cuenca
ES0000167	ZEPA	Estepas Cerealistas de La Campiña	Guadalajara
ES0000170	ZEPA	Área Esteparia de la Mancha Norte	Toledo, Cuenca y Ciudad Real
ES0000435	ZEPA	Área Esteparia de la margen derecha del río Guadarrama	Toledo

De esta información podemos sacar que próximo a la población, está compuesto por tres lagunas, llamadas La Veguilla, Laguna del Camino de Villafranca y Laguna de Las Yeguas. Es una zona de alto valor natural, lo que ha propiciado la adopción de figuras de protección y reconocimiento como: refugio de fauna, zona de especial protección de aves (ZEPA), Reserva de la biosfera de la Mancha Húmeda (UNESCO), Humedales de importancia internacional (RAMSAR). Su acopio permanente de agua las ha convertido en un importante refugio de aves en tiempos de sequía, debido a la reducción de otros espacios como el Parque nacional de las Tablas de Daimiel. Durante todo el año pueden encontrarse aves como flamencos y garzas.

5. RECURSOS NATURALES Y MATERIAS PRIMAS DE LA ZONA

Los recursos naturales de la zona:

- Agua
- Energía lumínica
- Flora y Fauna típica de la zona

Se utilizarán:

- Agua→El consumo general de agua en la planta se realizará para varios fines: proceso, limpiezas, oficinas y refrigeración.
- Electricidad→La energía demandada procede del autoconsumo en operación normal. En los arranques de fábrica se precisa suministro del exterior.

6. EFLUENTES QUE EMITIRÁ NUESTRA INDUSTRIA

Los efluentes de la industria quesera se pueden dividir en:

- Emisiones atmosféricas:

  Casi todas las emisiones vendrán principalmente desencadenadas de las calderas de vapor que normalmente son usadas a partir de gasoil, por lo que tendremos que tener en cuenta los gases de combustión en caso de utilizar gasóleo como combustible.

- Vertidos líquidos:

  Dentro de la planta se pueden distinguir las siguientes corrientes de aguas residuales a tratamiento:

  -Aguas Residuales Sanitarias: procedentes de las oficinas y vestuarios.

  - Aguas Residuales de Proceso: procedentes de las limpiezas y purgas de las diferentes etapas del proceso productivo.

  -Aguas pluviales residuales: en general recogidas en la cubierta y viales de planta.

  Estas aguas se tratarán de acuerdo a su naturaleza en la planta de tratamiento de aguas y una vez depuradas se verterán, siempre por debajo de los límites de vertidos impuestos.

- Ruidos:

  Aquellos equipos susceptibles de generar los mayores niveles de ruido serán instalados en el interior del edificio y contarán con las medidas de atenuación adecuadas con lo que no sobrepasarán los límites establecidos en la legislación al respecto en vigor.

Impacto ambiental de nuestro proyecto

El término impacto se aplica a la alteración que introduce una actividad humana en su entorno. Por tanto, el impacto ambiental se origina en una acción humana y se manifiesta según tres facetas sucesivas:

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

Interpretación en términos de calidad de vida humana: Impacto Ambiental

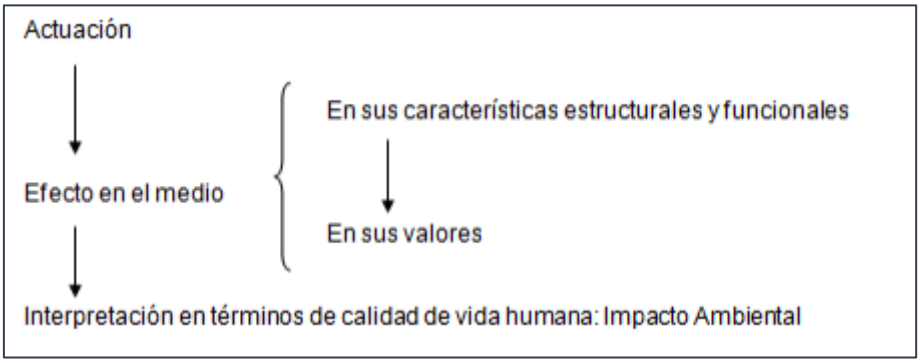


Figura 3. El impacto se asocia a la alteración del medio derivada de una acción humana. (Gómez Orea, D, 2003)

Los tipos de impactos ambientales que pueden ocurrir en nuestro proyecto son:

- Impacto ambiental a nivel económico.

- Impacto ambiental a nivel químico.

- Impacto ambiental a nivel físico.

7. ACCIONES Y AFECCIONES DE LA ACTIVIDAD SOBRE EL ENTORNO

El árbol de acciones nos ofrece un análisis del proyecto y observar sus acciones, consiste en estudiar los elementos y procesos del proyecto que han de ser meditadas ya que pueden producir impactos. Se clasifica en tres apartados principalmente:

- Fase de planificación y proyecto.
- Fase de construcción.
- Fase de explotación.

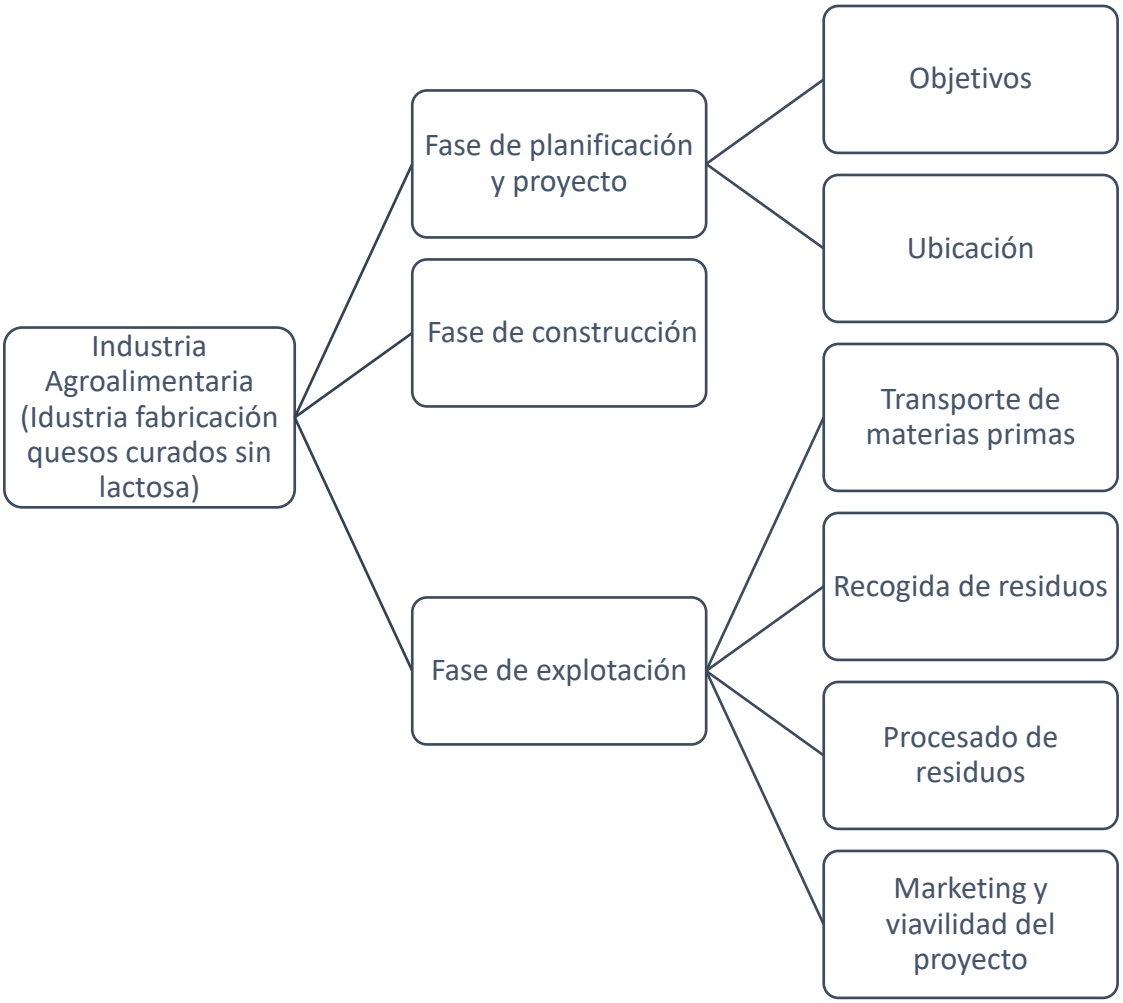


Figura 4. Árbol de acciones para una Industria Agroalimentaria basado en D. Gómez Orea.

Se nos van a presentar varias afecciones al medio desde el punto de vista de la fase de construcción del proyecto y durante la explotación de este.

Para ello vamos a describir las acciones que se darán estas dos fases de la vida del proyecto.

Acciones en la fase de construcción	Acciones en la fase de explotación de la industria
Excavaciones	Entrada y salida de camiones por transporte de mercancías
Vías de acceso/Aumento de tráfico	Ruido por procesos productivos
Desmontes y rellenos	Olores propios de la producción y residuos generados
Maquinaria pesada	Residuos solidos
Producción de ruido y vibraciones	Producción de efluentes líquidos
Residuos de la construcción	Emisión de gases y vapores

.

Basándonos en estas acciones podemos ver cómo van a afectar al medio, lo que se va a ver afectado por norma general será principalmente el aire, agua y suelos.

- ***AGUA***

Consumo y contaminación de agua:

En la fase de construcción → Se dará principalmente por la necesidad de limpieza y recuperación de materiales o equipos de construcción en esta fase, junto con actividades propias de la ejecución del proyecto como puede ser la preparación de soportes, eliminación de revestimientos y óxidos en estructuras metálicas, eliminación de lechadas y de relleno de juntas…La contaminación se ocasionará por el desecho de estas aguas derivadas de las actividades de consumo.

En la fase de funcionamiento del proyecto → El consumo de agua se debe principalmente a la necesidad de mantener unos estándares higiénicos y sanitarios. El agua se emplea en las operaciones de limpieza y desinfección de equipos, instalaciones y utensilios de trabajo. Además de su uso de consumo común en vestuarios, aseo o demás actividades. La contaminación se ocasionará por lo dicho anteriormente al igual que en la fase de construcción.

- ***AIRE***

Contaminación atmosférica, producción de olores y emisión de ruidos:

En la fase de construcción → Se ocasionará contaminación tanto acústica como atmosférica debido a la maquinaria que se necesitará para la ejecución de la obra, esta emitirá gases a la atmósfera, también ayudará a ello el aumento de tráfico en la zona. A su vez se emitirán olores propios de los vertidos de la obra.

En la fase de funcionamiento del proyecto → Se ocasionará un aumento de tráfico en la zona por el nuevo destino de la zona que desencadenará un aumento de contaminación atmosférica. A su vez el proceso productivo se ejecutará con la instalación de maquinaria que nos propiciará contaminación acústica y a su vez nos generarán unos subproductos y residuos.

- ***SUELO***

Contaminación del suelo y del terreno.

En la fase de construcción → Si se lleva a cabo una buena gestión de residuos en esta fase este punto no se verá muy afectado. Puede existir alguna afección ocasionada accidentalmente por la mano de obra que hagan surgir residuos sobre el terreno o derrame de algún vertido por fallo técnico.

En la fase de funcionamiento del proyecto → Se verá afectado por el movimiento de tierras que se hizo en la fase de construcción y los nuevos vertidos que puede haber en la zona desencadenados por el proceso productivo.

8. REALIZACIÓN DEL INVENTARIO AMBIENTAL

Vamos a llevar a cabo el inventario ambiental con ello nos referimos al estado cero, denominación que se aplica a la situación ambiental antes de realizarse el proyecto, es decir conocer los componentes del medio susceptibles de verse afectados por nuestra industria.

El objetivo del inventario consiste en obtener la información necesaria y suficiente para conocer la estructura y el funcionamiento del sistema ambiental previsiblemente afectado por el proyecto (entorno), lo que significa conocer los factores ambientales relevantes, tanto los que se refieren a características (estructura) como procesos (función).

La capacidad de acogida se basa concretamente de los siguientes conceptos:

Impacto: Es el efecto que una acción produce sobre el medio.
Aptitud: Es la medida que el medio cubre los requisitos locales de una actividad.

Por lo tanto, la mejor alternativa para nuestro proyecto será aquella que contenga la máxima aptitud y el mínimo negativo sobre la unidad ambiental.

Para realizar el estudio completo, clasificamos la zona en tres posibles unidades ambientales diferentes, que tienen unas características diferentes entre sí, para localizar nuestra industria.

Vamos a comparar los diferentes elementos y factores del terreno, y así, diremos cuál es la unidad ambiental que tiene una mayor capacidad de acogida.

Figura 5. Vista aérea del municipio de Alcázar de San Juan con sus 3 unidades ambientales.

Leyenda:

Zona Urbana: Se caracteriza por ser una zona urbanizada con monumentos de gran interés como la iglesia de San Pedro.

Zonas de tierra de labor: Parcelas dedicadas al cultivo principalmente de secano.

Zona del complejo lagunar: Con la vegetación característica de ribera, podemos observar en la imagen la línea de vegetación de un color verde oscuro que recorre los alrededores del complejo.

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

Matrices de Impacto:

Criterios de valoración:

Impacto muy alto	-2
Impacto alto	-1
Impacto apreciable	0
Impacto moderado	+1
Impacto leve	+2

Tabla 1. Matriz de Impacto.

Factores	**Unidad 1**	**Unidad 2**	**Unidad 3**
Suelo	0	-1	-2
Vegetación	+2	-1	-2
Fauna	+2	-1	-2
Paisaje	+2	-2	-1
TOTAL	**+6**	**-5**	**-7**

Unidad 1: Zona urbana.
Unidad 2: Zona de tierra de labor.
Unidad3: Zona del complejo lagunar.

Como se puede observar en la tabla, los datos nos indican que el impacto va a ser mucho mayor en la zona 3, que pertenece al complejo lagunar de Alcázar de san Juan y a la vegetación que le rodea.

Sus terrenos son buenos, tiene una alta vegetación y de materia orgánica. El impacto más importante sería el vertido a sus aguas muy contaminante y perjudicial para su fauna y flora.
Además, la construcción sería más complicada por encontrarnos en zonas húmedas y nos dificultaría la edificación.

En cambio, en la Unidad 1, en la zona urbana, es la zona que menos le afectaría el impacto de nuestra Industria, ya que apenas posee vegetación ni fauna. Por lo que es la zona de suelo más preparada para la construcción.

Matriz de Aptitud (del terreno):

Criterios de valoración

Mala	0
Aceptable	1
Buena	2

Tabla 2. Matriz de Aptitud.

Elementos	**Unidad 1**	**Unidad 2**	**Unidad 3**
Pendiente	2	1	1
Zonas catalogadas	0	0	0
Disponibilidad de agua	2	0	1
Accesibilidad	2	1	1
TOTAL	6	2	3

En caso de la acogida del terreno la que mejores valores presenta es la unidad 1, porque su pendiente es nula y la zona no sería necesario llevar canalizaciones de agua hasta allí al ser una zona urbanizada y la accesibilidad es buena.

La unidad 3, tiene una pendiente mala para la construcción por estar en zona ecológica, y en cambio la disponibilidad de agua y accesibilidad sería aceptable.
La unidad 2 sería la menos aceptable ya que la pendiente es aceptable, pero la disponibilidad de agua es mala, y la accesibilidad aceptable.

Finalmente, con estos datos construimos la matriz de acogida, comparamos la matriz de impacto con la de aptitudes del terreno, para evaluar cuál de las tres es la más adecuada papa poner nuestra industria.

Matriz de Acogida:

Los criterios de valoración:

Buena	>10
Regular	5-10
Mala	0-5
Inviable	<0

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

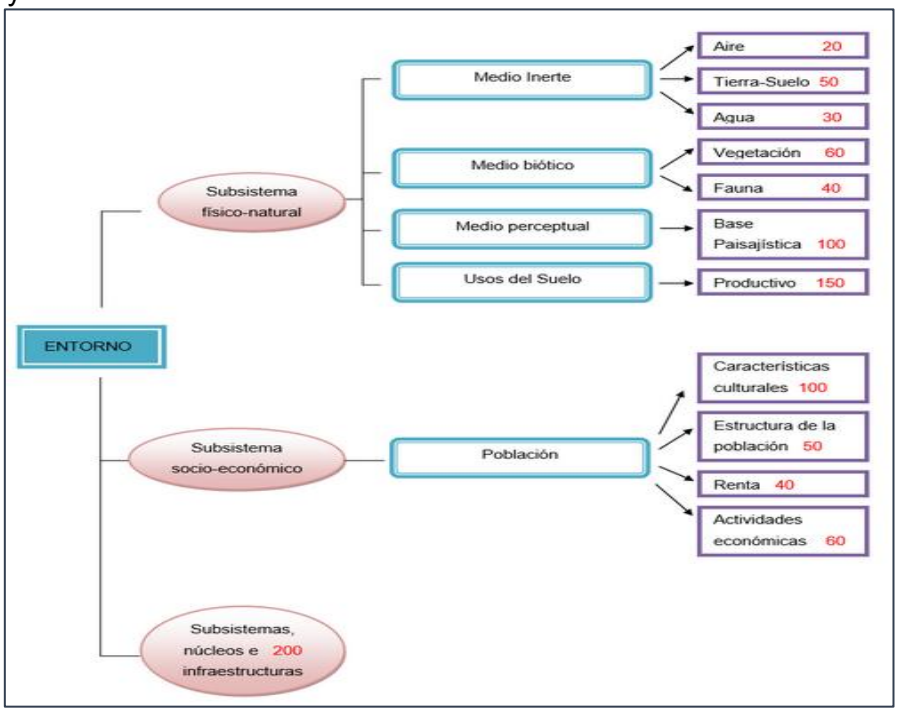
Tabla 3. Matriz de Acogida.

	Unidad 1	Unidad 2	Unidad 3
Impacto	+6	-5	-7
Aptitud	+6	+2	+3
Total (suma)	+12	-3	-4

Una vez resuelta la matriz de acogida, la unidad ambiental que presenta mayor capacidad de acogida, es la que tiene una mayor aptitud y un mínimo impacto negativo, por lo que concluimos que la Unidad ambiental 1 tiene las mejores características y es la más adecuada para nuestra Industria.

9. FACTORES IMPLICADOS EN EL IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO

Hemos realizado un árbol que nos refleja de una manera sencilla los factores que se pueden ver implicados por el impacto ambiental cuando llevamos a cabo la realización de un proyecto.



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

Para elaborar este árbol de disgregación, se ha tenido en cuenta el inventario ambiental, realizado en el apartado anterior.

Cada factor está valorado sobre un total de 1.000 puntos según sea la afectación que recibe.

Sólo han de seleccionarse los impactos que tengan una repercusión significativa. Las técnicas descritas representan relaciones que potencialmente pueden constituir un impacto, pero la estimación de éstos como significativos o despreciables o como beneficiosos o perjudiciales, debe ser objeto de reflexión sobre la realidad del proyecto que se evalúa y sobre la forma en que será gestionado en la fase de explotación.

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

10. MATRIZ DE IMPACTO DEL PROYECTO DE INDUSTRIA DE LA ELABORACIÓN DE QUESO.

En la siguiente matriz basada en la que propone el Prof. Gómez Orea, se muestran los impactos que genera nuestra industria química y los clasificaremos en: crítico, moderado y positivo.

Tabla 4. Matriz de identificación de Impactos.

			ENTORNO										
			MEDIO INERTE			MEDIO BIÓTICO		MEDIO PERCEPTUAL	USOS DEL SUELO	POBLACIÓN			
			Aire	Tierra-Suelo	Agua	Vegetación	Fauna	Base paisajística	Productivo	Estructura	Características culturales	Renta	Actividades económicas
ACCIONES	Construcción	Vertidos		X	X	X	X						
		Contaminación	X										
		Emisión ruido								X			
		Emisión olores								X			
		Emisión gases	X				X						
	Actividad	Ruidos								X			
		Agua residual			X				X				
		Emisión gases	X										
		Partículas en suspensión	X				X						
		Empleo								↑		↑	↑

La siguiente clasificación permite una buena economía de medios y clarifica la evaluación:

- Impactos significativos, que a su vez se dividen en:

Los que se van a tratar de forma cuantificada o los que se van a tratar de forma cualitativa.

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

Impactos clave que deben ser objeto de una atención especial, y dentro de éstos, las banderas rojas, que son aquellos impactos tan importantes que por sí solos pueden determinar la aceptación del proyecto.

11. SELECCIÓN DE IMPACTOS IMPORTANTES Y MEDIDAS CORRECTORAS

Vamos a seleccionar los impactos más representativos de nuestro proyecto y vamos a establecer unas medidas correctoras.

Impactos

- Contaminación acústica.
- Contaminación atmosférica.
- Pérdida de vegetación.
- Alteración de la fauna.

A continuación, especificaremos las medidas que vamos a aplicar para estos impactos.

- Contaminación acústica

Medidas correctoras:

Lo más eficaz es usar barreras naturales o artificiales contra la contaminación sonora. Estas barreras pueden ser:
- Pantallas vegetales: Constituidas por vegetación densa perenne, siendo necesaria una anchura mínima de la vegetación de 50m.
- Terraplenes de tierra: Construidos por terraplenes recubiertos de capas vegetales, que representan inversiones importantes, así como superficies de terreno significativas.
- Pantallas acústicas: Construidas como elementos de pared delgada, con diversas formas, utilizando diversos materiales (metálicos, hormigones, vidrio, madera, materiales cerámicos o plásticos), diseñados para la absorción de energía acústica.

- Contaminación atmosférica

Medidas preventivas:

Durante la fase de construcción, debido fundamentalmente a los importantes movimientos de tierra, debe evitarse que se produzca contaminación atmosférica por acción de las partículas de polvo.
Para eliminar estas partículas de polvo, se proponen como medidas preventivas el riego de todas aquellas zonas de la obra en las que se produzca un importante movimiento de maquinaria pesada, así como el dotar de los correspondientes mecanismos aspiradores a aquellos procesos constructivos, que generan importantes cantidades de polvo (machaqueos, moliendas, mezclas).

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

- Pérdida de vegetación

Medida preventiva

Respetar lo máximo posible la vegetación existente en la zona y no introducir especies no autóctonas.

Medida correctora

Revegetar lo antes posible las superficies desnudas. Primero mediante hidrosiembra, posteriormente con plantación de especies arbóreas y arbustivas.
Se llevarán a cabo planes de recuperación y acopio de tierra vegetal.
Recuperación, lo más pronto posible, de la cubierta vegetal en las zonas afectadas por las obras.

- Alteración de la fauna

Medidas preventivas

Las actividades de obra deberán restringirse a la delimitación marcada por el jalonamiento temporal de zona de obras.
Las obras, que puedan afectar al normal desarrollo de la reproducción de las especies que conforman las ZEPAS no se realizarán desde mediados de marzo a finales de julio, épocas de anidada y reproducción.

Medidas correctoras

Un nuevo acondicionamiento de las especies que se han visto afectadas con estas tareas.

12. VIGILANCIA AMBIENTAL

Seguimiento y control que contiene el conjunto de criterios técnicos que permite a la administración realizar un seguimiento sistemático, tanto en el cumplimiento de lo estipulado en la Declaración de Impacto Ambiental, como de aquellas otras alteraciones de difícil previsión que pudieran aparecer.

- Contaminación acústica

Equipo: Decibelímetro digital Tipo 2, modelo 407732

Marca: EXTECH

Calibración del aparato: cada 6 meses

Precisión: +/- 1.5 dB

Umbral de alerta: 55 dB

Umbral admisible: 70 dB

Control: cada 15 días

Puntos de comprobación: En las zonas limítrofes de la industria química

Requerimientos del personal: Cualquier personal cualificado

Coste del equipo: 800 euros

Medidas de urgencias: Pantalla vegetal absorbente

- Contaminación atmosférica

Medida: Partículas en suspensión

Equipo: Muestreador que succiona a través de un filtro de fibra de vidrio una determinada cantidad de aire al interior de una caseta

Marca: Hi- Vol

Calibración del aparato: cada año

Umbral de alerta: 60 µg /Nm3

Umbral admisible: 100 µg /Nm3

Control: Cada dos meses

Puntos de comprobación: Industria química y alrededores teniendo en cuenta la dirección del viento

Requerimientos del personal: Ingenieros agrónomos

Coste del equipo: 957,56 euros

Medidas de urgencias: Riegos periódicos

- Pérdida de vegetación

Medida: Media ponderada del valor de conservación de las distintas unidades de vegetación

Equipo: Observación visual

Calibración del aparato: Realización a ser posible, por el mismo técnico

Umbral de alerta: 40%

Umbral admisible: 20%

Control: cada año

Puntos de comprobación: Industria química y alrededores

Requerimientos del personal: Ingeniero de Montes

Coste del equipo: 670 euros

Medidas de urgencias: Reforestación de la zona con especies autóctonas

- Alteración de la fauna

Medida: N.º especies por cada 1000 individuos

Equipo: Cámaras fotográficas ocultas

Marca: Réflex

Calibración del aparato: Sin calibrado aparente

Umbral de alerta: 8%

Umbral admisible: 10%

Control: Cada año

Puntos de comprobación: Alrededor de la industria química

Requerimientos del personal encargado: Biólogos

Coste: 724 euros

Medidas de urgencias: Valla metálica

13. CONCLUSIONES

Se realiza el estudio de impacto ambiental para la construcción de una industria agroalimentaria de producción de quesos para incrementar la economía de la zona, y el mercado.

Tras una valoración del paisaje y la capacidad de acogida de la actividad, se escoge una parcela en la zona urbana, pero en la zona industrial para que no perjudique a la población del entorno, pero que permita una mejora económica en ella. Por lo que tendremos en cuenta las medidas preventivas y correctoras para reducir los impactos negativos producidos por la construcción del proyecto, resultando así un proyecto viable y compatible con el medio ambiente.

Como resumen de lo expuesto anteriormente, se puede concluir que:

- Se ha visto que todos los impactos generados en este proyecto son ligeros o moderados para el medio ambiente.

- Llevándose a cabo las medidas protectoras y correctoras expuestas, los impactos se verán disminuidos.

- La creación de empleo en la zona será de gran importancia.

Valladolid,
Alumna del Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias
María Álvarez Arias
03/07/2025

MEMORIA – DOCUMENTO I

Anejo 7. Programa para la ejecución

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

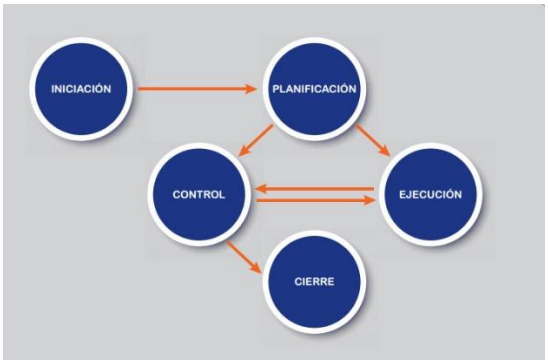
Alumno: María Álvarez Arias
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Índice

1. INTRODUCCIÓN 3
2. IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES 3
3. GRAFO PERT 4
4. CALCULO DE HOLGURAS Y CAMINO CRÍTICO 6
5. DIAGRAMA GANTT 8
6. CONCLUSIONES 10

1. INTRODUCCIÓN

Mediante este anejo se realiza el plan de ejecución del proyecto, en el que se tienen en cuenta los objetivos del mismo, como se va a llevar a cabo y sus partes interesadas. Para ello se analiza que el proyecto consta de varias fases:



Es importante que se pueda planificar el proyecto y los tiempos de ejecución de sus fases. Gracias al presente documento se obtiene una fecha de inicio del proyecto y una fecha de fin, y las fechas intermedias de las actividades de ejecución ya que se les asignará previamente un tiempo de ejecución.
Para poder llevar a cabo esto se realiza lo siguiente:

- Identificación de actividades en obra.
- Calculo estimado del tiempo de realización de cada actividad.
- Definición de la fecha de comienzo de la ejecución.
- Planificación de cada actividad.

Se asume que algunas actividades se verán condicionadas por la climatología y recursos de los que dispongamos en la zona y esto se tendrá en cuenta a la hora de planificar fases y tiempos.

2. IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES

Las actividades desarrolladas en el proyecto van a corresponder a las unidades de obra, que se les asigna un tiempo estimado por cada una de ellas.
Para poder planificar de manera adecuada, se tiene que conocer que actividades tienen que desarrollarse por completo o parcialmente para poder realizar otras. Para ello se estable la precedencia entre actividades.

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

Tabla(7).1: Actividades, tiempo estimado y precedencias

UNIDADES DE OBRA	ACTIVIDAD PRECEDENTE	TIEMPO ESTIMADO (días)
A. Concesión de permisos y licencias	-	30
B. Acondicionamiento del terreno	A	6
C. Cimentación, saneamiento y toma a tierra	B	35
D. Estructuras	C	13
E. Cubiertas	D	5
F. Cerramientos	D	25
G. Carpintería exterior	E,F	7
H. Particiones	E,F	21
I. Carpintería interior	H	7
J. Instalaciones	I	20
K. Solados, alicatados y revestimientos	J	10
L. Señalización	K	5
M. Montaje de maquinaria	K	8
N. Urbanización	K	10
O. Verificación de la obra	G,L,M,N	1
P. Recepción de la obra	O	1

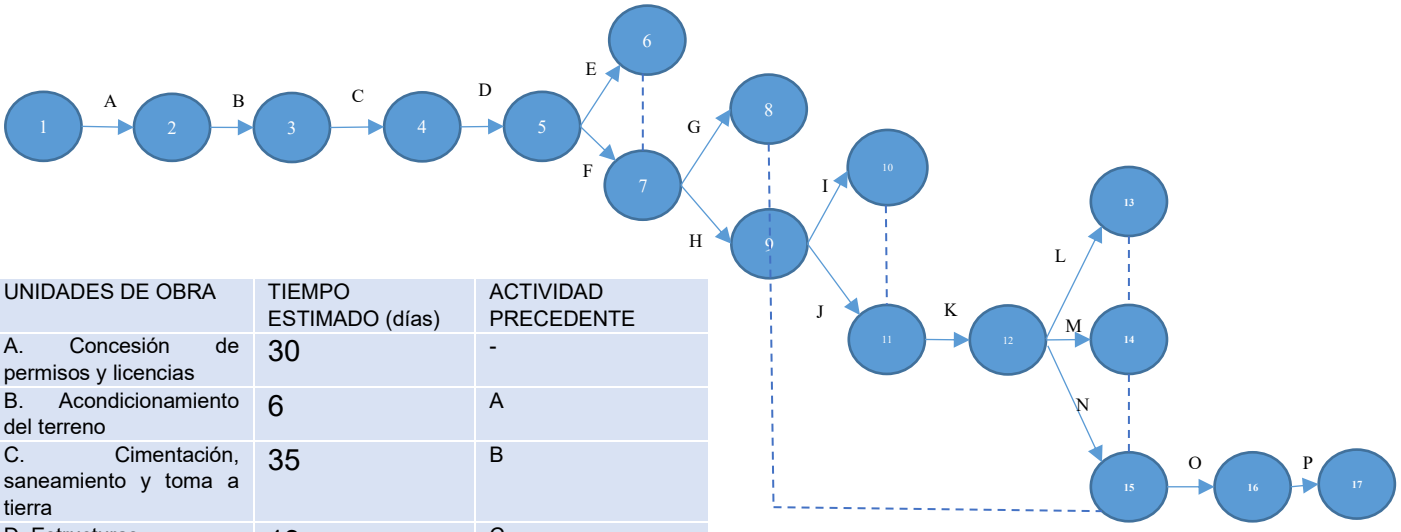
3. GRAFO PERT

Se realiza un grafo Pert para representar de manera gráfica las actividades que se desarrollan en el presente proyecto.
Para ello se tiene en cuenta lo siguiente:

- Tiempo early: Estimación más optimista. Tiempo mínimo necesario para poder llevar a cabo un suceso.
- Tiempo last: Estimación más pesimista. Tiempo máximo de ejecución de una actividad.
- Estimación más probable(m): El tiempo que normalmente se emplea para la ejecución de la actividad, estimación media de las anteriores.
- Tiempo Pert(D): se calcula mediante las estimaciones anteriores.

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

A continuación, se adjunta el grafo Pert, donde se observa la precedencia de actividades y la posible simultaneidad de las misma:



UNIDADES DE OBRA	TIEMPO ESTIMADO (días)	ACTIVIDAD PRECEDENTE
A. Concesión de permisos y licencias	30	-
B. Acondicionamiento del terreno	6	A
C. Cimentación, saneamiento y toma a tierra	35	B
D. Estructuras	13	C
E. Cubiertas	5	D
F. Cerramientos	25	D
G. Carpintería exterior	7	E,F
H. Particiones	21	E,F
I. Carpintería interior	7	H
J. Instalaciones	20	I
K. Solados, alicatados y revestimientos	10	J
L. Señalización	5	K
M. Montaje de maquinaria	8	K
N. Urbanización	10	K
O. Verificación de la obra	1	G,L,M,N
P. Recepción de la obra	1	O

El tiempo early (ti) y el tiempo last (ti*) se calculan por medio de la matriz de Zaderenko que se muestra en la siguiente tabla:

Tabla (7)2: Matriz de Zaderenko

ti	Act	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
0	1		30		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	2			6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

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

36	3				35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
71	4					13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
84	5						5	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
89	6							0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
114	7								7	28	-	-	-	-	-	-	-	-
121	8									0	-	-	-	-	-	-	-	-
142	9										7	-	-	-	-	-	-	-
149	10											20	-	-	-	-	-	-
169	11												10	-	-	-	-	-
179	12													5	13	23	-	-
184	13														0	-	-	-
192	14															0	-	-
202	15																1	-
203	16																	1
204	17																	
	ti*	0	30	36	71	84	114	114	142	142	149	169	179	192	192	202	203	204

4. **CALCULO DE HOLGURAS Y CAMINO CRÍTICO**

Para conocer los márgenes de tiempo de las actividades se calcula el camino crítico que es el tiempo mínimo necesario para poder realizar el proyecto, por tanto, el de mayor duración entre el nudo inicial y el final. Las actividades que forman parte del camino crítico se denominarán actividades críticas y no podrán salirse del tiempo establecido, esto es, no podrán sufrir ningún retraso puesto que llevarían a la demora de todo el proyecto.

La holgura representa el tiempo máximo que puede llegar a retrasarse una actividad, sin que afecte al tiempo final del proyecto. Por este motivo, las holguras de las actividades críticas tendrán que ser cero, puesto que cualquier retraso en ellas implicaría el no cumplimiento de las fechas establecidas en la realización del mismo.

Se pueden distinguir tres tipos de holguras:

a) Holgura (Hi): Se trata de la diferencia entre los tiempos early y last de un suceso. Se calcula con la siguiente fórmula:

$$Hi = ti* - ti$$

b) Holgura Total (H_T): Si consideramos el nudo inicial de la actividad como "i" y el nudo final de la actividad "j", esta holgura nos muestra el tiempo sobrante si partimos de nudo inicial lo antes posible, llegamos al nudo final lo más tarde posible y se tiene en cuenta la duración de la actividad.

$$H_T = L_j - E_i - t_{ij}$$

c) Holgura Libre (H_L): Mide el tiempo sobrante teniendo en cuenta que se parte del nudo inicial lo antes posible, se llega al nudo final lo antes posible y considerando la duración de la actividad.

$$H_L = E_j - E_i - t_{ij}$$

d) Holgura Independiente (H_I): Margen de tiempo de una actividad considerando la duración de la misma, que se parte lo más tarde posible del nudo inicial y que se llega lo más pronto posible al nudo final.

$$H_I = E_j - L_i - t_{ij}$$

En el supuesto que una holgura nos diera un resultado negativo, nos estaría indicando el tiempo de retraso que llevamos o lo que podríamos llegar a retrasarnos en la actividad correspondiente.

A continuación, se detallan las holguras y el camino crítico.

Tabla 7.3: Tabla de holguras y camino crítico.

ACTIVIDAD	DESIGNACIÓN	TIEMPO PERT	ti	tj	ti*	tj*	Hi	Hj	Hij^T	Hij^L	Hij^I	¿CC?
1-2	A	30	0	30	0	30	0	0	0	0	0	CC
2-3	B	6	30	36	30	36	0	0	0	0	0	CC
3-4	C	35	36	71	36	71	0	0	0	0	0	CC
4-5	D	13	71	84	71	84	0	0	0	0	0	CC
5-6	E	5	84	89	84	89	0	0	0	0	0	CC
6-7	F	25	89	114	114	139	25	25	25	0	-25	

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

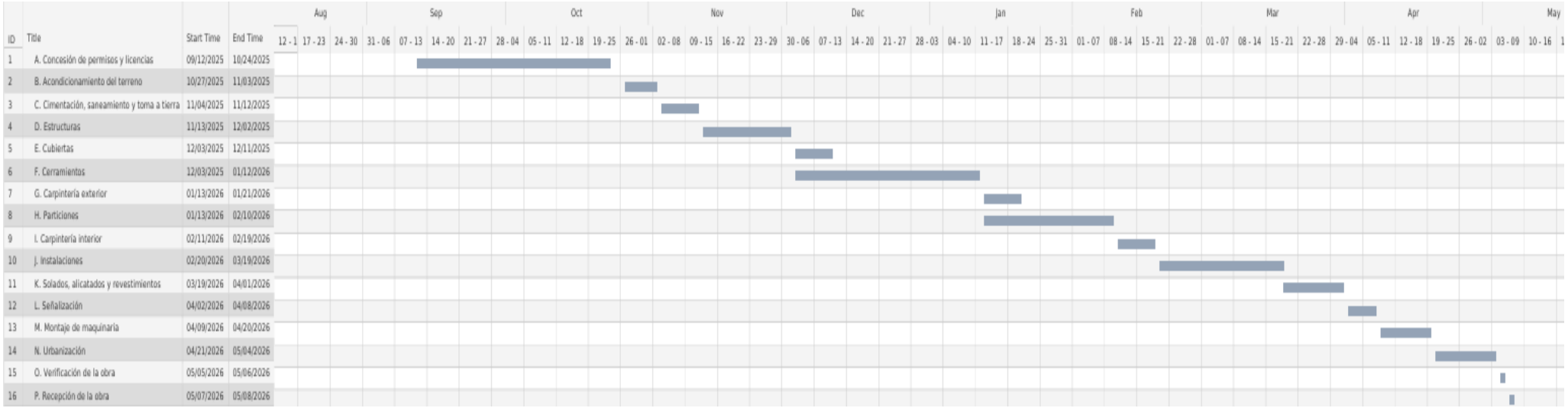
7-8	G	7	114	121	114	121	0	0	0	0	0	CC
8-9	H	21	121	142	142	163	21	21	21	0	-21	
9-10	I	7	142	149	142	149	0	0	0	0	0	CC
10-11	J	20	149	169	149	169	0	0	0	0	0	CC
11-12	K	10	169	179	169	179	0	0	0	0	0	CC
12-13	L	5	179	184	179	184	0	0	0	0	0	CC
13-14	M	8	184	192	192	200	8	8	8	0	-8	
14-15	N	10	192	202	192	202	0	0	0	0	0	CC
15-16	O	1	202	203	202	203	0	0	0	0	0	CC
16-17	P	1	203	204	203	204	0	0	0	0	0	CC

5. **DIAGRAMA GANTT**

El diagrama Gantt representa gráficamente la duración de cada tarea a lo largo del tiempo, y el inicio y fin de cada una de ellas. Es una manera de visualizar de manera rápida y sencilla la duración de cada tarea que conforma el proyecto.

El diagrama de Gantt será el representado abajo.

Tabla (7).4: Diagrama Gantt realizado con Ganttpro.



ID	Title	Start Time	End Time
1	A. Concesión de permisos y licencias	09/12/2025	10/24/2025
2	B. Acondicionamiento del terreno	10/27/2025	11/03/2025
3	C. Cimentación, saneamiento y toma a tierra	11/04/2025	11/12/2025
4	D. Estructuras	11/13/2025	12/02/2025
5	E. Cubiertas	12/03/2025	12/11/2025
6	F. Cerramientos	12/03/2025	01/12/2026
7	G. Carpintería exterior	01/13/2026	01/21/2026
8	H. Particiones	01/13/2026	02/10/2026
9	I. Carpintería interior	02/11/2026	02/19/2026
10	J. Instalaciones	02/20/2026	03/19/2026
11	K. Solados, alicatados y revestimientos	03/19/2026	04/01/2026
12	L. Señalización	04/02/2026	04/08/2026
13	M. Montaje de maquinaria	04/09/2026	04/20/2026
14	N. Urbanización	04/21/2026	05/04/2026
15	O. Verificación de la obra	05/05/2026	05/06/2026
16	P. Recepción de la obra	05/07/2026	05/08/2026

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

6. CONCLUSIONES

El proyecto tiene una previsión de duración según los datos arrojados de 204 días. Iniciará el 12 de septiembre de 2025 y finalizará el 08 mayo de 2026.

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

MEMORIA – DOCUMENTO I

Anejo 8. Estudio de protección contra incendios.

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

Contenido

1. INTRODUCCIÓN 2
2. CARACTERISTICAS DE LOS ESTABLECIMIENTO INDUSTRIALES .. 2
2.1 Emplazamiento y características 2
2.2 Características de los establecimientos industriales por su configuración y relación a su entorno. 3
3. CARACTERISTICAS DE LOS ESTABLECIMIENTO SEGÚN SU RIESGO INTRÍNSECO 4
3.1 Cálculo del riesgo intrínseco..... 4
4. ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS 7
4.1 Estabilidad al fuego..... 7
4.2 Elementos constructivos portantes..... 8
4.3 Estructura principal de cubiertas ligeras. 8
5. EVACUACIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES 10
5.1 Nivel de ocupación..... 10
5.2 Elementos de evacuación.. 10
6. SISTEMAS DE PROTECCIÓN 12
7. ALUMBRADO DE EMERGENCIA.. 15
8. SEÑALIZACIÓN..... 16

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

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

1. INTRODUCCIÓN

En el siguiente anejo, se exponen las medidas a llevar a cabo en caso de incendio, así como las características de diseño de la instalación contra incendios, para garantizar una protección eficaz en caso de fuego.

El Código Técnico de la Edificación (CTE) es el marco normativo que establece las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios en relación con los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad establecidos en la Ley 38/1999 de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación (LOE).

Por ello, la legislación que se aplica para llevar a cabo el presente estudio es la siguiente:

- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre por el cual se aprueba el Reglamento de Seguridad contra Incendios en los establecimientos industriales.
- CTE – DB – SI (Seguridad contra Incendios).

Dentro del Documento Básico de Seguridad contra Incendios del CTE, se establece en su artículo 2, parte I, que quedan excluidos de su aplicación 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.

En dicho proyecto, se va a aplicar el Reglamento de Seguridad contra Incendios en los establecimientos industriales, por lo que quedaría excluido del ámbito de aplicación del CTE.

2. CARACTERISTICAS DE LOS ESTABLECIMIENTO INDUSTRIALES

2.1 Emplazamiento y características

Se trata de la ejecución y puesta en marcha de una industria de queso sin lactosa, que será una planta rectangular con superficie de 1.200 metros cuadrados.

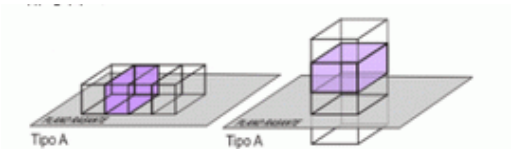
Dicha industria se va a construir en el polígono industrial Alces, situado en el término municipal de Alcázar de San Juan, en la provincia de Ciudad Real.

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

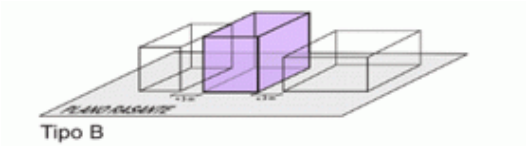
2.2 Características de los establecimientos industriales por su configuración y relación a su entorno.

A continuación, se detalla la clasificación perteneciente al artículo 2, Anexo I del RD 2267/2004:

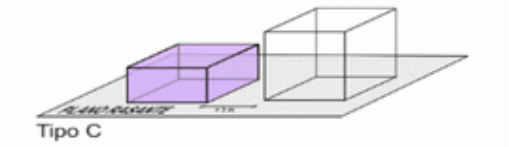
- Tipo A: El establecimiento industrial ocupa parcialmente un edificio, que tiene a mayores, otros establecimientos, ya sean de uso industrial y otros.



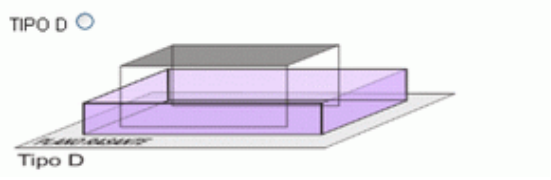
- Tipo B: El establecimiento ocupa totalmente un edificio que está adosado a otro edificio u otros, a una distancia inferior a 3 metros entre edificios. Los edificios pueden ser de uso industrial o de otros usos.



- Tipo C: El establecimiento industrial ocupa totalmente el edificio, o varios, en este último caso la distancia entre los edificios es mayor de 3 metros con respecto al edificio más cercano, ya sea industrial o de otro tipo. Dicha distancia deberá estar libre de mercancías combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar el incendio.

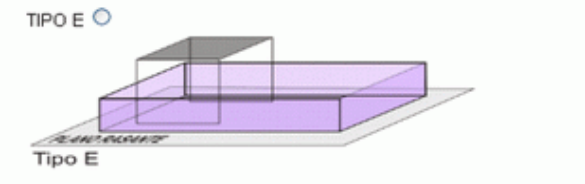


- Tipo D: El establecimiento industrial ocupa un espacio abierto, que puede estar totalmente cubierto, alguna de cuyas fachadas carece totalmente de cerramiento lateral.



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

- Tipo E: El establecimiento industrial ocupa un espacio abierto que puede estar parcialmente cubierto (hasta un 50% de su superficie), alguna de cuyas fachadas en la parte cubierta carece totalmente de cerramiento lateral.



La industria de queso sin lactosa proyectada en este documento, corresponde a una **nave tipo C**, definida anteriormente.

3. CARACTERISTICAS DE LOS ESTABLECIMIENTO SEGÚN SU RIESGO INTRÍNSECO

Para establecer las condiciones y requisitos que deben satisfacer los establecimientos industriales, el RD 2267/2004 se basa en otro parámetro en relación con la seguridad contra incendios, es el Nivel de Riesgo Intrínseco.

Teniendo en cuenta la ubicación y configuración de la industria desarrollada en este proyecto, se considera a las zonas de dicha nave como Sectores de Incendio, según el artículo 3.1 del Anexo I del RD 2267/2004.

El RD establece una clasificación teniendo en cuenta los criterios simplificados y los procedimientos siguientes:

- Tipos A, B y C: Se considera sector de incendio al espacio del edificio cerrado por elementos resistentes al fuego durante el tiempo que establezca en cada caso.

- Tipos D y E: Se considera que la superficie que ocupan constituye el área de incendio abierta, definida solamente por su perímetro. Las medidas de Protección Activa y Pasiva se determinarán para cada sector de incendio dependiendo de su Nivel de Riesgo Intrínseco, de su superficie y de la configuración del edificio donde se encuentra el sector.

3.1 Cálculo del riesgo intrínseco

El Nivel de Riesgo Intrínseco se evaluará calculando la siguiente expresión, que determina la carga de fuego, ponderada y corregida, de dicho sector o área de incendio.

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

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{si}\, S_i\, C_i}{A}\, R_a\ (MJ/m^2)\ o\ (Mcal/m^2)$$

Donde:

- Q_S= Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector o área de incendio, en MJ/m^2 ó Mcal/m^2.
- 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 ó Mcal/m^2. Su valor se encuentra en la tabla 1.2 del Reglamento de Seguridad en establecimientos industriales.
- S_i= Superficie de cada zona con proceso diferente y densidad de carga de fuego, q_{si} diferente, en m^2.
- 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. Viene dado en la tabla 1.2 del Reglamento de Seguridad en establecimientos industriales.
- A= Superficie construida del sector de incendio o superficie ocupada del área de incendio, en m^2..

Dependiendo del valor obtenido de Q_s, se clasificará en niveles bajos, medios o altos según la tabla 1.3 del Reglamento de Seguridad en establecimientos industriales.

Tabla 8.1. Nivel de Riesgo Intrínseco (FUENTE: Tabla 1.3 del Reglamento de Seguridad en establecimientos industriales).

Nivel de riesgo intrínseco		Densidad de carga de fuego ponderada y corregida	
		Mcal/m²	MJ/m²
BAJO	1	$Q_s \leq 100$	$Q_s \leq 425$
	2	$100 < Q_s \leq 200$	$425 < Q_s \leq 850$
MEDIO	3	$200 < Q_s \leq 300$	$850 < Q_s \leq 1.275$
	4	$300 < Q_s \leq 400$	$1.275 < Q_s \leq 1.700$
	5	$400 < Q_s \leq 800$	$1.700 < Q_s \leq 3.400$
ALTO	6	$800 < Q_s \leq 1.600$	$3.400 < Q_s \leq 6.800$
	7	$1.600 < Q_s \leq 3.200$	$6.800 < Q_s \leq 13.600$
	8	$3.200 < Q_s$	$13600 < Q_s$

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

En este caso se calcula mediante una aplicación según sector de producción y área de producción lo cual nos devuelve el siguiente resultado:

CALCULO DE CARGA A FUEGO, PONDERADA Y CORREGIDA EN FUNCION DE LAS ACTIVIDADES

actividades de almacenamiento

$$Q_s = \frac{\sum_i^i q_{vi}\, C_i\, h_i\, s_i}{A} R_a\ (MJ/m^2)$$

actividades de producción

$$Q_s = \frac{\sum_i^i q_{si}\, S_i\, C_i}{A} R_a\ (MJ/m^2)$$

Donde:

QS= densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector o área de incendio, en MJ/m2.

qvi= carga de fuego(actividad de almacenamiento), aportada por cada m3 de cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio, en MJ/m3.

qsi= carga de fuego(actividad de producción), aportada por cada m2 de cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio, en MJ/m2 .

Ci= 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.

hi= altura del almacenamiento de cada uno de los combustibles, (i), en m.

Si= superficie ocupada en planta por cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio en m2.

Ra= coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc.

A= superficie construida del sector de incendio o superficie ocupada del área de incendio, en m2.

Datos generales del establecimiento

La superficie total del sector o establecimiento, A = **1200 m2**

Datos de las actividades

id	Tipo	Actividad industrial	Ra	qvi o qsi MJ/m3 o MJ/m2	Ci	hi m	Si m2	Suma
1	Produc.	Quesos	1.5	100	1		950	95000
Mayor riesgo de activación, cuya actividad ocupa más del 10% de la suma de superficies			**Ra** **1.5**				**Total**	**95000**

QS = 95000 / 1200 x 1.5 = 119 MJ/m2

Por el resultado que arroja el cálculo nos encontramos ante un riesgo intrínseco BAJO.

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

4. ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

La máxima superficie construida admisible de cada sector de incendio será la que se indica en la tabla 2.1 del Anexo II del Reglamento de Seguridad en establecimientos industriales. Por lo tanto, a través de la siguiente tabla, se comprueba que la industria cumple con los requisitos necesarios de superficie por sector de la norma, ya que ambos sectores con configuración tipo C, poseen una superficie construida por debajo de los límites.

Tabla 8.2. Máxima superficie construida por sector de incendios. Anexo II R.D 2267/2004

Riesgo intrínseco del sector de incendio	Configuración del establecimiento		
	TIPO A (m^2)	TIPO B (m^2)	TIPO C (m^2)
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 ADMITIDO	(3)	(3)(4)
6		2000	3000
7		1500	2500
8		NO ADMITIDO	2000

4.1 Estabilidad al fuego

Al tratarse de un edificio tipo C, con un nivel de Riesgo Intrínseco BAJO, no se exige estabilidad al fuego de la estructura principal de cubiertas ligeras, siempre que se pueda garantizar la evacuación y esté señalizado convenientemente en el acceso principal, según la tabla 2.2 del Reglamento de Seguridad en establecimientos industriales.

Tabla 8.3. Estabilidad al fuego en elementos estructurales portantes. (FUENTE: Anexo II. R.D. 2267/2004)

NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO	TIPO A		TIPO B		TIPO C	
	Planta sótano	Planta sobre rasante	Planta sótano	Planta sobre rasante	Planta sótano	Planta sobre rasante
BAJO	R 120 (EF -120)	R 90 (EF - 90)	R 90 (EF - 90)	R 60 (EF - 60)	R 60 (EF - 60)	R 30 (EF - 30)
MEDIO	NO ADMITIDO	R 120 (EF-120)	R 120 (EF-120)	R 90 (EF - 90)	R 90 (EF - 90)	R 60 (EF - 60)
ALTO	NO ADMITIDO	NO ADMITIDO	R 180 (EF -180)	R 120 (EF -120)	R 120 (EF -120)	R 90 (EF- 90)

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

4.2 Elementos constructivos portantes

Las exigencias de comportamiento ante el fuego de un elemento constructivo portante quedan definidas como “El tiempo en minutos durante el cual dichos elementos deben mantener la estabilidad mecánica en el ensayo normalizado conforme a la UNE 23093”.

La industria tiene una configuración tipo C, con planta sobre rasante. Para establecimientos TIPO C y Nivel de riesgo intrínseco BAJO, la resistencia al fuego será R 30. Esta resistencia deberá conseguirse con la aplicación de pintura intumescente.

4.3 Estructura principal de cubiertas ligeras.

En edificios de una sola planta, como es este caso, debe cumplirse la tabla 2.4 del Reglamento de Seguridad contra Incendios en los establecimientos industriales. El sector de incendios de la industria, está protegido por la instalación de rociadores automáticos de agua y un sistema de evacuación de humos.

Tabla 8.4. Valores de la estabilidad al fuego de las cubiertas ligeras. (FUENTE: Anexo II. R.D. 2267/2004)

Nivel de riesgo intrínseco	*Edificio de una sola planta*		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C
Riesgo bajo	R 60 *(EF-60)*	NO SE EXIGE	NO SE EXIGE
Riesgo medio	R 90 *(EF-90)*	R 15 *(EF-15)*	NO SE EXIGE
Riesgo alto	NO ADMITIDO	R 30 *(EF-30)*	R 15 *(EF-15)*

Como mostramos abajo según nuestros condicionantes podemos ver el informe que se nos arroja.

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

2/6/2025

INFORME RESUMEN DE CONTRAINCENDIOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES

DATOS DE ENTRADA

Sup. Nave:	1200m2	**Qs:**	119(MJ/m2)	**Actividad de**	Produccion

DATOS DEL EDIFICIO

Establecimiento industrial:		
tipo c	Riesgo bajo	Factor 1

DATOS DEL ESTABLECIMIENTO

Superficie maxima del sector:		sin limitación	no necesario sectorizar	
Estabilidad al fuego	sobre rasante		R30 (EF-30)	
	Estructura ligera	no exigible	con raciadores	no exigible
R. fuego medianera	Con Resist. portante	REI 120 (RF-120)	Sin Resist. portante	EI 120
Los recorrido de evacuacion		una salida 35 m	salidas alternativas 50 m	

MEDIOS DE DETECCION Y EXTINCION

Sistemas de deteccion o extinción	Superficie maximas	necesidad
Sistemas automáticos de detección de incendio	sin limitación	no necesarios
Sistemas manuales de alarma de incendio.	1000	Requeridos
Sistemas de bocas de incendio equipadas	sin limitación	no necesarias
Sistemas de rociadores automáticos de agua	sin limitación	no necesarios
Sistemas de hidrantes exteriores	sin limitación	no necesarios

5. EVACUACIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES

5.1 Nivel de ocupación

Para la aplicación de las exigencias relativas a la evacuación de los establecimientos industriales ha de determinarse su ocupación P mediante la siguiente expresión, válida para establecimientos con hasta 100 personas.

$$P= 1{,}10 \times p$$

Siendo p, el número de personas que ocupan el sector de incendios, es decir 15 personas, por lo que P tendrá un valor de 16,5.

Según se establece en el Reglamento de Seguridad contra Incendios en establecimientos industriales, la distancia máxima de los recorridos de un local con riesgo bajo y una salida de emergencia es de 35 metros, pudiéndose aumentar dicha distancia a 50 metros si la ocupación es inferior a 25 personas y si dispusiese de dos salidas alternativas, sería de 50 metros.

5.2 Elementos de evacuación.

- **Número y disposición de salidas.**

Del mismo modo, se dispondrá de 4 salidas de emergencias ubicada en las zonas de producción y oficinas, contarán de señalización adecuada, legible y visible a una distancia suficiente.

La ubicación de dicha puerta, se hace de manera estratégica con la apertura de la misma hacia fuera, es decir, desde dentro de la sala se abrirán empujando hacia el exterior, para facilitar la salida del personal.

- **Características de puertas y pasillos.**

En lo que respecta a las puertas, estas serán de materiales resistentes al fuego y permitirán su apertura manual. Además, poseen una barrera antipánico, para garantizar la fácil apertura de la misma presionando cualquier punto de ésta. La normativa exige que la barra antipánico ocupe como mínimo un 70% del ancho de la puerta. A su vez, la puerta debe contar con certificación UL, para garantizar que resiste las altas temperaturas del fuego.

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

Las medidas de las puertas son 0,9X2,10m, siendo la distancia de los recorridos de evacuación inferior a 50 metros, cumpliendo así lo establecido en el reglamento.

En lo que respecta a los pasillos, no tendrán elementos ni obstáculos salientes, a excepción de los extintores, que puedan dificultar las salidas hacia las puertas.

- **Señalización e iluminación de los elementos de evacuación.**

Todas y cada una de las salidas de la industria deberán estar señalizadas con varios carteles en diferentes partes de la industria, en los que se indicará el recorrido de evacuación a seguir en caso de emergencia. Las señales seguirán la normativa UNE 23032:2015 que obliga a indicar en el plano de evacuación los siguientes puntos:

- Localización exacta del ocupante. Punto de situación con indicación “USTED ESTÁ AQUÍ”.

- Localización de todos los recorridos de evacuación: principales, secundarios y accesibles, así como las salidas, las escaleras y los ascensores de emergencia.

- Localización de todos los medios manuales de protección contra incendios y los sistemas de alerta y alarma, las zonas de refugio y puntos de reunión si se contempla en el área representada en el plano.

Los pictogramas de las señales serán lo más sencillos posibles, evitando detalles inútiles para su compresión. Las señales serán de un material que resista lo mejor posible los golpes, las inclemencias del tiempo y las agresiones medioambientales. Las dimensiones de las mismas, así como sus características colorimétricas y fotométricas, garantizarán su buena visibilidad y comprensión.

Imagen 8.1: Señalización de elementos de evacuación.

Se instalarán aparatos autónomos de alumbrado de emergencia en las vías de evacuación, junto a los cuadros eléctricos, centros de control de las instalaciones de la industria y de los sistemas de protección contra incendios.

- **Ventilación y eliminación de humos y gases de combustión.**

No será necesaria la instalación de sistemas de evacuación de humos puesto que es un establecimiento con riesgo bajo.

6. SISTEMAS DE PROTECCIÓN

Según el artículo 1, del Anexo III del Reglamento de seguridad del establecimiento industrial, 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 los preceptuado en el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, y disposiciones que lo complementan. Además, deberán cumplir la Directiva Europea de Productos de la Construcción, desarrollada a través de Real Decreto 1630/1992 y posteriores resoluciones, donde se recogen las referencias de normas armonizadas, periodos de coexistencia y entrada en vigor del marcado CE.

- **Sistemas automáticos de detección de incendio.**

En el Anexo III 2667/2004 indica la instalación de sistemas automáticos de detección de incendios cuando se lleven a cabo actividades de producción y transformación.

En las actividades de transformación, solo se instalarán sistemas automáticos de incendio cuando el edificio sea TIPO C, con un riesgo intrínseco medio y la superficie total construida sea igual o superior a 3.000 m2. De este modo, en la sala de producción no estamos obligados a llevar a cabo una instalación de sistemas automáticos de detección de incendios. En las zonas donde se llevan a cabo operaciones de almacenamiento, siendo el edificio TIPO C con un riesgo intrínseco medio, solo es obligatoria cuando la superficie construida sea mayor de 1.500 m2. Por tanto, en ningún almacén de nuestra industria estamos obligados a poner una instalación de sistemas automáticos de detección de incendios.

En actividades de almacenamiento de edificios TIPO C y riesgo intrínseco BAJO, no se precisan los sistemas automáticos de detección de incendios. Tal y como se acoge en el informe resumen anterior.

- **Sistemas manuales de alarma de incendio.**

Serán necesarios los sistemas manuales de detección de incendios. Existirá un pulsador junto a cada salida de evacuación del sector de incendio, y la distancia máxima a recorrer desde cualquier punto hasta alcanzar un pulsador no debe superar los 25 metros.

- **Sistemas de comunicación de alarma.**

Según el artículo 5 del Anexo III del RD 2267/2004, se instalarán 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 m_2 o superior. La suma de las dimensiones de los ambos sectores de nuestra industria es inferior a 10.000 m2 por lo que no es obligatorio instalar dichos sistemas.

- **Sistemas hidratantes exteriores.**

No son necesarios sistemas hidratantes exteriores, ya que este tipo de sistemas sólo son necesarios cuando tenemos edificios tipo C, con nivel intrínseco medio y una superficie igual o superior a 2.000 m^2.

- **Extintores de incendios.**

Se instalarán extintores de incendio portátiles en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales.

Los extintores de incendio, sus características y especificaciones se ajustarán al Reglamento de Aparatos a Presión, y a su instrucción técnica complementaria MIE-AP5. Además, los recipientes de los extintores de incendio deberán cumplir con los requisitos esenciales de seguridad de la directiva 97/23/CEE Equipos a presión transpuesta a través del RD 769/1999, de 7 de mayo.

Las clases de fuego existentes vienen determinadas por la norma UNE 23010, son las siguientes:

- Clase A: sólidos (considerada para nuestra industria).
- Clase B: líquidos.
- Clase C: gases.
- Clase D: metales especiales.

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

Dichos extintores son de polvo polivalente ABC en número especificado según la tabla 3.1 del Reglamento de Seguridad en establecimientos industriales. Su ubicación cumple las distancias mínimas establecidas, encontrándose próximos a las zonas de acceso, situados a 1,70 metros de altura y en un lugar visible.

Tabla 8.5. Determinación de extintores (FUENTE: Tabla 3.1 del Reglamento de Seguridad de establecimientos industriales).

GRADO DE RIESGO INTRÍNSECO DEL SECTOR DE INCENDIO	*EFICACIA MÍNIMA DEL EXTINTOR*	*ÁREA MÁXIMA PROTEGIDA DEL SECTOR DE INCENDIO*
BAJO	21 A	Hasta 600 m² (un extintor más por cada 200 m², o fracción, en exceso)
MEDIO	21 A	Hasta 400 m² (un extintor más por cada 200 m², o fracción, en exceso)
ALTO	34 A	Hasta 300 m² (un extintor más por cada 200 m², o fracción, en exceso)

Nos encontramos en el caso señalado por lo que se siguen las recomendaciones de la tabla.

- **Sistemas de bocas de incendio equipadas.**

Según el artículo 9.1 del Anexo III del RD 2267/2004, se instalarán sistemas de bocas de incendio equipadas en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales en naves de tipo CC, si el peligro intrínseco es alto y su superficie es mayor de 500 m_2. Por ello, en nuestra nave no se precisarán de las mismas.

- **Sistemas de columna seca.**

Según el artículo 10 del Anexo III del RD 2267/2004, se instalarán sistemas de columna seca si son de riesgo intrínseco medio o alto y su altura de evacuación es de 15 metros o superior. No será obligatorio ya que el riesgo intrínseco es bajo.

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

- **Sistemas rociadores automáticos de agua.**

En las zonas de producción, distintas al almacenamiento tienen la obligación de instalarlo en naves industriales tipo C, con un nivel intrínseco medio aquellas que superan los 3.500 m_2 de superficie. En las zonas de almacenamiento, tienen la obligación de instalarlo en naves industriales de tipo C, con un nivel intrínseco medio aquellas que superan los 2.000 m_2 de superficie.

Por ello, no se exige la instalación de rociadores automáticos de agua, al ser un edificio tipo C y con una superficie menor de 2.000 m^2.

- **Sistemas de espuma física.**

No será necesario el uso de espuma física ya que en la industria no se llevan a cabo las actividades especificadas anteriormente según el apartado 5.9 del Anexo III del RD 2267/2004.

- **Sistemas de extinción por polvo.**

En nuestra industria, no será obligatorio instalar sistemas de extinción de polvo, ya que las actividades desarrolladas en ella, no se reflejan en el artículo 1 del Real Decreto 2267/2004 de protección contra incendios en establecimientos industriales.

7. ALUMBRADO DE EMERGENCIA.

En el artículo 16.2 del Anexo III del RD 2267/2004 desarrolla este punto y expresa que será perceptivo instalar sistemas de alumbrado de emergencia en dos casos:

- Los locales donde estén instalados cuadros, centros de control o mandos de las instalaciones técnicas de servicios o procesos en los que se desarrolla una actividad industrial.

- Locales o espacios donde estén instalados los equipos centrales o los cuadros de control de los sistemas de protección contra incendios.

Por lo tanto, en la Nave Industrial sujeta a estudio debemos instalar un sistema de alumbrado de emergencia, y cumplir las siguientes condiciones en base al Real Decreto 2267/2004 y al propio RSCIEI:

- Será fija, estará provista de fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento, al producirse un fallo del 70 por ciento de su tensión nominal de servicio.

- Mantendrá las condiciones de servicio durante una hora, como mínimo, desde el momento en que se produzca el fallo.

- La iluminancia será, como mínimo, de cinco lux en los espacios definidos para este caso.

- 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.

La ubicación y el número de luminarias viene definido por el RD 485/1997, que regula el lugar de emplazamiento de las mismas, debe permitir la visión de al menos una luminaria desde cualquier punto del sector de incendio. Se colocarán preferentemente sobre los dinteles de las puertas de salida de emergencia, o en el camino hacia la salida más próxima.

8. **SEÑALIZACIÓN**

Teniendo en cuenta lo aprobado por el Reglamento de Señalización de los centros de trabajo, RD 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, 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.

9. CONCLUSIONES

La industria está clasificada como un edificio de tipo C, con riesgo intrínseco bajo, por lo que obligatoriamente contará con sistemas manuales de alarma, los cuales se instalarán en las salidas de emergencias establecidas.

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

MEMORIA – DOCUMENTO I

Anejo 9. Estudio de protección contra ruido

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

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

Contenido

1. INTRODUCCIÓN 4
2. PARÁMETROS BÁSICOS 4
3. PARÁMETROS LÍMITE 5
4. EQUIPOS Y CRITERIOS DE MEDIDA DE RUIDOS 7
5. AISLAMIENTO ACÚSTICO EN LAS EDIFICACIONES 8
6. SITUACIÓN DE RUIDO 9
Zonificación y fuentes de ruido **10**
7. CONCLUSIONES 11

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

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

1. INTRODUCCIÓN

En el presenta anejo se desea evaluar la posible contaminación acústica, derivada de ruidos ocasionados por los procesos productivos de nuestra industria y por los generados en las inmediaciones, pudiendo suponer algún riesgo en la salud de trabajadores y población de la que está rodeado el proyecto.
Para ello se van a definir los parámetros acústicos básicos utilizados en el presente estudio, se analiza la normativa legal vigente que tiene relación, veremos los ruidos que se pueden ocasionar debido a la construcción y posterior puesta en marcha del proyecto y las soluciones constructivas necesarias a adoptar para el cumplimiento de los objetivos planteados, detallándose las especificaciones técnicas de las mismas. Finalmente, se realizará una valoración de las medidas correctoras propuestas mediante cálculos acústicos, haciendo una previsión de los niveles de inmisión y presentando las conclusiones finales.
Para ello vamos la normativa a aplicable será:

- **Documento Básico HR Protección contra el ruido** : *El objetivo del requisito básico "Protección frente el ruido" consiste en limitar, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán y mantendrán de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus recintos tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, y para limitar el ruido reverberante de los recintos.*
- **CLM-R-23.04.02- Modelo tipo de ORD sobre normas de protección acústica**. Cuyo objetivo es establecer mecanismos para la protección del medio ambiente urbano frente a los ruidos que impliquen molestia, riesgo o daño a las personas o a las actividades de cualquier naturaleza, así como regular las actuaciones municipales especificas en materia de ruidos.

2. PARÁMETROS BÁSICOS

Los parámetros básicos a tener en cuenta serán.

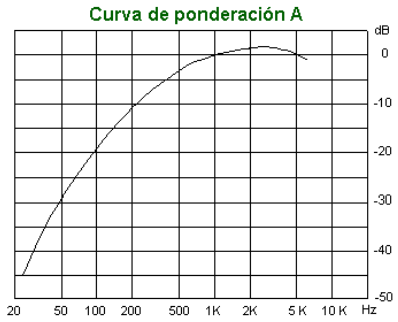
- Nivel de presión sonora → La presión acústica, o el nivel de presión sonora, es el resultado de las variaciones de presión que experimentan las ondas de sonido en el aire. La presión acústica mínima que pueden oír las personas es el llamado umbral auditivo, y la mayor que se puede soportar es conocido como el umbral del dolor. Viene definida por la siguiente formula:

$$L_p = 20 \times \log_{10}\left(\frac{p_{ef}}{p_{ref}}\right), \text{en dB SPL}$$

pef : presión eficaz del sonido considerado, en Pascales
pref : presión eficaz correspondiente al umbral de audición a 1 kHz (= 2 × 10-5 Pascales)

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

- Nivel de presión sonora, ponderado A, LpA → Nivel que valora un ruido complejo mediante un valor único empleando la ponderación A.



- Mejora del índice de reducción acústica de un revestimiento → ΔR: Aumento del índice de reducción acústica de un elemento constructivo por adición de un tratamiento o revestimiento al elemento constructivo base. Se valora por la diferencia entre el índice de reducción acústica de un elemento constructivo de referencia con el revestimiento de mejora y el propio del elemento constructivo de referencia. Es función de la frecuencia.
- Mejora del índice global de reducción acústica de un revestimiento → ΔRw: Aumento del índice global de reducción acústica de un elemento constructivo por adición de un tratamiento o revestimiento al elemento constructivo base. Se valora por la diferencia entre los valores globales del índice de reducción acústica de un elemento constructivo de referencia con el revestimiento de mejora y el propio del elemento constructivo de referencia.
- Mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A de un revestimiento → ΔRA: Aumento del índice global de reducción acústica de un elemento constructivo por adición de un tratamiento o revestimiento al elemento constructivo base. Se valora por la diferencia entre los valores globales del índice de reducción acústica, ponderado A, de un elemento constructivo de referencia con el revestimiento de mejora y el propio del elemento constructivo de referencia.

3. PARÁMETROS LÍMITE

Basándonos en la Resolución de 23 de abril de 2002, de la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente, por la que se aprueba el modelo tipo de ordenanza municipal sobre normas de protección acústica, vamos a reflejar a continuación los parámetros límite en decibelios que se acuerdan para cada zona.
Las actividades, instalaciones o actuaciones ruidosas no podrán emitir al exterior un nivel sonoro continuo equivalente expresado en dBA (LAeq 5s) superior a los establecidos en las tablas posteriores y en función de las áreas acústicas definidas en el reglamento.

Las actividades, instalaciones o actuaciones ruidosas no podrán transmitir a los locales colindantes, en función del uso de éstos. niveles sonoros superiores a los establecidos en la tabla. Estos niveles serán de aplicación a aquellos establecimientos no mencionados que tengan requerimientos de protección acústica equivalente o según analogía funcional.

- Límites para niveles sonoros transmitidos locales colindantes en función del uso de éstos:

	TIPO DE LOCAL	DIA LAeq 5s	NOCHE LAeq 5s
Equipamientos:	Sanitario y bienestar social	30	30
	Cultural y religioso	30	30
	Educativo	40	30
	Para el ocio	40	40
Servicios Terciarios:	Hospedaje	40	30
	Oficinas	45	35
	Comercio	55	45
Residencial:	Piezas habituales excepto cocinas y cuartos de baño	35	30
	Pasillos,aseos y cocinas	40	35
	Zonas de acceso común	50	40

- Límites máximos de niveles sonoros ambientales en suelo urbanizable:

AREA	LAeq DIA SEMANAL	LAeq NOCHE SEMANAL
Area de silencio	50	40
Area levemente ruidosa	55	45
Area tolerablemente ruidosa	65	55
Area ruidosa	70	60
Area especial	Sin limitación	Sin limitación

- Límites para niveles sonoros transmitidos al medio ambiente exterior:

	DIA LAeq 5s	NOCHE LAeq 5s
Area de silencio	45	35
Area levemente ruidosa	55	45
Area tolerablemente ruidosa	65	55
Area ruidosa	70	60
Area especial	Sin limitación	Sin limitación

Para tener una aclaración podemos definir las distintas áreas que acogen las tablas anteriores:

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

Tipo 1: Área de silencio (uso sanitario y bienestar social)

Tipo II: Área levemente ruidosa (residencial, educativa. cultural. religiosa)

Tipo III: Área tolerablemente ruidosa (oficina, recreativa. deportiva)

Tipo IV: Área ruidosa (industrial)

Tipo V: Área especialmente ruidosa (ferrocarriles. carreteras, transporte aéreo).

También hemos de tener en cuenta las horas del día que se recogen según reglamento y dice lo siguiente:" *El día está constituido por 16 horas continuas de duración. A contar desde las 7:00 horas, y el nocturno por las restantes 8 horas*".
Una vez aclarado estos puntos vemos que en nuestro caso nos vamos a situar en dentro del área ruidosa al ser zona industrial por lo que establecemos unos límites de 70 dB por el día y 60 dB por la noche.

4. EQUIPOS Y CRITERIOS DE MEDIDA DE RUIDOS

- Equipos:

Se utilizarán para la medida de ruidos, sonómetros tipo 1 que han de estar sujetos a lo dispuesto en la Orden del Ministerio de Fomento de 16 de diciembre de 1998, BOE nº 311 de 29-12-98, por la que se regula el control metrológico del Estado sobre los instrumentos destinados a medir niveles de sonido audible.

Al inicio y final de cada evaluación acústica se efectuará una comprobación del sonómetro utilizado mediante un calibrador sonoro apropiado para el mismo, que ha de cumplir con los requisitos que establece la Orden del Ministerio de Fomento previamente citada. Esta circunstancia quedará recogida en el informe de medición, con su número de serie correspondiente. marca y modelo.

- Criterios:

1.- La determinación del nivel de presión sonora se realizará y expresará en decibelios corregidos conforme a la curva de ponderación de frecuencias tipo A (dBA).

2.- Las medidas de los niveles de ruido se realizarán, tanto para los ruidos emitidos como para los transmitidos, en el lugar donde los niveles sean más altos y. si fuera preciso, en el momento y la situación en que las molestias sean más acusadas. Al objeto de valorar las condiciones más desfavorables en las que se deberán realizar las medidas. el técnico actuante determinará el momento y las condiciones en que éstas deben realizarse.

3.- Se deberán realizar 5 determinaciones del nivel sonoro equivalente (LAeq 5s) distanciadas cada una de ellas 3 minutos.

La medida se considerará válida cuando la diferencia entre los valores extremos obtenidos en las determinaciones realizadas sea menor o igual a 6 dBA.

4.- Los titulares de las instalaciones o equipos generadores de ruidos facilitarán a los inspectores el acceso a instalaciones o focos de emisión de ruidos y dispondrán su funcionamiento a las distintas velocidades, cargas o marchas que les indiquen dichos inspectores, pudiendo presenciar aquéllos el proceso operativo.

5.-En previsión de los posibles errores de medición se adoptarán las siguientes precauciones:

a) El sonómetro se colocará preferiblemente sobre trípode y, en su defecto, lo más alejado del observador que sea compatible con la correcta lectura del indicador.

b) Se situará el sonómetro a una distancia no inferior a 1,20 metros de cualquier pared o superficie reflectante.

En caso de imposibilidad de cumplir con este requisito. se medirá en el centro de la habitación y a no menos de 1.50 metros del suelo.

c)Las condiciones ambientales deben ser compatibles con las especificaciones del fabricante del equipo de medida.

6.- Para la comprobación de la existencia de componentes impulsivos. Tonales y su valoración, se procederá de la siguiente manera:

a) Componentes impulsivos: se medirán, preferiblemente de forma simultánea. los niveles de presión sonora con el constante temporal impulsiva y el LAeq 5s. Si la diferencia entre ambas lecturas es igual o superior a 10 dB se aplicará una penalización de +5 dBA.

b) Componentes de baja frecuencia: se medirán, preferiblemente de forma simultánea, los niveles de presión sonora con las ponderaciones frecuenciales A y C. Si la diferencia entre LAeq 5s y LCeq 5s superase los 10 dB se aplicará una penalización de +5dBA.

En caso de la existencia de ambas componentes, la penalización aplicable será la suma de ambas.

5. AISLAMIENTO ACÚSTICO EN LAS EDIFICACIONES

Para el diseño y dimensionado de los elementos constructivos, puede elegirse una de las dos opciones, simplificada o general.

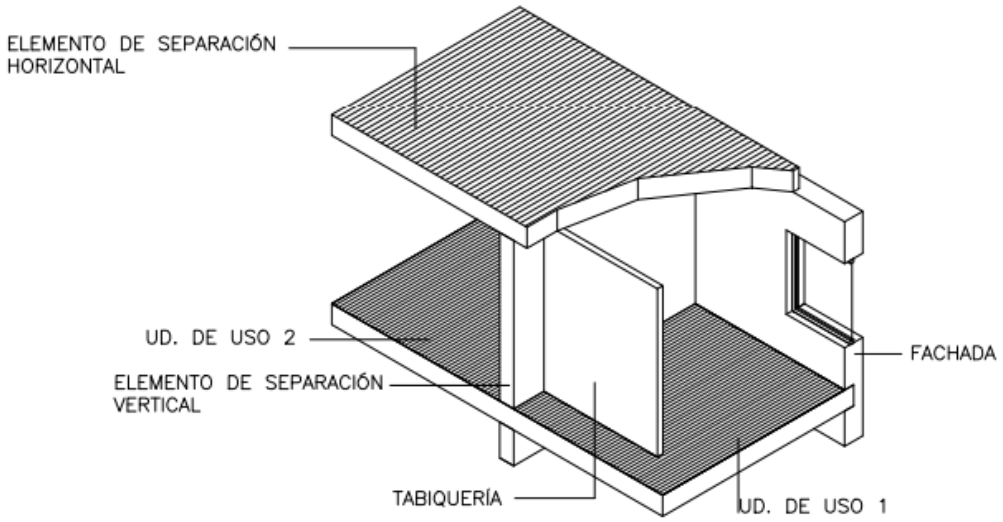
- La opción simplificada proporciona soluciones de aislamiento que dan conformidad a las exigencias de aislamiento a ruido aéreo y a ruido de impactos.

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

- La opción general contiene un procedimiento de cálculo basado en el modelo simplificado para la transmisión acústica estructural de la UNE-EN ISO 12354 partes 1, 2 y 3. También podrá utilizarse el modelo detallado que se especifica en esa norma.

Para el diseño y dimensionado de los elementos constructivos, deben elegirse:
a) la tabiquería;
b) los elementos de separación horizontales y los verticales
i) entre unidades de uso diferentes o entre una unidad de uso y cualquier otro recinto del edificio que no sea de instalaciones o de actividad;
ii) entre un recinto protegido o un recinto habitable y un recinto de actividad o un recinto de instalaciones;
c) las medianerías
d) las fachadas, las cubiertas y los suelos en contacto con el aire exterior.

Figura 9.1.Elementos de separación



6. SITUACIÓN DE RUIDO

6.1 ACTIVIDAD DEL PROYECTO

Los primero para conocer la situación en la que se encuentra el presente proyecto en cuanto a la exposición de ruidos no fijamos en la actividad de la industria, en este caso se trata de una industria con fines agroalimentarios específicamente la producción de queso curado sin lactosa. Otro dato a tener en cuenta es el horario de actividad que se van a establecer, en este caso se definen horarios de producción diurnos.

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

6.2 RUIDOS DERIVADOS DEL PROYECTO

Por otra parte, las instalaciones generadoras de ruido en la industria, serán sobre todo la maquinaria usada en el proceso productivo, junto con el manejo propio de los operarios. A nivel de ruidos externos podremos considerar lo que sea emitido por la sala de máquinas, junto con lo que emitimos de dentro de fabrica (contando con el aislamiento pertinente) y el aumento de tráfico definido por las operaciones de carga y descarga.

Zonificación y fuentes de ruido

- Zona de elaboración y producción de queso sin lactosa: maquinaria de agitación, bombas, sistemas de envasado, cámaras frigoríficas. Fuente principal de ruido aéreo.
- Zonas administrativas y auxiliares: oficinas, vestuarios, laboratorio, comedor, tienda. Nivel de exigencia de confort acústico moderado-alto.
- Entorno exterior: se presupone un entorno industrial o rural con niveles de ruido diurno inferiores a 65 dBA.

Lo anteriormente dispuesto está establecido en la fase activa de nuestra industria.
En la fase de construcción tendremos en cuenta los requerimientos establecidos que ahora se exponen haciendo referencia al ART. 31 Y 32 de la R**esolución de 23 de abril de 2002, de la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente, por la que se aprueba el modelo tipo de ordenanza municipal sobre normas de protección acústica.**

Articulo 31.-

- El horario de trabajo será el comprendido entre las 7 y las 22 h en los casos en los que los niveles de emisión de ruido superen los indicados en las Tablas 1A y 18 Anexo I de esta Ordenanza, para los periodos nocturnos.
- No se podrán emplear máquinas cuyo nivel de emisión sea superior a 90 dBA. En caso de necesitar un tipo de máquina especial cuyo nivel de emisión supere los 90 dBA (medido a 5 m de distancia). se pedirá un permiso especial, donde se definirá el motivo de uso de dicha máquina y su horario de funcionamiento. Dicho horario deberá ser expresamente autorizado por los servicios técnicos municipales.
- Se exceptúan de la obligación anterior las obras urgentes, las que se realicen por razones de necesidad o peligro y aquellas que por sus inconvenientes no puedan realizarse durante el día. El trabajo nocturno deberá ser expresamente autorizado por el Ayuntamiento.

Articulo 32.-

- Se prohíben las actividades de carga y descarga de mercancías, manipulación de cajas. contenedores, materiales de construcción y objetos similares entre las

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

22:00h y las 7:00h, cuando estas operaciones superen los valores de nivel sonoro continuo equivalente y afecten a áreas acústicas de la ordenanza.

6.3 NIVEL ESTRUCTURAL DEL PROYECTO

Conforme a lo establecido en el **Documento Básico HR "Protección frente al ruido"** del **Código Técnico de la Edificación (CTE)**, se adoptarán las soluciones constructivas necesarias para garantizar el cumplimiento de los niveles máximos de inmisión sonora establecidos tanto en fase de obra como durante la explotación del edificio. Dichas soluciones estarán orientadas a limitar la transmisión de ruido aéreo, de impacto y de vibraciones, así como a asegurar el confort acústico de los usuarios.

Aislamiento de elementos constructivos:

Todos los cerramientos y particiones verticales y horizontales se ejecutarán con sistemas de doble hoja separados por una cámara intermedia, la cual estará rellena de material absorbente acústico o amortiguador de vibraciones. Las soluciones previstas incluirán paneles tipo sándwich con núcleo de poliuretano expandido de 30 mm de espesor, con capacidad de absorción acústica adecuada según ensayos normalizados (normas UNE-EN ISO 10140 y UNE-EN ISO 717).
Esta configuración de doble hoja con cámara absorbente contribuye tanto al aislamiento frente a ruido aéreo como a la atenuación de vibraciones, cumpliendo con las exigencias del CTE DB-HR en cuanto a aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos (sección HR 1).

Tratamiento acústico en zonas comunes y administrativas:

En las zonas de uso común y áreas administrativas se instalarán falsos techos realizados con placas sándwich lacadas, que además de sus propiedades decorativas aportan el aislamiento acústico necesario para cumplir los requisitos de calidad acústica interior (criterios de tiempo de reverberación y absorción global, conforme al apartado HR 3 del DB-HR).

En caso de requerirse visores entre espacios, estos serán de tipo acústico, compuestos por marcos estructurales independientes que alojan en su interior vidrios dobles tipo Climalit (formato vidrio-cámara-vidrio). Entre los marcos se instalará un vidrio adicional con inclinación específica para minimizar la reflexión directa del sonido. Además, estos sistemas contarán con una pestaña desmontable que facilita su mantenimiento o sustitución.

7. CONCLUSIONES

Se realizará el proyecto siguiendo las indicaciones descritas anteriormente y siguiendo todos los requisitos legales que le competen. A su vez se concluye que el proyecto ha sido evaluado de tal forma que su ejecución y puesta en marcha reduzca al máximo los niveles de ruido que puede ocasionar.

Se realizará ensayo de todo aquello que pueda ser motivo de un aumento de los niveles de ruido con el fin de que el nivel de transmisión sonora inferior a los límites autorizados.

Se elegirán los elementos constructivos adecuados para reducir el nivel acústico y cumplir con los límites establecidos en el reglamento.

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

MEMORIA – DOCUMENTO I

Anejo 10. Estudio de eficiencia energética

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

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

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 1
2. ÁMBITOS DE APLICACIÓN 1
3. APLICACIÓN DE LAS SECCIONES EN EL PROYECTO 2
4. LIMITACIÓN Y RENDIMIENTO DEL CONSUMO ENERGÉTICO 2
5. CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN 4
6. CONTRIBUCIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA RENOVABLE PARA CUBRIR LA DEMANDA DE ACS 4
7. GENERACIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA 5
8. RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA 5
9. CONCLUSIONES 6

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

1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se va a reflejar la importancia y concienciación actual por el consumo energético, su necesidad de ahorro y uso eficiente del mismo. Para ello es necesario realizar un documento que recoja estos datos del proyecto siguiendo la legislación que compete y viendo las posibles alternativas para lograr un buen uso de este recurso.

La eficiencia energética se ha constituido recientemente como una prioridad de política energética por su contribución a afrontar los retos del cambio climático, la seguridad energética y la mejora de la competitividad de la economía. La fuerte subida de los precios de las materias primas energéticas en 2008 puso de manifiesto la vulnerabilidad de las economías occidentales y, en particular, de la economía española y la necesidad de impulsar la eficiencia y el ahorro energético que, además, se constituye como un instrumento que ofrece nuevas oportunidades de negocio y empleo.
Actualmente se han marcado los **objetivos de eficiencia energética en 2030** en España vienen establecidos en el «Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030», siguiendo la Directiva de la Eficiencia Energética de la UE 2018/2020.
Según el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2020-2030, los objetivos a lograr son:

- Al menos un **40%** de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (con respecto a 1990).
- Al menos un **32%** de cuota de energías renovables.
- Al menos un **32,5%** de mejora de la eficiencia energética para 2030.

Dicho esto, se refuerza la necesidad de realizar este documento acogiendo los posibles consumos energéticos y las distintas soluciones para la reducción de este. Para este ao seguiremos el CTE-DB- HE, que consta de las reglas y procedimientos para cumplir con los requisitos de ahorro de energía. En el cual se hace referencia al RD 1027/2007 del 20 de Julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios.

2. ÁMBITOS DE APLICACIÓN

El DB se refiere únicamente al requisito básico "Ahorro de energía “reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir, asimismo, que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las ***características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.***
Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes. El Documento Básico “DB HE Ahorro de energía” especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.

Se divide en varias secciones:

- Sección HE Limitación del consumo energético
- Sección HE-1 Condiciones para el control de la demanda energética.
- Sección HE-2: Condiciones de las instalaciones térmicas.
- Sección HE-3: condiciones de las instalaciones de iluminación.
- Sección HE-4 contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria.
- Sección HE -5: Generación mínima de energía eléctrica.

3. APLICACIÓN DE LAS SECCIONES EN EL PROYECTO

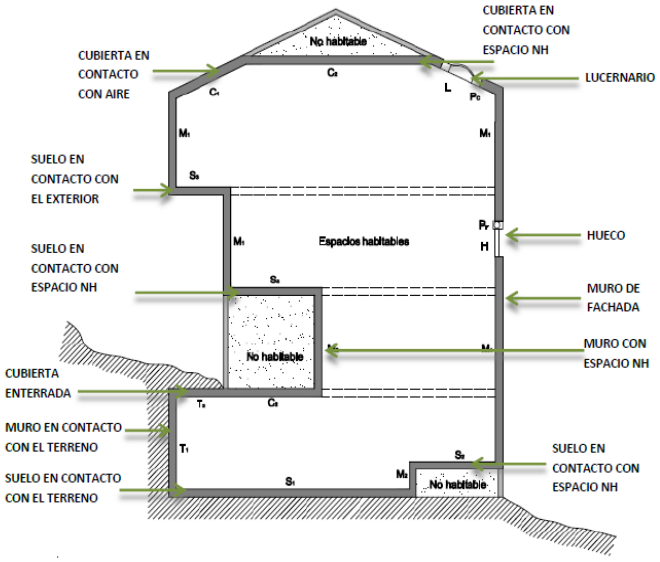
Dicho proyecto es una nave de uso agroindustrial de 1200 m^2 con geometría rectangular y materiales envolventes. El presente proyecto estará excluido de limitación por estar en el caso del apartado 2.c "*Edificios industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales, o partes de los mismos, de baja demanda energética. Aquellas zonas que no requieran garantizar unas condiciones térmicas de confort, como las destinadas a talleres y procesos industriales, se considerarán de baja demanda energética".*
Se aplicarán estas secciones a la zona de la fábrica no destinada al proceso productivo: oficinas, comedor, laboratorio, vestuarios y aseos.

4. LIMITACIÓN Y RENDIMIENTO DEL CONSUMO ENERGÉTICO

El consumo energético de los edificios se limitará en función de la zona climática de invierno de su localidad de ubicación, el uso del edificio y, en el caso de edificios existentes, el alcance de la intervención. En este caso se tiene en cuenta que el proyecto está ubicado en Castilla la Mancha y es una industria con fin agroalimentario del sector lácteo.
Las áreas de la fábrica que sean ámbito de aplicación se deberán regir por lo indicado en el CT DB HE sobre el modelo térmico del edificio que estará compuesto por una serie de espacios conectados entre sí y con el exterior del edificio mediante la envolvente térmica.
La definición de las zonas térmicas podrá diferir de la real siempre que refleje adecuadamente el comportamiento térmico del edificio. En particular, podrá integrarse una zona térmica en otra mayor adyacente cuando no supere el 10% de la superficie útil de esta.
Esto permite incluir un espacio de almacenamiento no acondicionado en un espacio acondicionado adyacente, cuando se den las condiciones de superficie indicadas. Debe resaltarse que esta condición se refiere a zonas térmicas, que incluye espacios que comparten unas mismas condiciones operacionales, y no a recintos.

Los espacios del modelo térmico se clasificarán en espacios habitables y espacios no habitables. Los primeros se clasificarán además según su carga interna (baja, media, alta o muy alta), en su caso, y según su necesidad de mantener unas determinadas condiciones de temperatura para el bienestar térmico de sus ocupantes (espacios acondicionados o espacios no acondicionados).
En dicho proyecto se tiene en cuenta los distintos cerramientos (cubiertas, suelos, fachadas, medianerías, particiones en contacto con el terreno y particiones interiores) y se pondrá la envolvente térmica adecuada.

Ilustración 10.1: Contacto de elementos constructivos y particiones.



A su vez las instalaciones deben cumplir con el bienestar térmico e higiénico de las personas que se encuentren en dichas instalaciones según lo establecido en el Reglamento de Instalaciones Térmicas (RITE).

Para suplir estas necesidades de bienestar térmico se adoptarán varias medidas:

- Instalación de climatización en las áreas afectadas (bomba de calor y frío). Para adecuar las necesidades en cualquier época del año.
- Instalación de termo en el caso de vestuarios y aseos.

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

5. CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

Como consta en el DB "*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.*"

Por lo tanto, se diseñará la disposición de los puestos de trabajo de tal forma que cumplan con las exigencias expuestas. A su vez se evaluará cada zona de trabajo siguiendo la tabla expuesta, de tal modo que se instalarán las luminarias necesarias para cada área, cumpliendo así una mejoría en la eficiencia energética.

Tabla 10.1: Niveles de iluminación por zonas.

ZONA O PARTE DEL LUGAR DE TRABAJO (*)	NIVEL MÍNIMO DE ILUMINACIÓN (Lux)
Zonas donde se ejecuten tareas con:	
• Bajas exigencias visuales	100
• Exigencias visuales moderadas	200
• Exigencias visuales altas	500
• Exigencias visuales muy altas	1000
Áreas o locales de uso ocasional	50
Áreas o locales de uso habitual	100
Vías de circulación de uso ocasional	25
Vías de circulación de uso habitual	50

(*) El nivel de iluminación de una zona en la que se ejecute una tarea se medirá a la altura donde ésta se realice; en el caso de zonas de uso general a 85 cm. del suelo y en el de las vías de circulación a nivel del suelo.
Además, se recomendará que se lleve un plan detallado de revisión, limpieza y recuento de las luminarias, por si existiera alguna deficiencia poder subsanarla de inmediato.

6. CONTRIBUCIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA RENOVABLE PARA CUBRIR LA DEMANDA DE ACS

Los edificios satisfarán sus necesidades de ACS empleando en gran medida energía procedente de fuentes renovables o procesos de cogeneración renovables; bien generada en el propio edificio o bien a través de la conexión a un sistema urbano de calefacción. Se adecuarán a los establecido en el RITE.
Se tendrá en cuenta:

- La demanda total de ACS del edificio en litros por día.
- La zona climática de radiación solar para la localización del edificio.

Tabla 10.2: Demandas de ACS.

Demanda total de ACS del edificio (l/d)	Zona climática				
	I	II	III	IV	V
50 – 5.000	30	30	40	50	60
5.000 – 10.000	30	40	50	60	70
> 10.000	30	50	60	70	70

Una solución adoptada será mediante la instalación de sistemas de captación, almacenamiento y empleo de energía solar a baja temperatura.
A su vez se estudiará el aprovechamiento de energía residual. Dicha energía procederá de equipos de refrigeración o del calor residual de combustión del motor de bombas accionadas térmicamente. Siempre y cuando el aprovechamiento de dicha energía residual sea efectiva y útil para el ACS.

7. GENERACIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Se instalará un sistema de energía fotovoltaica aprovechando la radiación procedente del sol para producir energía eléctrica.

Según la tabla 1.1. de la sección 5 del HE, en las superficies destinadas a naves de extensión inferior a 10.000 m2 (en el presente proyecto se trata de una extensión menor), no es preciso realizar una instalación con dichos paneles fotovoltaicos para la contribución mínima de energía eléctrica

8. RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Se aportan algunas recomendaciones para la futura puesta en marcha de la industria y que ésta pueda tener una mejora en la eficiencia energética. Para ello se expone lo siguiente:

- *ILUMINACIÓN*

- Aprovechar al máximo la luz natural y reducir al mínimo el uso de luz artificial en cualquiera de las dependencias.
- Uso de colores claros en las paredes interiores del edificio. Los colores claros reflejan la luz, permitiendo usar menos iluminación artificial, mientras que los colores oscuros requerirán utilizar más luz artificial.
- Instalar temporizadores o sensores que detecten la presencia de alguien para encenderse automáticamente en servicios, pasillos.
- Instalación de luces LED.

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

- *CALEFACCIÓN*

- Ajustar la temperatura de las habitaciones de manera que se pueda trabajar en condiciones cómodas.
- Mejorar el aislamiento térmico en calderas, las tuberías de agua y los depósitos de agua caliente.
- Limpiar periódicamente la caldera.
- Implementar un control de temperatura en el sistema de calefacción o refrigeración.

- *REFRIGERACIÓN*

- Recuperar el máximo calor posible producido en las máquinas de refrigeración.
- Eliminar las fuentes de calor (como iluminación o maquinaria) en las áreas que se deseen refrigerar y reducir las fuentes de calor en general, siempre que sea posible.
- Aislar convenientemente las tuberías de frío y evitar obstaculizar la circulación de aire entre distintas secciones.
- Mantener correctamente los enfriadores, descongelando periódicamente y limpiando el aire acondicionado.

9. CONCLUSIONES

Se concluye con el presente anejo que las instalaciones y nave proyectada cumple con lo establecido en el reglamento CTE DB HE- eficiencia energética ya que la demanda energética es aceptable.

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

MEMORIA – DOCUMENTO I

Anejo 11. Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición

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

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

INDICE

1. INTRODUCCIÓN 3

2. AGENTES IMPLICADOS 4

3. DEFINICION DE RESIDUOS 6

4. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA. 7

Residuos generados: 8

5. MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO 68

6. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA..... 69

7. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA 73

8. PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN 74

9. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN. 76

10. DETERMINACIÓN DEL IMPORTE DE LA FIANZA 76

11. CONCLUSIONES 77

1. INTRODUCCIÓN

Se realiza el presente anejo con la finalidad de cumplir con la correcta actuación de gestión de residuos generados en la realización de esta obra y las actividades que ella conlleva.

Para ello se sigue el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. El cual 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.

Se consideran residuos de construcción y demolición (RCDs) 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.

De forma general, todo plan de gestión de residuos de la construcción y demolición debe incluir en su contenido los siguientes aspectos:

- Una **estimación de la cantidad**, expresada en toneladas y metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que está previsto generar en la obra.
- Las **medidas para la prevención de residuos** que se van a aplicar en el proyecto.
- El conjunto de **operaciones de reutilización, valorización o eliminación** a las cuales serán destinados los residuos que se van a generar en la obra.
- Las **medidas para la separación de residuos** en la propia obra.
- Los **planos de las instalaciones** que se destinarán al almacenamiento, manejo, separación y, en caso de ser necesario, a labores de gestión de residuos en el recinto de la obra.
- Prescripciones relativas al almacenamiento y separación de residuos.
- Valoración del coste previsto correspondiente a la gestión de los residuos de construcción y demolición

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

Se busca una mejora en la gestión de los RCDs para ello todas las partes implicadas tendrán que cumplir con lo expuesto.

2. AGENTES IMPLICADOS

- **Productor de residuos** (promotor) Se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler. Se pueden presentar tres casos:

- La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo
- la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
- La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.

El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición. En el presente estudio, se identifica como el productor de los residuos: CONSTRUCTORAS ARIAS S.L.

- **Poseedor de residuos (constructor**) En la presente fase del proyecto no se ha determinado el agente que actuará como Poseedor de los Residuos, siendo responsabilidad del Productor de los residuos (promotor) su designación antes del comienzo de las obras.
- **Gestor de residuos** Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos. Éste será designado por el Productor de los residuos (promotor) con anterioridad al comienzo de las obras.

3. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado la normativa siguiente:

- Artículo 45 de la Constitución Española.

G GESTIÓN DE RESIDUOS

Real Decreto sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 6 de febrero de 1991

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Plan estatal marco de gestión de residuos (PEMAR) 2016-2022

Resolución de 16 de noviembre de 2015, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de ministros de 6 de noviembre de 2015.

B.O.E.: 12 de diciembre de 2015

Normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquellas en las que se generaron

Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

B.O.E.: 21 de octubre de 2017

Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

B.O.E.: 8 de julio de 2020

Ley de residuos y suelos contaminados para una economía circular

Ley 7/2022, de 8 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 9 de abril de 2022

Real Decreto de envases y residuos de envases

Real Decreto 1055/2022, de 27 de diciembre, del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

B.O.E.: 28 de diciembre de 2022

Plan de gestión de residuos urbanos de Castilla La Mancha 2009-2019

Decreto 179/2009, de 24 de noviembre, de la Consejería de Industria, Energía y Medio Ambiente de Castilla La Mancha.

D.O.C.M.: 27 de noviembre de 2009

B.O.E.: 30 de octubre de 2009

Plan de Castilla La Mancha de gestión de residuos de construcción y demolición

Decreto 189/2005, de 13 de diciembre, de la Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Rural de Castilla La Mancha.

D.O.C.M.: 16 de diciembre de 2005

3. DEFINICION DE RESIDUOS

En lo que respecta a su naturaleza, los RCD se pueden diferenciar entre:

1. Residuos inertes, definidos como aquellos residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no son biodegradables, no afectan negativamente a otras materias con las cuales entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas. Dicha fracción es mayoritaria en la composición de los RCDs, compuestos por: hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, piedras, tierras o arenas entre otros.
2. Residuos no peligrosos: categoría donde se incluyen madera, vidrio, plástico, metales (cobre, bronce, latón, aluminio, plomo, zinc, hierro y acero, estaño y metales mezclados), cables sin sustancias peligrosas, …

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

3. Residuos peligrosos: mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla, alquitrán de hulla y productos alquitranados, lodos de drenaje, balasto de vías férreas, materiales de aislamiento, materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto, materiales de construcción a base de yeso y residuos de construcción que pueden contener otros componentes peligrosos como mercurio, PCBs u otros.

4. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA.

Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra, se han codificado atendiendo a la legislación vigente en materia de gestión de residuos, "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos", dando lugar a los siguientes grupos:

RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación

Como excepción, no tienen la condición legal de residuos:

> *Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.*

RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos:

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"
RCD de Nivel I
1 Tierras y pétreos de la excavación
RCD de Nivel II
RCD de naturaleza no pétrea
1 Asfalto
2 Madera
3 Metales (incluidas sus aleaciones)
4 Papel y cartón

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

5 Plástico
6 Vidrio
7 Yeso
8 Basuras
RCD de naturaleza pétrea
1 Arena, grava y otros áridos
2 Hormigón
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos
4 Piedra
RCD potencialmente peligrosos
1 Otros

Residuos generados:

Mediante el programa Arquímedes se ha generado el documento de residuos que se generará por unidad de obra que serán los expuestos a continuación.

1.- Acondicionamiento del terreno

ADL005 **Desbroce y limpieza del terreno.** **9.452,000 m²**

Código	Descripción	Peso (Kg/m²)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/m²)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Residuos generados					
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	308,250	0,951	324,132	2.913.579,000	3.063.695,664
20 02 01	Residuos biodegradables.	17,125	1,500	11,417	161.865,500	107.913,484
20 03 03	Residuos de la limpieza viaria.	17,125	1,500	11,417	161.865,500	107.913,484
	Subtotal	*342,500*	*0,987*	*346,966*	*3.237.310,000*	*3.279.522,632*

ASA010 **Arqueta de obra de fábrica de paso registrable.** **1,000 Ud**

Código	Descripción	Peso (Kg/Ud)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/Ud)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Residuos generados					
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	2.231,413	1,600	1.394,633	2.231,413	1.394,633
17 01 01	Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	2,849	1,500	1,899	2,849	1,899
17 01 02	Ladrillos.	7,726	1,250	6,181	7,726	6,181

01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	6,137	1,500	4,091	6,137	4,091
	Subtotal	*2.248,125*	*1,598*	*1.406,804*	*2.248,125*	*1.406,804*
	Envases					
15 01 01	Envases de papel y cartón.	1,690	0,750	2,253	1,690	2,253
17 02 01	Madera.	2,573	1,100	2,339	2,573	2,339
17 02 03	Plástico.	0,188	0,600	0,313	0,188	0,313
	Subtotal	*4,451*	*0,907*	*4,905*	*4,451*	*4,905*

ASA010b **Arqueta de obra de fábrica sifónica.** **1,000 Ud**

Código	Descripción	Peso (Kg/Ud)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/Ud)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Residuos generados					
17 01 01	Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	2,431	1,500	1,621	2,431	1,621
17 01 02	Ladrillos.	6,456	1,250	5,165	6,456	5,165
17 02 03	Plástico.	0,019	0,600	0,032	0,019	0,032
	Subtotal	*8,906*	*1,306*	*6,818*	*8,906*	*6,818*
	Envases					
15 01 01	Envases de papel y cartón.	1,481	0,750	1,975	1,481	1,975
17 02 01	Madera.	2,152	1,100	1,956	2,152	1,956
17 02 03	Plástico.	0,157	0,600	0,262	0,157	0,262
	Subtotal	*3,790*	*0,904*	*4,193*	*3,790*	*4,193*

ASA010c **Arqueta de paso.** **4,000 Ud**

Código	Descripción	Peso (Kg/Ud)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/Ud)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Residuos generados					
17 01 01	Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	2,604	1,500	1,736	10,416	6,944
17 01 02	Ladrillos.	6,456	1,250	5,165	25,824	20,660
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos.	0,294	1,250	0,235	1,176	0,940
17 04 05	Hierro y acero.	0,027	2,100	0,013	0,108	0,052
	Subtotal	*9,381*	*1,312*	*7,149*	*37,524*	*28,596*

	Envases					
15 01 01	Envases de papel y cartón.	1,446	0,750	1,928	5,784	7,712
17 02 01	Madera.	2,195	1,100	1,995	8,780	7,980
17 02 03	Plástico.	0,167	0,600	0,278	0,668	1,112
	Subtotal	*3,808*	*0,906*	*4,201*	*15,232*	*16,804*

ASA011 **Arqueta pie de bajante** **6,000 Ud**

Código	Descripción	Peso (Kg/Ud)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/Ud)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Residuos generados					
17 01 01	Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	0,547	1,500	0,365	3,282	2,190
17 02 03	Plástico.	0,019	0,600	0,032	0,114	0,192
17 04 05	Hierro y acero.	1,535	2,100	0,731	9,210	4,386
	Subtotal	*2,101*	*1,863*	*1,128*	*12,606*	*6,768*
	Envases					
15 01 01	Envases de papel y cartón.	0,107	0,750	0,143	0,642	0,858

ASB010 **Acometida general de saneamiento.** **6,000 m**

Código	Descripción	Peso (Kg/m)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/m)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Residuos generados					
01 04 09	Residuos de arena y arcillas.	2,252	1,600	1,408	13,512	8,448
17 02 03	Plástico.	0,246	0,600	0,410	1,476	2,460
17 01 01	Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	0,289	1,500	0,193	1,734	1,158
	Subtotal	*2,787*	*1,386*	*2,011*	*16,722*	*12,066*
	Envases					
15 01 01	Envases de papel y cartón.	0,020	0,750	0,027	0,120	0,162
17 02 01	Madera.	0,055	1,100	0,050	0,330	0,300
17 02 03	Plástico.	0,003	0,600	0,005	0,018	0,030
	Subtotal	*0,078*	*0,951*	*0,082*	*0,468*	*0,492*

ASB020 **Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro.** **1,000 Ud**

Código	Descripción	Peso (Kg/Ud)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/Ud)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Residuos generados					
17 01 01	Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	2,306	1,500	1,537	2,306	1,537
	Envases					
15 01 01	Envases de papel y cartón.	1,046	0,750	1,395	1,046	1,395
17 02 01	Madera.	0,056	1,100	0,051	0,056	0,051
17 02 03	Plástico.	0,029	0,600	0,048	0,029	0,048
	Subtotal	*1,131*	*0,757*	*1,494*	*1,131*	*1,494*

ASC010 **Colector enterrado 160mm.** **25,000 m**

Código	Descripción	Peso (Kg/m)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/m)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Residuos generados					
01 04 09	Residuos de arena y arcillas.	2,024	1,600	1,265	50,600	31,625
17 02 03	Plástico.	0,178	0,600	0,297	4,450	*7,425*
	Subtotal	*2,202*	*1,410*	*1,562*	*55,050*	*39,050*
	Envases					
15 01 01	Envases de papel y cartón.	0,019	0,750	0,025	0,475	0,625
17 02 01	Madera.	0,055	1,100	0,050	1,375	1,250
17 02 03	Plástico.	0,003	0,600	0,005	0,075	0,125
	Subtotal	*0,077*	*0,963*	*0,080*	*1,925*	*2,000*

ASC010b **Colector enterrado 200 mm.** **25,000 m**

Código	Descripción	Peso (Kg/m)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/m)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Residuos generados					
01 04 09	Residuos de arena y arcillas.	2,252	1,600	1,408	56,300	35,200
17 02 03	Plástico.	0,246	0,600	0,410	6,150	10,250
	Subtotal	*2,498*	*1,374*	*1,818*	*62,450*	*45,450*

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

	Envases					
15 01 01	Envases de papel y cartón.	0,020	0,750	0,027	0,500	0,675
17 02 01	Madera.	0,055	1,100	0,050	1,375	1,250
17 02 03	Plástico.	0,003	0,600	0,005	0,075	0,125
	Subtotal	*0,078*	*0,951*	*0,082*	*1,950*	*2,050*

ASC010d **Colector enterrado 160 mm** **96,000 m**

Código	Descripción	Peso (Kg/m)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/m)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Residuos generados					
01 04 09	Residuos de arena y arcillas.	2,024	1,600	1,265	194,304	121,440
17 02 03	Plástico.	0,178	0,600	0,297	17,088	28,512
	Subtotal	*2,202*	*1,410*	*1,562*	*211,392*	*149,952*
	Envases					
15 01 01	Envases de papel y cartón.	0,019	0,750	0,025	1,824	2,400
17 02 01	Madera.	0,055	1,100	0,050	5,280	4,800
17 02 03	Plástico.	0,003	0,600	0,005	0,288	0,480
	Subtotal	*0,077*	*0,963*	*0,080*	*7,392*	*7,680*

ANE010 **Encachado en caja para base de solera.** **1.200,000 m²**

Código	Descripción	Peso (Kg/m²)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/m²)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Residuos generados					
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	212,000	0,848	250,000	254.400,000	300.000,000
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	3,369	1,500	2,246	4.042,800	2.695,200
	Subtotal	*215,369*	*0,854*	*252,246*	*258.442,800*	*302.695,200*

ANS010 **Solera de hormigón.** **1.200,000 m²**

Código	Descripción	Peso (Kg/m²)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/m²)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)

	Residuos generados					
17 01 01	Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	0,781	1,500	0,521	937,200	625,200
17 04 05	Hierro y acero.	0,048	2,100	0,023	57,600	27,600
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	0,002	0,600	0,003	2,400	3,600
	Subtotal	*0,831*	*1,519*	*0,547*	*997,200*	*656,400*
	Envases					
15 01 01	Envases de papel y cartón.	0,144	0,750	0,192	172,800	230,400
17 02 03	Plástico.	0,001	0,600	0,002	1,200	2,400
	Subtotal	*0,145*	*0,747*	*0,194*	*174,000*	*232,800*

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

Resumen: 1.- Acondicionamiento del terreno

Código	Descripción	Densidad aparente (Kg/l)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Residuos generados			
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	1,500	4.048,937	2.699,291
01 04 09	Residuos de arena y arcillas.	1,600	314,716	196,713
17 01 01	Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	1,499	960,218	640,549
17 01 02	Ladrillos.	1,250	40,006	32,006
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos.	1,251	1,176	0,940
17 02 03	Plástico.	0,599	29,297	48,871
17 04 05	Hierro y acero.	2,089	66,918	32,038
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	0,942	3.170.210,413	3.365.090,297
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	0,667	2,400	3,600
20 02 01	Residuos biodegradables.	1,500	161.865,500	107.913,484
20 03 03	Residuos de la limpieza viaria.	1,500	161.865,500	107.913,484
	Subtotal	*0,976*	*3.499.405,081*	*3.584.571,273*
	Envases			
15 01 01	Envases de papel y cartón.	0,750	186,362	248,455
17 02 01	Madera.	1,100	21,921	19,926
17 02 03	Plástico.	0,551	2,698	4,895
	Subtotal	*0,772*	*210,981*	*273,276*
	Total	0,976	3.499.616,062	3.584.844,549

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

2.- Cimentaciones

CRL010 **Capa de hormigón de limpieza.** **120,000 m²**

Código	Descripción	Peso (Kg/m²)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/m²)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Residuos generados					
17 01 01	Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	0,348	1,500	0,232	41,760	27,840

CSZ010 **Zapata de cimentación de hormigón armado.** **155,000 m³**

Código	Descripción	Peso (Kg/m³)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/m³)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Residuos generados					
17 04 05	Hierro y acero.	0,375	2,100	0,179	58,125	27,745
17 01 01	Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	3,567	1,500	2,378	552,885	368,590
	Subtotal	*3,942*	*1,542*	*2,557*	*611,010*	*396,335*
	Envases					
15 01 01	Envases de papel y cartón.	0,576	0,750	0,768	89,280	119,040

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

Resumen: 2.- Cimentaciones

Código	Descripción	Densidad aparente (Kg/l)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Residuos generados			
17 01 01	Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	1,500	594,645	396,430
17 04 05	Hierro y acero.	2,095	58,125	27,745
	Subtotal	*1,539*	*652,770*	*424,175*
	Envases			
15 01 01	Envases de papel y cartón.	0,750	89,280	119,040
	Total	1,366	742,050	543,215

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

3.- Estructuras

EAS006 **Placa de anclaje de acero, con pernos atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.** **2,000 Ud**

Código	Descripción	Peso (Kg/Ud)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/Ud)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Residuos generados					
17 04 05	Hierro y acero.	0,089	2,100	0,042	0,178	0,084
17 01 01	Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	0,047	1,500	0,031	0,094	0,062
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	0,072	1,500	0,048	0,144	0,096
	Subtotal	*0,208*	*1,719*	*0,121*	*0,416*	*0,242*
	Envases					
15 01 04	Envases metálicos.	0,036	0,600	0,060	0,072	0,120

EAS006b **Placa de anclaje de acero, con pernos atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.** **4,000 Ud**

Código	Descripción	Peso (Kg/Ud)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/Ud)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Residuos generados					
17 04 05	Hierro y acero.	0,034	2,100	0,016	0,136	0,064
17 01 01	Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	0,032	1,500	0,021	0,128	0,084
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	0,019	1,500	0,013	0,076	0,052
	Subtotal	*0,085*	*1,700*	*0,050*	*0,340*	*0,200*
	Envases					
15 01 04	Envases metálicos.	0,010	0,600	0,017	0,040	0,068

EAS006c **Placa de anclaje de acero, con pernos atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.** **2,000 Ud**

Código	Descripción	Peso (Kg/Ud)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/Ud)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)

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

		Residuos generados					
	17 04 05	Hierro y acero.	0,108	2,100	0,051	0,216	0,102
	17 01 01	Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	0,047	1,500	0,031	0,094	0,062
	17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	0,089	1,500	0,059	0,178	0,118
		Subtotal	*0,244*	*1,730*	*0,141*	*0,488*	*0,282*
		Envases					
	15 01 04	Envases metálicos.	0,045	0,600	0,075	0,090	0,150

EAS005 **Placa de anclaje de acero, con pernos soldados.** **16,000 Ud**

Código	Descripción	Peso (Kg/Ud)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/Ud)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Residuos generados					
17 04 05	Hierro y acero.	0,129	2,100	0,061	2,064	0,976

EAS010 **Acero en pilares.** **11.775,000 kg**

Código	Descripción	Peso (Kg/kg)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/kg)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Residuos generados					
17 04 05	Hierro y acero.	0,005	2,100	0,002	58,875	23,550

EAT030 **Acero en correas metálicas.** **25.804,000 kg**

Código	Descripción	Peso (Kg/kg)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/kg)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Residuos generados					
17 04 05	Hierro y acero.	0,005	2,100	0,002	129,020	51,608

EAV010 **Acero en vigas.** **24.239,000 kg**

Código	Descripción	Peso (Kg/kg)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/kg)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Residuos generados					

17 04 05	Hierro y acero.	0,005	2,100	0,002	121,195	48,478

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

Resumen: 3.- Estructuras

Código	Descripción	Densidad aparente (Kg/l)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Residuos generados			
17 01 01	Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	1,519	0,316	0,208
17 04 05	Hierro y acero.	2,496	311,684	124,862
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	1,496	0,398	0,266
	Subtotal	*2,492*	*312,398*	*125,336*
	Envases			
15 01 04	Envases metálicos.	0,598	0,202	0,338
	Total	2,487	312,600	125,674

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

4.- Fachadas y particiones

FLA030 **Fachada de paneles sándwich aislantes, de acero.** **730,000 m²**

Código	Descripción	Peso (Kg/m²)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/m²)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Residuos generados					
17 04 05	Hierro y acero.	0,073	2,100	0,035	53,290	25,550
	Envases					
17 02 03	Plástico.	0,034	0,600	0,057	24,820	41,610

FIM010 **Partición interior con paneles de sectorización.** **1.290,000 m²**

Código	Descripción	Peso (Kg/m²)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/m²)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Residuos generados					
17 04 05	Hierro y acero.	0,129	2,100	0,061	166,410	78,690
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	0,003	1,500	0,002	3,870	2,580
	Subtotal	*0,132*	*2,095*	*0,063*	*170,280*	*81,270*
	Envases					
17 02 03	Plástico.	0,044	0,600	0,073	56,760	94,170

FIF010 **Partición interior para cámara frigorífica, de paneles sándwich aislantes, de acero.** **90,000 m²**

Código	Descripción	Peso (Kg/m²)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/m²)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Residuos generados					
17 04 05	Hierro y acero.	0,093	2,100	0,044	8,370	3,960
	Envases					
15 01 01	Envases de papel y cartón.	0,010	0,750	0,013	0,900	1,170
17 02 03	Plástico.	0,134	0,600	0,223	12,060	20,070
	Subtotal	*0,144*	*0,610*	*0,236*	*12,960*	*21,240*

FDC010 **Cierre metálico.** **2,000 Ud**

Código	Descripción	Peso (Kg/Ud)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/Ud)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Envases					
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	0,215	0,600	0,358	0,430	0,716

FDR010 **Reja de acero.** **500,000 m²**

Código	Descripción	Peso (Kg/m²)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/m²)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Residuos generados					
17 04 05	Hierro y acero.	0,311	2,100	0,148	155,500	74,000
17 01 01	Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	0,284	1,500	0,189	142,000	94,500
	Subtotal	*0,595*	*1,766*	*0,337*	*297,500*	*168,500*
	Envases					
15 01 01	Envases de papel y cartón.	0,129	0,750	0,172	64,500	86,000
17 02 01	Madera.	0,007	1,100	0,006	3,500	3,000
17 02 03	Plástico.	0,004	0,600	0,007	2,000	3,500
	Subtotal	*0,140*	*0,757*	*0,185*	*70,000*	*92,500*

Resumen: 4.- Fachadas y particiones

Código	Descripción	Densidad aparente (Kg/l)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Residuos generados			
17 01 01	Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	1,503	142,000	94,500
17 04 05	Hierro y acero.	2,105	383,570	182,200
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	1,500	3,870	2,580
	Subtotal	*1,896*	*529,440*	*279,280*
	Envases			
15 01 01	Envases de papel y cartón.	0,750	65,400	87,170
17 02 01	Madera.	1,167	3,500	3,000
17 02 03	Plástico.	0,600	95,640	159,350
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	0,601	0,430	0,716
	Subtotal	*0,659*	*164,970*	*250,236*
	Total	1,311	694,410	529,516

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

5.- Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

LCL060 **Carpintería exterior de aluminio.** **8,000 Ud**

Código	Descripción	Peso (Kg/Ud)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/Ud)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Residuos generados					
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	0,017	1,500	0,011	0,136	0,088
	Envases					
15 01 01	Envases de papel y cartón.	0,152	0,750	0,203	1,216	1,624
17 02 01	Madera.	0,085	1,100	0,077	0,680	0,616
17 02 03	Plástico.	0,184	0,600	0,307	1,472	2,456
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	0,022	0,600	0,037	0,176	0,296
	Subtotal	*0,443*	*0,710*	*0,624*	*3,544*	*4,992*

LCO010 **Mosquitera.** **8,000 Ud**

Código	Descripción	Peso (Kg/Ud)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/Ud)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Residuos generados					
17 04 02	Aluminio.	0,013	1,500	0,009	0,104	0,072
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	0,004	1,500	0,003	0,032	0,024
	Subtotal	*0,017*	*1,417*	*0,012*	*0,136*	*0,096*
	Envases					
17 02 03	Plástico.	0,036	0,600	0,060	0,288	0,480

LEA010 **Puerta metálica de entrada a vivienda.** **1,000 Ud**

Código	Descripción	Peso (Kg/Ud)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/Ud)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)

		Residuos generados					
	17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	0,008	1,500	0,005	0,008	0,005
		Envases					
	17 02 03	Plástico.	0,170	0,600	0,283	0,170	0,283
	17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	0,029	0,600	0,048	0,029	0,048
		Subtotal	*0,199*	*0,601*	*0,331*	*0,199*	*0,331*

LIM010 **Puerta seccional automática industrial, de paneles sándwich aislantes, de acero.** **2,000 Ud**

Código	Descripción	Peso (Kg/Ud)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/Ud)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)

LIF010 **Puerta frigorífica corredera.** **3,000 Ud**

Código	Descripción	Peso (Kg/Ud)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/Ud)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)

LIS030 **Puerta de servicio batiente.** **8,000 Ud**

Código	Descripción	Peso (Kg/Ud)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/Ud)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)

LPM010 **Puerta interior abatible, de madera.** **6,000 Ud**

Código	Descripción	Peso (Kg/Ud)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/Ud)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Residuos generados					
17 02 01	Madera.	0,324	1,100	0,295	1,944	1,770
	Envases					
15 01 01	Envases de papel y cartón.	0,343	0,750	0,457	2,058	2,742
17 02 03	Plástico.	0,206	0,600	0,343	1,236	2,058
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	0,013	0,600	0,022	0,078	0,132

Subtotal	*0,562*	*0,684*	*0,822*	*3,372*	*4,932*

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

Resumen: 5.- Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

Código	Descripción	Densidad aparente (Kg/l)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Residuos generados			
17 02 01	Madera.	1,098	1,944	1,770
17 04 02	Aluminio.	1,444	0,104	0,072
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	1,504	0,176	0,117
	Subtotal	*1,135*	*2,224*	*1,959*
	Envases			
15 01 01	Envases de papel y cartón.	0,750	3,274	4,366
17 02 01	Madera.	1,104	0,680	0,616
17 02 03	Plástico.	0,600	3,166	5,277
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	0,595	0,283	0,476
	Subtotal	*0,690*	*7,403*	*10,735*
	Total	0,758	9,627	12,694

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

6.- Remates y ayudas

HYA010 **Ayudas de albañilería para ejecución de instalaciones.** **1.200,000 m²**

Código	Descripción	Peso (Kg/m²)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/m²)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Residuos generados					
01 04 13	Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	0,057	1,500	0,038	68,400	45,600
17 01 01	Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	0,411	1,500	0,274	493,200	328,800
17 01 02	Ladrillos.	0,062	1,250	0,050	74,400	60,000
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos.	0,016	1,250	0,013	19,200	15,600
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	0,259	1,000	0,259	310,800	310,800
	Subtotal	*0,805*	*1,270*	*0,634*	*966,000*	*760,800*
	Envases					
15 01 01	Envases de papel y cartón.	0,298	0,750	0,397	357,600	476,400
17 02 01	Madera.	0,015	1,100	0,014	18,000	16,800
17 02 03	Plástico.	0,019	0,600	0,032	22,800	38,400
	Subtotal	*0,332*	*0,749*	*0,443*	*398,400*	*531,600*

HYA010b **Ayudas de albañilería para ejecución de instalaciones.** **1.200,000 m²**

Código	Descripción	Peso (Kg/m²)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/m²)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Residuos generados					
01 04 13	Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	0,209	1,500	0,139	250,800	166,800
17 01 01	Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	0,549	1,500	0,366	658,800	439,200
17 01 02	Ladrillos.	0,229	1,250	0,183	274,800	219,600
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos.	0,058	1,250	0,046	69,600	55,200
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	0,259	1,000	0,259	310,800	310,800

	Subtotal	*1,304*	*1,313*	*0,993*	*1.564,800*	*1.191,600*
	Envases					
15 01 01	Envases de papel y cartón.	0,298	0,750	0,397	357,600	476,400
17 02 01	Madera.	0,015	1,100	0,014	18,000	16,800
17 02 03	Plástico.	0,019	0,600	0,032	22,800	38,400
	Subtotal	*0,332*	*0,749*	*0,443*	*398,400*	*531,600*

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

Resumen: 6.- Remates y ayudas

Código	Descripción	Densidad aparente (Kg/l)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Residuos generados			
01 04 13	Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	1,503	319,200	212,400
17 01 01	Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	1,500	1.152,000	768,000
17 01 02	Ladrillos.	1,249	349,200	279,600
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos.	1,254	88,800	70,800
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	1,000	621,600	621,600
	Subtotal	*1,296*	*2.530,800*	*1.952,400*
	Envases			
15 01 01	Envases de papel y cartón.	0,751	715,200	952,800
17 02 01	Madera.	1,071	36,000	33,600
17 02 03	Plástico.	0,594	45,600	76,800
	Subtotal	*0,749*	*796,800*	*1.063,200*
	Total	1,103	3.327,600	3.015,600

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

7.- Instalaciones

ICC128 **Caldera a gasóleo, colectiva, de baja temperatura, de pie, de chapa de acero.** **1,000 Ud**

Código	Descripción	Peso (Kg/Ud)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/Ud)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Residuos generados					
17 02 03	Plástico.	0,033	0,600	0,055	0,033	0,055
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	0,007	1,500	0,005	0,007	0,005
	Subtotal	*0,040*	*0,667*	*0,060*	*0,040*	*0,060*
	Envases					
15 01 01	Envases de papel y cartón.	4,294	0,750	5,725	4,294	5,725
17 02 01	Madera.	0,662	1,100	0,602	0,662	0,602
	Subtotal	*4,956*	*0,783*	*6,327*	*4,956*	*6,327*

ICS012 **Tubería de distribución de agua, para A.C.S..** **25,000 m**

Código	Descripción	Peso (Kg/m)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/m)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Residuos generados					
17 04 01	Cobre, bronce, latón.	0,013	1,500	0,009	0,325	0,225
17 02 03	Plástico.	0,004	0,600	0,007	0,100	0,175
	Subtotal	*0,017*	*1,063*	*0,016*	*0,425*	*0,400*
	Envases					
17 02 03	Plástico.	0,004	0,600	0,007	0,100	0,175

ICS012f **Tubería de distribución de agua, para A.C.S..** **2,000 m**

Código	Descripción	Peso (Kg/m)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/m)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Residuos generados					
17 04 01	Cobre, bronce, latón.	0,013	1,500	0,009	0,026	0,018
17 02 03	Plástico.	0,004	0,600	0,007	0,008	0,014
	Subtotal	*0,017*	*1,063*	*0,016*	*0,034*	*0,032*
	Envases					

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

17 02 03	Plástico.	0,004	0,600	0,007	0,008	0,014

ICS012e **Tubería de distribución de agua, para A.C.S..** **48,000 m**

Código	Descripción	Peso (Kg/m)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/m)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Residuos generados					
17 04 01	Cobre, bronce, latón.	0,013	1,500	0,009	0,624	0,432
17 02 03	Plástico.	0,004	0,600	0,007	0,192	0,336
	Subtotal	*0,017*	*1,063*	*0,016*	*0,816*	*0,768*
	Envases					
17 02 03	Plástico.	0,004	0,600	0,007	0,192	0,336

ICS012d **Tubería de distribución de agua, para A.C.S..** **93,000 m**

Código	Descripción	Peso (Kg/m)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/m)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Residuos generados					
17 02 03	Plástico.	0,006	0,600	0,010	0,558	0,930
	Envases					
17 02 03	Plástico.	0,004	0,600	0,007	0,372	0,651

ICE040 **Radiador.** **17,000 Ud**

Código	Descripción	Peso (Kg/Ud)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/Ud)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Envases					
15 01 01	Envases de papel y cartón.	0,576	0,750	0,768	9,792	13,056

IEP021 **Toma de tierra con pica.** **4,000 Ud**

Código	Descripción	Peso (Kg/Ud)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/Ud)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Residuos generados					
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	90,921	1,600	56,826	363,684	227,304
17 04 01	Cobre, bronce, latón.	0,009	1,500	0,006	0,036	0,024

	Subtotal	*90,930*	*1,600*	*56,832*	*363,720*	*227,328*
	Materiales reutilizados					
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	-28,800	1,600	-18,000	-115,200	-72,000
	Envases					
15 01 01	Envases de papel y cartón.	0,180	0,750	0,240	0,720	0,960
17 02 03	Plástico.	0,050	0,600	0,083	0,200	0,332
	Subtotal	*0,230*	*0,712*	*0,323*	*0,920*	*1,292*

IEO010 **Canalización.** **96,000 m**

Código	Descripción	Peso (Kg/m)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/m)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Residuos generados					
17 02 03	Plástico.	0,003	0,600	0,005	0,288	0,480

IEO010b **Canalización.** **50,000 m**

Código	Descripción	Peso (Kg/m)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/m)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Residuos generados					
17 02 03	Plástico.	0,008	0,600	0,013	0,400	0,650

IEH012 **Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal.** **22,000 m**

Código	Descripción	Peso (Kg/m)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/m)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Envases					
15 01 01	Envases de papel y cartón.	0,065	0,750	0,087	1,430	1,914

IEH012b **Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal.** **24,000 m**

Código	Descripción	Peso (Kg/m)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/m)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Envases					
15 01 01	Envases de papel y cartón.	0,065	0,750	0,087	1,560	2,088

IEH012f **Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal.** **136,000 m**

Código	Descripción	Peso (Kg/m)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/m)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Envases					
15 01 01	Envases de papel y cartón.	0,065	0,750	0,087	8,840	11,832

IEH012d **Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal.** **24,000 m**

Código	Descripción	Peso (Kg/m)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/m)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Residuos generados					
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	0,003	1,500	0,002	0,072	0,048
	Envases					
15 01 01	Envases de papel y cartón.	0,078	0,750	0,104	1,872	2,496

IEH012e **Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal.** **20,000 m**

Código	Descripción	Peso (Kg/m)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/m)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Residuos generados					
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	0,008	1,500	0,005	0,160	0,100
	Envases					
15 01 01	Envases de papel y cartón.	0,078	0,750	0,104	1,560	2,080

IEH012c **Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal.** **39,000 m**

Código	Descripción	Peso (Kg/m)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/m)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Residuos generados					
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	0,002	1,500	0,001	0,078	0,039
	Envases					
15 01 01	Envases de papel y cartón.	0,069	0,750	0,092	2,691	3,588

IEC010 **Caja de protección y medida.** **1,000 Ud**

Código	Descripción	Peso (Kg/Ud)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/Ud)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Residuos generados					
17 02 03	Plástico.	0,222	0,600	0,370	0,222	0,370
	Envases					
15 01 01	Envases de papel y cartón.	3,186	0,750	4,248	3,186	4,248

IER010 **Grupo electrógeno.** **1,000 Ud**

Código	Descripción	Peso (Kg/Ud)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/Ud)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)

IFA010 **Acometida de abastecimiento de agua potable.** **1,000 Ud**

Código	Descripción	Peso (Kg/Ud)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/Ud)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Residuos generados					
17 01 01	Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	0,979	1,500	0,653	0,979	0,653
01 04 09	Residuos de arena y arcillas.	1,515	1,600	0,947	1,515	0,947
17 02 03	Plástico.	0,155	0,600	0,258	0,155	0,258
	Subtotal	*2,649*	*1,426*	*1,858*	*2,649*	*1,858*
	Envases					
15 01 01	Envases de papel y cartón.	0,192	0,750	0,256	0,192	0,256
17 02 01	Madera.	0,082	1,100	0,075	0,082	0,075
	Subtotal	*0,274*	*0,828*	*0,331*	*0,274*	*0,331*

IFB006 **Tubería para alimentación de agua potable, enterrada.** **17,000 m**

Código	Descripción	Peso (Kg/m)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/m)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Residuos generados					
01 04 09	Residuos de arena y arcillas.	0,538	1,600	0,336	9,146	5,712
17 04 05	Hierro y acero.	0,097	2,100	0,046	1,649	0,782
	Subtotal	*0,635*	*1,662*	*0,382*	*10,795*	*6,494*

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

	Envases					
17 02 01	Madera.	0,011	1,100	0,010	0,187	0,170
17 02 03	Plástico.	0,003	0,600	0,005	0,051	0,085
	Subtotal	*0,014*	*0,933*	*0,015*	*0,238*	*0,255*

IFC090 **Contador de agua.** **1,000 Ud**

Código	Descripción	Peso (Kg/Ud)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/Ud)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Residuos generados					
17 02 03	Plástico.	0,004	0,600	0,007	0,314	0,550

IFI006 **Tubería para instalación interior, empotrada en la pared.** **78,500 m**

Código	Descripción	Peso (Kg/m)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/m)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Residuos generados					
17 04 01	Cobre, bronce, latón.	0,024	1,500	0,016	1,572	1,048

IFI006d **Tubería para instalación interior, empotrada en la pared.** **65,500 m**

Código	Descripción	Peso (Kg/m)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/m)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Envases					
15 01 01	Envases de papel y cartón.	0,072	0,750	0,096	0,144	0,192

IFW010 **Válvula de corte.** **2,000 Ud**

Código	Descripción	Peso (Kg/Ud)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/Ud)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Envases					
15 01 01	Envases de papel y cartón.	0,072	0,750	0,096	0,072	0,096

IFW010b **Válvula de corte.** **1,000 Ud**

Código	Descripción	Peso (Kg/Ud)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/Ud)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)

IFW030 **Grifo.** **14,000 Ud**

Código	Descripción	Peso (Kg/Ud)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/Ud)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Envases					
15 01 01	Envases de papel y cartón.	0,072	0,750	0,096	1,008	1,344

III070 **Luminaria para industria. Instalación suspendida.** **43,000 Ud**

Código	Descripción	Peso (Kg/Ud)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/Ud)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)

III070b **Luminaria para industria. Instalación suspendida.** **43,000 Ud**

Código	Descripción	Peso (Kg/Ud)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/Ud)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)

IIX010 **Aplique para exterior.** **17,000 Ud**

Código	Descripción	Peso (Kg/Ud)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/Ud)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Envases					
15 01 01	Envases de papel y cartón.	0,680	0,750	0,907	11,560	15,419
17 02 01	Madera.	0,167	1,100	0,152	2,839	2,584
17 02 03	Plástico.	0,014	0,600	0,023	0,238	0,391
	Subtotal	*0,861*	*0,796*	*1,082*	*14,637*	*18,394*

IOD004 **Pulsador de alarma, convencional.** **10,000 Ud**

Código	Descripción	Peso (Kg/Ud)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/Ud)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Envases					
15 01 01	Envases de papel y cartón.	0,064	0,750	0,085	0,640	0,850

IOA021 **Luminaria de emergencia con lámpara LED, en zonas comunes.** **26,000 Ud**

Código	Descripción	Peso (Kg/Ud)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/Ud)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Envases					

15 01 01	Envases de papel y cartón.	0,112	0,750	0,149	2,912	3,874
17 02 03	Plástico.	0,056	0,600	0,093	1,456	2,418
	Subtotal	*0,168*	*0,694*	*0,242*	*4,368*	*6,292*

IOS010 **Señalización de equipos contra incendios.** **15,000 Ud**

Código	Descripción	Peso (Kg/Ud)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/Ud)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)

IOS020 **Señalización de medios de evacuación.** **26,000 Ud**

Código	Descripción	Peso (Kg/Ud)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/Ud)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)

IOX110 **Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente, con presión incorporada.** **15,000 Ud**

Código	Descripción	Peso (Kg/Ud)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/Ud)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Envases					
15 01 01	Envases de papel y cartón.	0,072	0,750	0,096	1,080	1,440

ISB010 **Bajante en el interior del edificio para aguas residuales y pluviales.** **50,000 m**

Código	Descripción	Peso (Kg/m)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/m)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Residuos generados					
17 02 03	Plástico.	0,088	0,600	0,147	4,400	7,350
	Envases					
15 01 01	Envases de papel y cartón.	0,018	0,750	0,024	0,900	1,200
17 02 01	Madera.	0,052	1,100	0,047	2,600	2,350
17 02 03	Plástico.	0,004	0,600	0,007	0,200	0,350
	Subtotal	*0,074*	*0,949*	*0,078*	*3,700*	*3,900*

ISC010 **Canalón visto de piezas preformadas.** **96,000 m**

Código	Descripción	Peso (Kg/m)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/m)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)

		Residuos generados					
	17 02 03	Plástico.	0,023	0,600	0,038	2,208	3,648

ISS010 **Colector suspendido.** **96,000 m**

Código	Descripción	Peso (Kg/m)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/m)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Residuos generados					
17 02 03	Plástico.	0,183	0,600	0,305	17,568	29,280
20 01 30	Detergentes distintos de los especificados en el código 20 01 29.	0,002	1,000	0,002	0,192	0,192
	Subtotal	*0,185*	*0,603*	*0,307*	*17,760*	*29,472*
	Envases					
15 01 01	Envases de papel y cartón.	0,019	0,750	0,025	1,824	2,400
17 02 01	Madera.	0,055	1,100	0,050	5,280	4,800
17 02 03	Plástico.	0,005	0,600	0,008	0,480	0,768
	Subtotal	*0,079*	*0,952*	*0,083*	*7,584*	*7,968*

ISS010b **Colector suspendido.** **25,000 m**

Código	Descripción	Peso (Kg/m)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/m)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Residuos generados					
17 02 03	Plástico.	0,258	0,600	0,430	6,450	10,750
20 01 30	Detergentes distintos de los especificados en el código 20 01 29.	0,003	1,000	0,003	0,075	0,075
	Subtotal	*0,261*	*0,603*	*0,433*	*6,525*	*10,825*
	Envases					
15 01 01	Envases de papel y cartón.	0,020	0,750	0,027	0,500	0,675
17 02 01	Madera.	0,055	1,100	0,050	1,375	1,250
17 02 03	Plástico.	0,006	0,600	0,010	0,150	0,250
	Subtotal	*0,081*	*0,931*	*0,087*	*2,025*	*2,175*

Resumen: 7.- Instalaciones

Código	Descripción	Densidad aparente (Kg/l)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Residuos generados			
01 04 09	Residuos de arena y arcillas.	1,601	10,661	6,659
17 01 01	Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	1,499	0,979	0,653
17 02 03	Plástico.	0,600	32,896	54,846
17 04 01	Cobre, bronce, latón.	1,479	2,583	1,747
17 04 05	Hierro y acero.	2,109	1,649	0,782
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	1,651	0,317	0,192
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	1,600	363,684	227,304
20 01 30	Detergentes distintos de los especificados en el código 20 01 29.	1,000	0,267	0,267
	Subtotal	*1,412*	*413,036*	*292,450*
	Materiales reutilizados			
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	1,600	-115,200	-72,000
	Envases			
15 01 01	Envases de papel y cartón.	0,750	*56,777*	*75,733*
17 02 01	Madera.	1,101	13,025	11,831
17 02 03	Plástico.	0,597	3,447	5,770
	Subtotal	*0,785*	*73,249*	*93,334*
	Total	1,183	371,085	313,784

8.- Maquinaria y elementos industriales

maquinaria **Maquinaria para proceso productivo** **1,000 Ud**

Código	Descripción	Peso (Kg/Ud)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/Ud)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)

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

Resumen: 8.- Maquinaria y elementos industriales

Código	Descripción	Densidad aparente (Kg/l)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Total	0,000	0,000	0,000

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

9.- Cubiertas

QUM020 **Cobertura de paneles sándwich aislantes, de acero.** **1.200,000 m²**

Código	Descripción	Peso (Kg/m²)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/m²)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Residuos generados					
17 04 05	Hierro y acero.	0,142	2,100	0,068	170,400	81,600
08 01 11	Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	0,004	0,900	0,004	4,800	4,800
	Subtotal	*0,146*	*2,028*	*0,072*	*175,200*	*86,400*
	Envases					
17 02 03	Plástico.	0,038	0,600	0,063	45,600	75,600

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

Resumen: 9.- Cubiertas

Código	Descripción	Densidad aparente (Kg/l)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Residuos generados			
08 01 11	Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	1,000	4,800	4,800
17 04 05	Hierro y acero.	2,088	170,400	81,600
	Subtotal	*2,028*	*175,200*	*86,400*
	Envases			
17 02 03	Plástico.	0,603	45,600	75,600
	Total	1,363	220,800	162,000

10.- Revestimientos y trasdosados

ROQ010 **Pintura epoxi, sobre paramento interior, en industria con solicitaciones químicas.** **1.008,000 m²**

Código	Descripción	Peso (Kg/m²)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/m²)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Residuos generados					
08 01 11	Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	0,028	0,900	0,031	28,224	31,248
	Envases					
17 02 03	Plástico.	0,045	0,600	0,075	45,360	75,600

RSA020 **Capa fina de mortero autonivelante de cemento.** **1.200,000 m²**

Código	Descripción	Peso (Kg/m²)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/m²)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Residuos generados					
17 01 01	Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	0,025	1,500	0,017	30,000	20,400
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	0,008	1,500	0,005	9,600	6,000
	Subtotal	*0,033*	*1,500*	*0,022*	*39,600*	*26,400*
	Envases					
15 01 01	Envases de papel y cartón.	0,056	0,750	0,075	67,200	90,000
15 01 04	Envases metálicos.	0,006	0,600	0,010	7,200	12,000
17 02 01	Madera.	0,004	1,100	0,004	4,800	4,800
17 02 03	Plástico.	0,014	0,600	0,023	16,800	27,600
	Subtotal	*0,080*	*0,714*	*0,112*	*96,000*	*134,400*

RTG010 **Falso techo continuo para cámara frigorífica, de paneles sándwich aislantes, de acero.** **168,000 m²**

Código	Descripción	Peso (Kg/m²)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/m²)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Residuos generados					
17 04 05	Hierro y acero.	0,093	2,100	0,044	15,624	7,392

	Envases					
15 01 01	Envases de papel y cartón.	0,010	0,750	0,013	1,680	2,184
17 02 03	Plástico.	0,034	0,600	0,057	5,712	9,576
	Subtotal	*0,044*	*0,629*	*0,070*	*7,392*	*11,760*

RTD020 **Falso techo registrable de placas de yeso laminado.** **192,000 m²**

Código	Descripción	Peso (Kg/m²)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/m²)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Residuos generados					
17 04 05	Hierro y acero.	0,022	2,100	0,010	4,224	1,920
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	0,089	1,000	0,089	17,088	17,088
	Subtotal	*0,111*	*1,121*	*0,099*	*21,312*	*19,008*
	Envases					
15 01 01	Envases de papel y cartón.	0,076	0,750	0,101	14,592	19,392
17 02 03	Plástico.	0,093	0,600	0,155	17,856	29,760
	Subtotal	*0,169*	*0,660*	*0,256*	*32,448*	*49,152*

Resumen: 10.- Revestimientos y trasdosados

Código	Descripción	Densidad aparente (Kg/l)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Residuos generados			
08 01 11	Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	0,903	28,224	31,248
17 01 01	Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	1,471	30,000	20,400
17 04 05	Hierro y acero.	2,131	19,848	9,312
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	1,000	17,088	17,088
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	1,600	9,600	6,000
	Subtotal	*1,246*	*104,760*	*84,048*
	Envases			
15 01 01	Envases de papel y cartón.	0,748	83,472	111,576
15 01 04	Envases metálicos.	0,600	7,200	12,000
17 02 01	Madera.	1,000	4,800	4,800
17 02 03	Plástico.	0,601	85,728	142,536
	Subtotal	*0,669*	*181,200*	*270,912*
	Total	0,806	285,960	354,960

11.- Señalización y equipamiento

SVT020 **Taquilla de tablero fenólico HPL.** **15,000 Ud**

Código	Descripción	Peso (Kg/Ud)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/Ud)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Envases					
15 01 01	Envases de papel y cartón.	0,514	0,750	0,685	7,710	10,275

SVB020 **Banco de tablero fenólico HPL para vestuario.** **4,000 Ud**

Código	Descripción	Peso (Kg/Ud)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/Ud)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Envases					
15 01 01	Envases de papel y cartón.	0,505	0,750	0,673	2,020	2,692

SPA040 **Pasamanos para personas con discapacidad, rehabilitación y tercera edad, de aluminio.** **1,000 m**

Código	Descripción	Peso (Kg/m)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/m)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Residuos generados					
17 04 02	Aluminio.	0,015	1,500	0,010	0,015	0,010
	Envases					
17 02 03	Plástico.	0,008	0,600	0,013	0,008	0,013

SPA050 **Espejo reclinable para personas con discapacidad, rehabilitación y tercera edad.** **4,000 Ud**

Código	Descripción	Peso (Kg/Ud)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/Ud)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)

SAI010 **Inodoro con tanque bajo, de porcelana sanitaria, "ROCA".** **9,000 Ud**

Código	Descripción	Peso (Kg/Ud)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/Ud)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Envases					
15 01 01	Envases de papel y cartón.	0,075	0,750	0,100	0,675	0,900
17 02 03	Plástico.	0,001	0,600	0,002	0,009	0,018
	Subtotal	*0,076*	*0,745*	*0,102*	*0,684*	*0,918*

SAD005 **Plato de ducha acrílico.** **4,000 Ud**

Código	Descripción	Peso (Kg/Ud)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/Ud)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Envases					
15 01 01	Envases de papel y cartón.	1,459	0,750	1,945	5,836	7,780
17 02 03	Plástico.	0,004	0,600	0,007	0,016	0,028
	Subtotal	*1,463*	*0,749*	*1,952*	*5,852*	*7,808*

SAL042 **Lavabo con semipedestal, de porcelana sanitaria.** **7,000 Ud**

Código	Descripción	Peso (Kg/Ud)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/Ud)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Envases					
15 01 01	Envases de papel y cartón.	1,269	0,750	1,692	8,883	11,844
17 02 03	Plástico.	0,001	0,600	0,002	0,007	0,014
	Subtotal	*1,270*	*0,750*	*1,694*	*8,890*	*11,858*

SNG010 **Encimera de gres porcelánico.** **2,000 Ud**

Código	Descripción	Peso (Kg/Ud)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/Ud)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Residuos generados					
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos.	0,842	1,250	0,674	1,684	1,348
	Envases					
15 01 01	Envases de papel y cartón.	0,488	0,750	0,651	0,976	1,302
17 02 01	Madera.	0,076	1,100	0,069	0,152	0,138
	Subtotal	*0,564*	*0,783*	*0,720*	*1,128*	*1,440*

SSC010 **Caja fuerte.** **1,000 Ud**

Código	Descripción	Peso (Kg/Ud)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/Ud)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)

SCF010 **Fregadero.** **3,000 Ud**

Código	Descripción	Peso (Kg/Ud)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/Ud)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Residuos generados					
17 02 03	Plástico.	0,006	0,600	0,010	0,018	0,030
	Envases					
15 01 01	Envases de papel y cartón.	1,422	0,750	1,896	4,266	5,688

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

Resumen: 11.- Señalización y equipamiento

Código	Descripción	Densidad aparente (Kg/l)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Residuos generados			
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos.	1,249	1,684	1,348
17 02 03	Plástico.	0,600	0,018	0,030
17 04 02	Aluminio.	1,500	0,015	0,010
	Subtotal	*1,237*	*1,717*	*1,388*
	Envases			
15 01 01	Envases de papel y cartón.	0,750	30,366	40,481
17 02 01	Madera.	1,101	0,152	0,138
17 02 03	Plástico.	0,548	0,040	0,073
	Subtotal	*0,751*	*30,558*	*40,692*
	Total	0,767	32,275	42,080

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

12.- Urbanización interior de la parcela

UVT010 **Vallado de parcela, de malla de simple torsión.** **500,000 m**

Código	Descripción	Peso (Kg/m)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/m)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Residuos generados					
17 04 05	Hierro y acero.	0,031	2,100	0,015	15,500	7,500
17 01 01	Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	0,047	1,500	0,031	23,500	15,500
	Subtotal	*0,078*	*1,696*	*0,046*	*39,000*	*23,000*
	Envases					
17 02 03	Plástico.	0,041	0,600	0,068	20,500	34,000

UVP010 **Puerta cancela en vallado de parcela.** **1,000 Ud**

Código	Descripción	Peso (Kg/Ud)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/Ud)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Residuos generados					
17 01 01	Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	3,609	1,500	2,406	3,609	2,406
	Envases					
15 01 01	Envases de papel y cartón.	1,448	0,750	1,931	1,448	1,931
17 02 01	Madera.	0,078	1,100	0,071	0,078	0,071
17 02 03	Plástico.	0,626	0,600	1,043	0,626	1,043
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	0,612	0,600	1,020	0,612	1,020
	Subtotal	*2,764*	*0,680*	*4,065*	*2,764*	*4,065*

UCM010 **Marquesina metálica para cobertura de vehículos, en aparcamiento exterior.** **37,500 m²**

Código	Descripción	Peso (Kg/m²)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/m²)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Residuos generados					
17 01 01	Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	0,337	1,500	0,225	12,638	8,438
17 04 05	Hierro y acero.	0,263	2,100	0,125	9,863	4,688

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

17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	0,014	1,500	0,009	0,525	0,338
	Subtotal	*0,614*	*1,710*	*0,359*	*23,026*	*13,464*
	Envases					
15 01 01	Envases de papel y cartón.	0,062	0,750	0,083	2,325	3,113
15 01 04	Envases metálicos.	0,007	0,600	0,012	0,263	0,450
17 02 03	Plástico.	0,023	0,600	0,038	0,863	1,425
	Subtotal	*0,092*	*0,692*	*0,133*	*3,451*	*4,988*

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

Resumen: 12.- Urbanización interior de la parcela

Código	Descripción	Densidad aparente (Kg/l)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Residuos generados			
17 01 01	Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	1,509	39,747	26,344
17 04 05	Hierro y acero.	2,081	25,363	12,188
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	1,553	0,525	0,338
	Subtotal	*1,689*	*65,635*	*38,870*
	Envases			
15 01 01	Envases de papel y cartón.	0,748	3,773	5,044
15 01 04	Envases metálicos.	0,584	0,263	0,450
17 02 01	Madera.	1,099	0,078	0,071
17 02 03	Plástico.	0,603	21,989	36,468
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	0,600	0,612	1,020
	Subtotal	*0,621*	*26,715*	*43,053*
	Total	1,127	92,350	81,923

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

13.- Gestión de residuos

GCA010 **Clasificación de residuos de la construcción.** **400,000 m³**

Código	Descripción	Peso (Kg/m³)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/m³)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)

GTA020 **Transporte de tierras con camión.** **240,000 m³**

Código	Descripción	Peso (Kg/m³)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/m³)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)

GRA010 **Transporte de residuos inertes con contenedor.** **4,000 Ud**

Código	Descripción	Peso (Kg/Ud)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/Ud)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)

GVA020 **Transporte de residuos vegetales con camión.** **150,000 m³**

Código	Descripción	Peso (Kg/m³)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/m³)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)

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

Resumen: 13.- Gestión de residuos

Código	Descripción	Densidad aparente (Kg/l)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Total	0,000	0,000	0,000

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

14.- Control de calidad y ensayos

XGA010 **Ensayo de agua.** **1,000 Ud**

Código	Descripción	Peso (Kg/Ud)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/Ud)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)

XAM010 **Ensayo de mortero fresco.** **1,000 Ud**

Código	Descripción	Peso (Kg/Ud)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/Ud)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)

XMP010 **Ensayo destructivo de perfiles laminados.** **1,000 Ud**

Código	Descripción	Peso (Kg/Ud)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/Ud)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)

XEM010 **Ensayo de mallas electrosoldadas de un mismo lote.** **1,000 Ud**

Código	Descripción	Peso (Kg/Ud)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/Ud)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)

XEI080 **Ensayo físico-químico de probetas de hormigón endurecido.** **1,000 Ud**

Código	Descripción	Peso (Kg/Ud)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/Ud)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)

XSE010 **Estudio geotécnico.** **1,000 Ud**

Código	Descripción	Peso (Kg/Ud)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/Ud)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)

Resumen: 14.- Control de calidad y ensayos

Código	Descripción	Densidad aparente (Kg/l)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Total	0,000	0,000	0,000

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

15.- Seguridad y salud

YCR010 **Vallado provisional de solar con malla electrosoldada.** **500,000 m**

Código	Descripción	Peso (Kg/m)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/m)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Residuos generados					
17 04 05	Hierro y acero.	0,100	2,100	0,048	50,000	24,000
17 02 01	Madera.	0,029	1,100	0,026	14,500	13,000
	Subtotal	*0,129*	*1,743*	*0,074*	*64,500*	*37,000*
	Envases					
17 02 03	Plástico.	0,001	0,600	0,002	0,500	1,000

YFX010 **Formación del personal.** **1,000 Ud**

Código	Descripción	Peso (Kg/Ud)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/Ud)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)

YIC010 **Casco.** **15,000 Ud**

Código	Descripción	Peso (Kg/Ud)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/Ud)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)

YIJ010 **Protector ocular.** **15,000 Ud**

Código	Descripción	Peso (Kg/Ud)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/Ud)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)

YIJ010b **Protector ocular.** **15,000 Ud**

Código	Descripción	Peso (Kg/Ud)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/Ud)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)

YIO010 **Juego de orejeras.** **15,000 Ud**

Código	Descripción	Peso (Kg/Ud)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/Ud)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)

YIU005 **Ropa de protección.** **10,000 Ud**

Código	Descripción	Peso	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen	Peso total	Volumen total

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

			(Kg/Ud)	(l/Ud)	(Kg)	(l)

YIU020	**Ropa de protección para trabajos expuestos al frío o a la lluvia.**					**5,000 Ud**
	Código	Descripción	Peso (Kg/Ud)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/Ud)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)

YIV010	**Equipo de protección respiratoria (EPR), filtrante no asistido.**					**10,000 Ud**
	Código	Descripción	Peso (Kg/Ud)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/Ud)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)

YIX010	**Conjunto de equipos de protección individual.**					**15,000 Ud**
	Código	Descripción	Peso (Kg/Ud)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/Ud)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)

YMX010	**Medicina preventiva y primeros auxilios.**					**2,000 Ud**
	Código	Descripción	Peso (Kg/Ud)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/Ud)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)

YPA010b	**Acometida provisional a caseta prefabricada de obra.**					**1,000 Ud**
	Código	Descripción	Peso (Kg/Ud)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/Ud)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)

YPA010	**Acometida provisional a caseta prefabricada de obra.**					**1,000 Ud**
	Código	Descripción	Peso (Kg/Ud)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/Ud)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)

YPA010c	**Acometida provisional a caseta prefabricada de obra.**					**1,000 Ud**
	Código	Descripción	Peso (Kg/Ud)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/Ud)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)

YPC010	**Alquiler de caseta prefabricada para aseos.**					**1,000 Ud**
	Código	Descripción	Peso (Kg/Ud)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/Ud)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)

YPC020		**Alquiler de caseta prefabricada para vestuarios.**					**1,000 Ud**
	Código	Descripción	Peso (Kg/Ud)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/Ud)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
YPM010		**Accesorios en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos.**					**1,000 Ud**
	Código	Descripción	Peso (Kg/Ud)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/Ud)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
YPL010		**Limpieza de caseta o local provisional.**					**204,000 h**
	Código	Descripción	Peso (Kg/h)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/h)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
YSX010		**Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras.**					**2,000 Ud**
	Código	Descripción	Peso (Kg/Ud)	Densidad aparente (Kg/l)	Volumen (l/Ud)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)

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

Resumen: 15.- Seguridad y salud

Código	Descripción	Densidad aparente (Kg/l)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Residuos generados			
17 02 01	Madera.	1,115	14,500	13,000
17 04 05	Hierro y acero.	2,083	50,000	24,000
	Subtotal	*1,743*	*64,500*	*37,000*
	Envases			
17 02 03	Plástico.	0,500	0,500	1,000
	Total	1,711	65,000	38,000

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

Resumen

Código	Descripción	Densidad aparente (Kg/l)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
	Residuos generados			
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	1,500	4.048,937	2.699,291
01 04 09	Residuos de arena y arcillas.	1,600	325,377	203,372
01 04 13	Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	1,503	319,200	212,400
08 01 11	Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	0,916	33,024	36,048
17 01 01	Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	1,500	2.919,905	1.947,084
17 01 02	Ladrillos.	1,249	389,206	311,606
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos.	1,254	91,660	73,088
17 02 01	Madera.	1,113	16,444	14,770
17 02 03	Plástico.	0,600	62,211	103,747
17 04 01	Cobre, bronce, latón.	1,479	2,583	1,747
17 04 02	Aluminio.	1,451	0,119	0,082
17 04 05	Hierro y acero.	2,198	1.087,557	494,727
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	1,651	0,317	0,192
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	0,942	3.170.574,097	3.365.317,601
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	0,667	2,400	3,600
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	1,000	638,688	638,688
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	1,566	14,569	9,301

20 01 30	Detergentes distintos de los especificados en el código 20 01 29.	1,000	0,267	0,267
20 02 01	Residuos biodegradables.	1,500	161.865,500	107.913,484
20 03 03	Residuos de la limpieza viaria.	1,500	161.865,500	107.913,484
	Subtotal	*0,977*	*3.504.257,561*	*3.587.894,579*
	Materiales reutilizados			
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	1,600	-115,200	-72,000
	Envases			
15 01 01	Envases de papel y cartón.	0,750	1.233,904	1.644,665
15 01 04	Envases metálicos.	0,599	7,665	12,788
17 02 01	Madera.	1,083	80,156	73,982
17 02 03	Plástico.	0,600	304,408	507,769
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	0,599	1,325	2,212
	Subtotal	*0,726*	*1.627,458*	*2.241,416*
	Total	0,977	3.505.769,819	3.590.063,995

Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

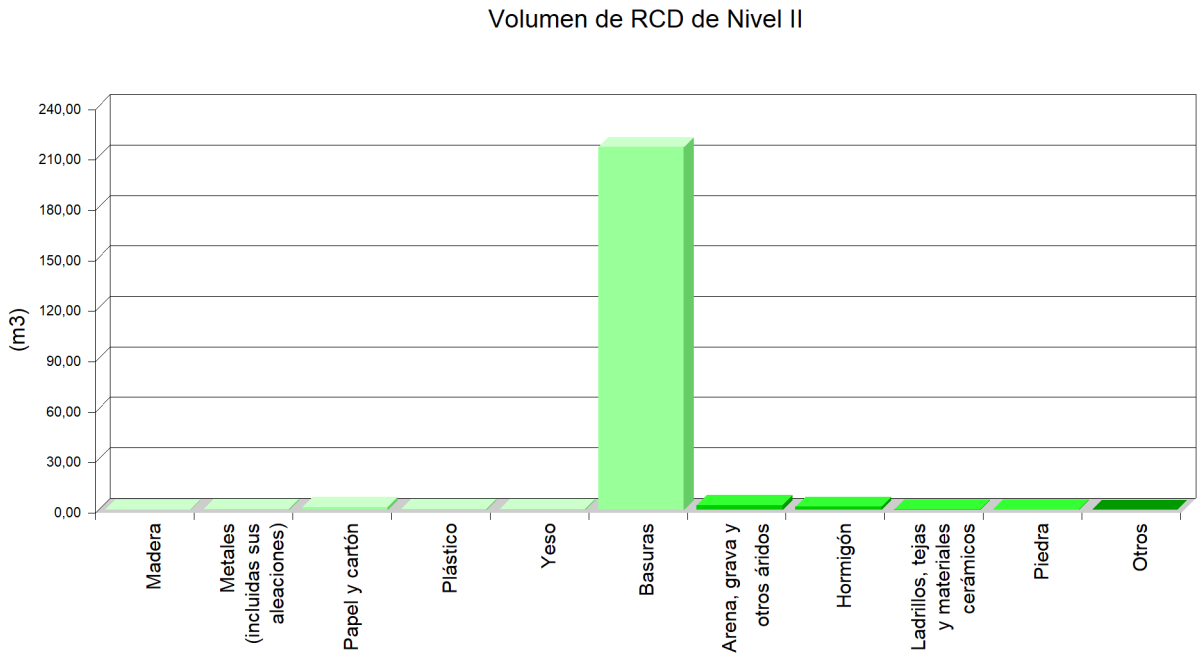
Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m³)	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de Nivel I				
1 Tierras y pétreos de la excavación				
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	0,94	3.170,459	3.365,250
RCD de Nivel II				
RCD de naturaleza no pétrea				
1 Madera				
Madera.	17 02 01	1,10	0,097	0,088
2 Metales (incluidas sus aleaciones)				
Envases metálicos.	15 01 04	0,60	0,008	0,013
Cobre, bronce, latón.	17 04 01	1,50	0,003	0,002
Aluminio.	17 04 02	1,50	0,000	0,000
Hierro y acero.	17 04 05	2,10	1,088	0,518
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	1,50	0,000	0,000

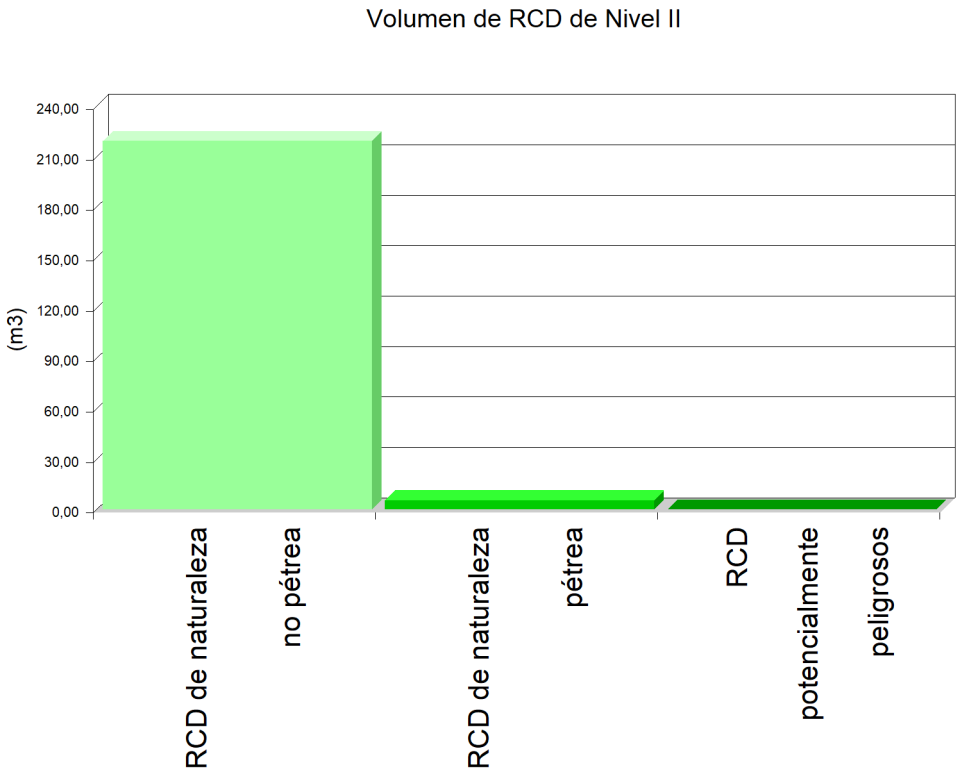
Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m³)	Peso (t)	Volumen (m³)
3 Papel y cartón				
Envases de papel y cartón.	15 01 01	0,75	1,234	1,645
4 Plástico				
Plástico.	17 02 03	0,60	0,367	0,612
5 Yeso				
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	1,00	0,639	0,639
6 Basuras				
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	0,60	0,004	0,007
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	1,50	0,015	0,010
Residuos biodegradables.	20 02 01	1,50	161,866	107,911
Residuos de la limpieza viaria.	20 03 03	1,50	161,866	107,911
RCD de naturaleza pétrea				
1 Arena, grava y otros áridos				
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	1,50	4,049	2,699
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	1,60	0,325	0,203
2 Hormigón				
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	1,50	2,920	1,947
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos				
Ladrillos.	17 01 02	1,25	0,389	0,311
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	1,25	0,092	0,074
4 Piedra				
Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 13	1,50	0,319	0,213
RCD potencialmente peligrosos				
1 Otros				
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	0,90	0,033	0,037
Detergentes distintos de los especificados en el código 20 01 29.	20 01 30	1,00	0,000	0,000

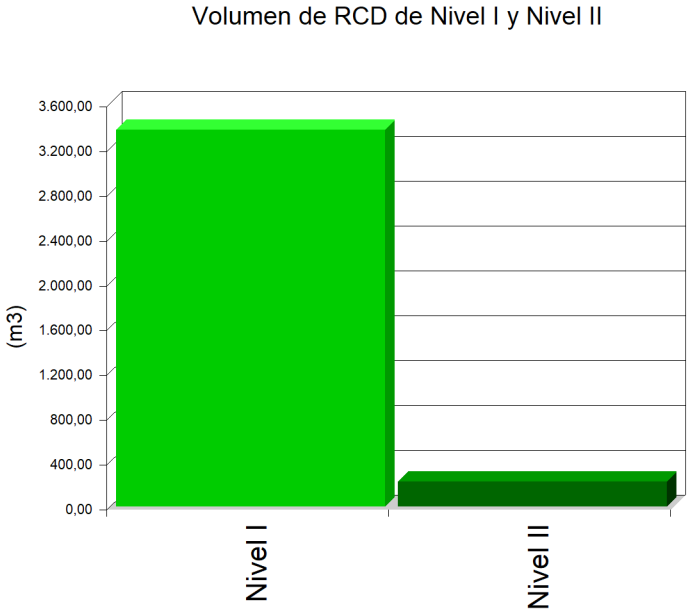
Alumno: María Álvarez Arias
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

En la siguiente tabla, se exponen los valores del peso y el volumen de RCD, agrupados por niveles y apartados:

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de Nivel I		
1 Tierras y pétreos de la excavación	3.170,459	3.365,250
RCD de Nivel II		
RCD de naturaleza no pétrea		
1 Asfalto	0,000	0,000
2 Madera	0,097	0,088
3 Metales (incluidas sus aleaciones)	1,099	0,533
4 Papel y cartón	1,234	1,645
5 Plástico	0,367	0,612
6 Vidrio	0,000	0,000
7 Yeso	0,639	0,639
8 Basuras	323,751	215,838
RCD de naturaleza pétrea		
1 Arena, grava y otros áridos	4,374	2,902
2 Hormigón	2,920	1,947
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	0,481	0,385
4 Piedra	0,319	0,213
RCD potencialmente peligrosos		
1 Otros	0,033	0,037




Volumen de RCD de Nivel II
240,00
210,00
180,00
150,00
120,00
90,00
60,00
30,00
0,00
(m3)
RCD de naturaleza no pétrea
RCD de naturaleza pétrea
RCD potencialmente peligrosos


Volumen de RCD de Nivel I y Nivel II
3.600,00
3.200,00
2.800,00
2.400,00
2.000,00
1.600,00
1.200,00
800,00
400,00
0,00
(m3)
Nivel I
Nivel II

5. MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.

Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Como criterio general, se adoptarán las siguientes medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados durante la ejecución de la obra:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con el Estudio Geotécnico correspondiente con el visto bueno de la Dirección Facultativa. En el caso de que existan lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.

- Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétrea (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.

- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.

- Las piezas que contengan mezclas bituminosas, se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.

- Todos los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.

- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.

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

- Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la planificación y optimización de la gestión de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al director de obra y al director de la ejecución de la obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

6. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la legislación vigente en materia de residuos.

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 periodos 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.

Cuando se prevea la operación de reutilización en otra construcción de los sobrantes de las tierras procedentes de la excavación, de los residuos minerales o pétreos, de los materiales cerámicos o de los materiales no pétreos y metálicos, el proceso se realizará preferentemente en el depósito municipal.

Cuando se destinen residuos no peligrosos de construcción y demolición, a la preparación para la reutilización, el reciclado y otra valorización de materiales, incluidas las operaciones de relleno, deberá alcanzar como mínimo el 70% en peso de los

producidos, excluyendo los materiales en estado natural de tierras sobrantes y restos de piedra definidos en la categoría 17 05 04 de la lista de residuos.

En relación al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se expresan las características, su cantidad, el tipo de tratamiento y su destino, en la tabla siguiente:

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de Nivel I					
1 Tierras y pétreos de la excavación					
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Sin tratamiento específico	Restauración / Vertedero	3.170,459	3.365,250
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Reutilización	Propia obra	0,115	0,072
RCD de Nivel II					
RCD de naturaleza no pétrea					
1 Madera					
Madera.	17 02 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,097	0,088
2 Metales (incluidas sus aleaciones)					
Envases metálicos.	15 01 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	0,008	0,013
Cobre, bronce, latón.	17 04 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,003	0,002
Aluminio.	17 04 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,000	0,000
Hierro y acero.	17 04 05	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	1,088	0,518
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,000	0,000

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

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m^3)
3 Papel y cartón					
Envases de papel y cartón.	15 01 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	1,234	1,645
4 Plástico					
Plástico.	17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,367	0,612
5 Yeso					
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,639	0,639
6 Basuras					
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,004	0,007
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	0,015	0,010
Residuos biodegradables.	20 02 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RSU	161,866	107,911
Residuos de la limpieza viaria.	20 03 03	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RSU	161,866	107,911
RCD de naturaleza pétrea					
1 Arena, grava y otros áridos					

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

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	Reciclado	Planta reciclaje RCD	4,049	2,699
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,325	0,203
2 Hormigón					
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	2,920	1,947
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos					
Ladrillos.	17 01 02	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,389	0,311
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,092	0,074
4 Piedra					
Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 13	Sin tratamiento específico	Restauración / Vertedero	0,319	0,213
RCD potencialmente peligrosos					
1 Otros					
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,033	0,037

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

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
Detergentes distintos de los especificados en el código 20 01 29.	20 01 30	Tratamiento Fco/Qco	Gestor autorizado RNPs	0,000	0,000

Notas:
RCD: Residuos de construcción y demolición
RSU: Residuos sólidos urbanos
RNPs: Residuos no peligrosos
RPs: Residuos peligrosos

7. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA

Los residuos de construcción y demolición se separarán en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t.

- Ladrillos, tejas y materiales cerámicos: 40 t.

- Metales (incluidas sus aleaciones): 2 t.

- Madera: 1 t.

- Vidrio: 1 t.

- Plástico: 0,5 t.

- Papel y cartón: 0,5 t.

En la tabla siguiente se indica el peso total, expresado en toneladas, de los distintos tipos de residuos generados en la obra objeto del presente estudio.

TIPO DE RESIDUO	TOTAL RESIDUO OBRA (t)	UMBRAL SEGÚN NORMA (t)
Hormigón	2,920	80,00
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	0,481	40,00
Metales (incluidas sus aleaciones)	1,099	2,00
Madera	0,097	1,00
Vidrio	0,000	1,00

TIPO DE RESIDUO	TOTAL RESIDUO OBRA (t)	UMBRAL SEGÚN NORMA (t)
Plástico	0,367	0,50
Papel y cartón	1,234	0,50

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Aquellos elementos susceptibles de ser reutilizados tales como tejas, sanitarios o elementos estructurales, se clasificarán de forma preferente en el lugar de generación de los residuos y sin perjuicio del resto de residuos que ya tienen establecida una recogida separada obligatoria.

Si por falta de espacio físico en la obra no resulta técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubica la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

8. PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.

- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).

- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Los residuos que contengan amianto cumplirán los preceptos dictados por la legislación vigente sobre esta materia, así como la legislación laboral de aplicación.

9. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

El coste previsto de la gestión de los residuos se ha determinado a partir de la estimación descrita en el apartado 5, "ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA", aplicando los precios correspondientes para cada unidad de obra, según se detalla en el capítulo de Gestión de Residuos del presupuesto del proyecto.

Código	Subcapítulo	TOTAL (€)
GC	Tratamientos previos de los residuos	6.180,00
GT	Gestión de tierras	1.000,80
GR	Gestión de residuos inertes	385,28
GV	Gestión de residuos vegetales	1.173,00
	TOTAL	8.739,08

10. DETERMINACIÓN DEL IMPORTE DE LA FIANZA

Con el fin de garantizar la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición generados en las obras, las Entidades Locales exigen el depósito de una fianza u otra garantía financiera equivalente, que responda de la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición que se produzcan en la obra, en los términos previstos en la legislación autonómica y municipal.

En el presente estudio se ha considerado, a efectos de la determinación del importe de la fianza, los importe mínimo y máximo fijados por la Entidad Local correspondiente.

- Costes de gestión de RCD de Nivel I: 4.00 €/m³

- Costes de gestión de RCD de Nivel II: 10.00 €/m³

- Importe mínimo de la fianza: 150.00 € - como mínimo un 0.2 % del PEM.

- Importe máximo de la fianza: 60000.00 €

En el cuadro siguiente, se determina el importe de la fianza o garantía financiera equivalente prevista en la gestión de RCD.

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

Presupuesto de Ejecución Material de la Obra (PEM):	**928.354,57€**

A: ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE RCD A EFECTOS DE LA DETERMINACIÓN DE LA FIANZA					
Tipología	Peso (t)	Volumen (m³)	Coste de gestión (€/m³)	Importe (€)	% s/PEM
A.1. RCD de Nivel I					
Tierras y pétreos de la excavación	3.170,459	3.365,250	4,00		
Total Nivel I				13.461,000(1)	1,45
A.2. RCD de Nivel II					
RCD de naturaleza pétrea	8,094	5,447	10,00		
RCD de naturaleza no pétrea	327,187	219,356	10,00		
RCD potencialmente peligrosos	0,033	0,037	10,00		
Total Nivel II	335,314	224,840		2.248,40(2)	0,24
Total				15.709,40	1,69

Notas:
(1) Entre 150,00€ y 60.000,00€.
(2) Como mínimo un 0.2 % del PEM.

B: RESTO DE COSTES DE GESTIÓN		
Concepto	Importe (€)	% s/PEM
Costes administrativos, alquileres, portes, etc.	1.392,53	0,15

TOTAL:	**17.101,93€**	**1,84**

11. CONCLUSIONES

Con el presente anejo se indica la forma de llevar a cabo la gestión de los RCDs generados de la manera más eficiente posible y las cantidades de los mismos.
La obra se realiza conforme al Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

MEMORIA – DOCUMENTO I

Anejo 12. Estudio de control de calidad de ejecución en obra

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

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

INDICE

1. INTRODUCCIÓN..... 3
2. CONTROL DE RECEPCIÓN DE OBRA DE LOS PRODUCTOS..... 3
3. CONTROL DE EJECUCIÓN DE OBRA 4
4. CONTROL DE LA OBRA TERMINADA 4
5. DOCUMENTACIÓN OBLIGATORIA DEL SEGUIMIENTO DE LA OBRA4
6. LISTADO DE PRUEBAS A REALIZAR..... 5

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se reflejan las exigencias que deben cumplir los edificios establecidas en el Código Técnico Estructural (CTE) incluyendo las instalaciones para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad.

Durante la construcción de las obras el director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los controles siguientes:

- control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a las obras.
- control de ejecución de la obra.
- control de la obra terminada

2. CONTROL DE RECEPCIÓN DE OBRA DE LOS PRODUCTOS

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.
Para ello se llevará a cabo:

- *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. Lo siguiente:

- ✓ 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 marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

- *Control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad*

El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- ✓ Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con la normativa.
- ✓ Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadore.
- ✓ La constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

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

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.

- *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.

3. CONTROL DE EJECUCIÓN DE OBRA

Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, 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 gestión de calidad 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.

4. CONTROL DE LA OBRA TERMINADA

En la obra terminada 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.

5. DOCUMENTACIÓN OBLIGATORIA DEL SEGUIMIENTO DE LA OBRA

Las obras de edificación dispondrán de una documentación de seguimiento que se compondrá de:

- ✓ Libro de Órdenes y Asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 462/1971, de 11 de marzo.
- ✓ Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.

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

- ✓ El proyecto, sus anejos y modificaciones debidamente autorizados por el director de obra.
- ✓ Licencia de obras, la apertura del centro de trabajo y, en su caso, otras autorizaciones administrativas.
- ✓ 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.

6. LISTADO DE PRUEBAS A REALIZAR

Control de la cimentación y acondicionamiento del terreno

Durante la fase de cimentación se realizará un control exhaustivo para asegurar que las condiciones del terreno cumplen con las especificaciones técnicas previstas. Se comprobará “in situ” el tipo de materiales y la resistencia del terreno, que deberá ser al menos de 1 kg/cm², según experiencia geotécnica del entorno.

Se inspeccionará el fondo de excavación para verificar la correcta limpieza y nivelación previa al hormigonado. En caso necesario, se implementarán medidas correctoras, como drenajes o tratamientos del terreno.

Control de ejecución de estructuras de hormigón armado

Se garantizará el control de calidad de los materiales, verificando que el cemento, áridos y agua de amasado cuenten con marcado CE y certificados de conformidad conforme a la normativa UNE y la EHE-08.

Se realizarán ensayos de consistencia (cono de Abrams) para cada lote de hormigón, y se tomarán probetas para comprobar la resistencia mecánica en laboratorio (modalidad 2, control al 100 %). Asimismo, se inspeccionará la correcta colocación de las armaduras, el recubrimiento mínimo y el vibrado adecuado del hormigón durante su puesta en obra.

Los aceros empleados dispondrán de certificado de calidad con marcado CE, y se controlarán mediante ensayos de tracción y doblado.

Control de estructuras metálicas

Se verificará que toda la documentación técnica del proyecto estructural esté aprobada y justifique la solución adoptada conforme al CTE y Eurocódigo 3.

Los materiales metálicos contarán con certificado de calidad y marcado CE según UNE-EN 10025. Se realizarán inspecciones en taller y obra para controlar soldaduras, uniones y tratamientos anticorrosivos, garantizando la durabilidad y seguridad estructural.

Control de particiones interiores

Las particiones interiores se ejecutarán con materiales certificados que cuenten con marcado CE, cumpliendo con las prestaciones acústicas mínimas establecidas en el CTE DB-HR (índices de aislamiento acústico entre 33 y 45 dB según uso).

Se comprobará documentalmente la resistencia al fuego de las particiones, asegurando la clasificación EI30 o EI60 según corresponda, de acuerdo con el DB-SI.

El control incluirá también la revisión de acabados y la correcta colocación de los aislamientos acústicos y térmicos.

Control de instalaciones eléctricas

Las instalaciones eléctricas se ejecutarán conforme al REBT y CTE DB-SUA, empleando materiales con marcado CE (conductores, canalizaciones, componentes).

Se controlará el montaje, verificando el correcto empotramiento, conexionado y la puesta a tierra con mediciones específicas.

Previo a la puesta en servicio, se realizarán ensayos de continuidad, aislamiento y funcionamiento, con informes que certifiquen el cumplimiento normativo.

Control de instalaciones de fontanería

Se utilizarán tuberías, accesorios y griferías con marcado CE, instalados conforme al CTE DB-HS4 y HS5.

Se controlará la correcta instalación del aislamiento térmico en las conducciones de agua caliente sanitaria, garantizando el cumplimiento del DB-HE4.

Previo a la puesta en servicio, se realizarán pruebas de estanqueidad y presión para verificar la ausencia de fugas y asegurar la durabilidad del sistema.

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

Ensayos y verificaciones finales

Una vez finalizadas las instalaciones, se efectuarán ensayos finales para comprobar que los parámetros acústicos, eléctricos y de fontanería cumplen con los requisitos técnicos y normativos.

Se validará toda la documentación técnica, incluyendo certificados de calidad, ensayos, marcados CE y fichas técnicas, asegurando la trazabilidad y conformidad de los materiales y procesos.

Registro y documentación

Todos los controles y ensayos realizados quedarán registrados mediante actas, informes y hojas de control, que formarán parte del expediente de obra.

Esta documentación será entregada al promotor al finalizar la obra, junto con los certificados y manuales de uso y mantenimiento necesarios para garantizar la correcta explotación y conservación de la edificación.

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

MEMORIA – DOCUMENTO I

Anejo 13. Estudio económico

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

INDICE

1. INTRODUCCIÓN 3
2. CRITERIOS DE EVALUACIÓN ECONÓMICA 3
2.1 Valor Actual Neto (VAN) 3
2.2 Tasa Interna de Retorno (TIR) 3
2.3 Índice de Rentabilidad o Relación Beneficio/Inversión (Q) 4
2.4 Plazo de Recuperación de la Inversión (Payback) 4
3. VIDA ÚTIL DEL PROYECTO 4
4.EVALUACIÓN FINANCIERA DEL PROYECTO 4
4.1 Costes Totales de Inversión 4
4.2 Descripción de los pagos 6
5. Evaluación económica de la industria 15
Inversiones y financiación 16
Supuestos 18
Supuesto 1. Financiación propia 18
Supuesto 2. Financiación ajena 23
6. Conclusiones 27

1. INTRODUCCIÓN

El presente anexo tiene como finalidad desarrollar un estudio técnico-económico para analizar la viabilidad financiera de la inversión necesaria para la construcción, implementación y puesta en funcionamiento de este proyecto.
Para determinar la rentabilidad del proyecto, es imprescindible conocer tanto la inversión inicial como los flujos económicos que se generarán durante su vida útil. Para ello, se evaluarán los costes de inversión, los ingresos estimados, y los parámetros financieros clave.
Los principales elementos que intervienen en la evaluación económica del proyecto son:

- Inversión inicial (K): Total de recursos financieros que el promotor debe desembolsar para poner en marcha el proyecto,
- Vida útil del proyecto (n): Horizonte temporal, en años, durante el cual se espera que el proyecto genere rendimientos económicos positivos.
- Flujos de caja netos (Rj): Diferencia entre los ingresos y egresos (operativos y extraordinarios) en cada ejercicio económico durante el periodo de análisis.

El análisis económico se llevará a cabo utilizando el software especializado VALPROIN, mediante el cual se calcularán los principales indicadores financieros para la toma de decisiones.

2. CRITERIOS DE EVALUACIÓN ECONÓMICA

2.1 Valor Actual Neto (VAN)

El Valor Actual Neto (VAN) representa la suma de los flujos de caja futuros descontados al presente, utilizando una tasa que refleje el coste de oportunidad del capital.

$$VAN = \sum_{t=1}^{n} \frac{V_t}{(1+k)^t} - I_O$$

Criterio de decisión:
- Si VAN > 0: Proyecto viable económicamente
- Si VAN < 0: Proyecto no viable
- Si VAN = 0: Se debe recurrir al cálculo de la TIR

2.2 Tasa Interna de Retorno (TIR)

La Tasa Interna de Retorno (TIR) es la tasa de descuento que iguala a cero el VAN.

$$VAN = \sum_{t=1}^{n} \frac{F_t}{(1+TIR)^t} - I_O = 0$$

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

Criterio de decisión:
- Si TIR > k: Proyecto aceptable (rentable)
- Si TIR < k: Proyecto no recomendable

2.3 Índice de Rentabilidad o Relación Beneficio/Inversión (Q)

El índice de rentabilidad (Q) se define como el cociente entre el VAN y la inversión inicial.

$$Q = \frac{VAN}{K}$$

Interpretación:
- Si Q > 0: La inversión es rentable
- A mayor valor de Q, mayor rentabilidad relativa del proyecto

2.4 Plazo de Recuperación de la Inversión (Payback)

El Payback representa el número de años necesarios para recuperar el capital invertido inicialmente mediante los flujos netos acumulados.
Cuanto menor sea el Payback, mayor será la seguridad y liquidez del proyecto.

3. VIDA ÚTIL DEL PROYECTO

La vida útil del proyecto corresponde al periodo durante el cual los activos fijos involucrados pueden seguir generando beneficios económicos.

Tipo de activo	Vida útil estimada
Obra civil	30 años
Instalaciones	20 años
Maquinaria y equipos	10 años

La depreciación se calculará utilizando el método de línea recta:

Depreciación anual = Valor del activo / Vida útil (años)

4.EVALUACIÓN FINANCIERA DEL PROYECTO

4.1 Costes Totales de Inversión

En esta sección se presentan los costes totales asociados al desarrollo e implementación del proyecto industrial, desglosados por categorías principales:
- Presupuesto de ejecución material de obra civil
- Adquisición e instalación de maquinaria y equipos
- Costes indirectos de ejecución (seguros, imprevistos, etc.)

- Permisos, licencias y tasas administrativas
- Honorarios profesionales (ingenieros, técnicos, asesores)
- Gastos financieros y de estructuración del proyecto

SALA / MÁQUINA	IMPORTE (€)
Tanque de suero	5.000
Tanque de leche (2)	7.200
Bomba centrífuga (2)	2.150
Cuba de cuajado	2.805
Prensa neumática	2.350
Tanque salmuera	9.400
Pasteurizadora	43.990
Llenadora de Moldes	4.085
Envasadora	2.359
Equipo aire comprimido	2.789
Cortadora	7.381
Etiquetadora	5.500
Máquina de cepillado	4.085
Máquina de pintado	17.815
CIP	3.000
Lavadora de moldes	3.703
TOTAL	123.612

CAPÍTULO	IMPORTE (€)
Presupuesto de ejecución material	798.029,29 €
14 % Gastos generales	111.724,10 €
6 % Beneficio industrial	47.881,76€
2 % Proyecto	15.960,59 €
2 % Dirección de obra	15.960,59 €
1% Coordinador SSL	7.980,29 €
1% Proyecto SSL	7.980,29 €
TOTAL	1.005.516,91 €

TOTAL COSTES INVERSIÓN = 123.612,00 +1.005.516,91 €

= **1.293.338,77 €**

4.2 Descripción de los pagos

- Pagos ordinarios:

Los pagos ordinarios son los costes recurrentes necesarios para el funcionamiento habitual de la industria y para asegura la operatividad de la planta.

Dentro de estos pagos nos encontramos con :

Personal

Se hará contratación de manera preferente a los residentes en Alcázar de Sam Juan y municipios cercanos.
Dentro del personal se encuentran:

- ✓ Director general – Responsable de dirección, RR.HH. y ventas.
- ✓ Encargado de producción – Coordina actividad y turnos.
- ✓ Responsable de calidad – Encargado del laboratorio y controles físico-químicos.
- ✓ Administrativos (2) – Gestión administrativa y atención al cliente.
- ✓ Personal de mantenimiento – Conservación de instalaciones y equipo.
- ✓ Operarios (10) – Personal operativo y limpieza.

Tabla(14)1. Costes anuales de mano de obra

Tipo trabajador	**Nº**	**Sueldo mensual/operario**	**Sueldo anual**
Director general	1	3.500 €	49.000 €
Encargado de producción	1	2.500 €	35.000 €
Responsable de calidad	1	2.500 €	35.000 €
Administrativos	2	1.700 €	47.600 €
Mantenimiento	1	1.700 €	23.800 €
Operarios	10	1.400 €	168.000 €
Total	16		358.400**€/año**

Materias primas

Los precios de estos productos se encuentran sujetos a variaciones que puedan surgir a lo largo de los años de producción.

Tabla (14)2.precios materias primas

MATERIAS PRIMAS	CONSUMO ANUAL (l – Kg)	COSTE UNITARIO (€/L o €/Kg)	COSTE ANUAL (€)
Leche	240.000 L	0,67	160.800
Fermentos lácticos	7,2 kg	2,80	20,16
Cuajo líquido	60 L	21	1260
Cloruro cálcico	60 kg	4,90	294
Cloruro sódico	2195,04 kg	0,30	658,51
			163.032,67 €/año

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

Materias auxiliares

Tabla(14) 1. precios materias auxiliares

MATERIAles	CONSUMO ANUAL (ud o ml)	COSTE UNITARIO (€/ud o €/ml)	COSTE ANUAL (€)
Etiquetas	44.036 ud	0,06	2.642,16
Moldes	450 ud	0,15	67,5
Paños	500 ud	0,09	45
Bobinas film	180 ud	7,26	1.306,8
Cajas	2070 ud	6,22	12.875,4
			16.936,86 €/año

Además, se estima un valor de 4.000 €/año en concepto de otras materias necesarias como material de limpieza, papeleras, etc. Esto quiere decir que tenemos un coste total de materias auxiliares de:

$$M.auxiliares = 16.936{,}86 + 4.000 = \mathbf{20.936{,}86}\ €/\boldsymbol{año}$$

Electricidad

Para calcular el precio de la energía total consumida hay que tener en cuenta dos valores que aparecen en la factura de consumo eléctrico, que son el peaje y el consumo propiamente dicho.

El consumo de energía eléctrica que tiene la maquinaria es de 54,13 kW. Ya que no se utilizan las máquinas las 8 horas, se utiliza un coeficiente de reducción para utilizar un valor estándar de 8 horas a todas las potencias, por lo que es necesario reducir la potencia total. Este coeficiente tiene un valor de 0,8; por lo que la potencia contratada se supone de 43,30 kW.

La potencia necesaria para la iluminación de la planta es de 14,61 kW. Dado que las luces no están encendidas todo el año las 8 horas del día, se reduce el valor de cálculo en un 20 %, por lo que el valor del cálculo es de 11,7 kW.

Por lo tanto, el gasto total anual es de:

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

(54,13 + 11,7 kW) × 8 horas/año × 252 días/año = 132.713,28 kW.

El coste de la energía está en 0,1504 €/kWh, por lo que:

$$Coste\ anual = 132.713{,}28\ kWh/día \times 0{,}10\,€/kWh = \mathbf{13.271{,}328}\ €/\boldsymbol{año}$$

Por lo tanto, el total del **consumo eléctrico** es de **14.014,44 €/año.**

Teléfono e Internet

El teléfono e internet tendrá una tarifa para pymes de 65 € al mes (IVA incluido), lo que hace un total de 780 € al año.

Agua

El consumo de agua de la planta se debe al proceso productivo, a la limpieza de los equipos, limpieza de planta, la higiene del personal y a las tareas del laboratorio.

Se estima un consumo medio anual de 1.500.000 de litros de agua al año, es decir, 1.500 m^3/año.

Sabemos que los costes de agua para uso industrial en el municipio son:

- **Coste unitario del agua:** 1.30 €/m3
- **Suministro de agua:** 0.86 €/m3

  Alcantarillado y Depuración: 0.44 €/m3

Por lo tanto, tendremos un coste de 1.950 euros anuales.

Transporte

La empresa no dispone de vehículos propios para el transporte de materias primas ni de materiales auxiliares. Este servicio logístico es asumido por las empresas proveedoras, que se encargan del transporte hasta las instalaciones.

Aun así, se estima un gasto anual asociado al transporte de mercancías (incluidos servicios de terceros y costes logísticos indirectos) de aproximadamente 50.000 € anuales**.**

Mantenimiento de instalaciones

Para calcular el coste asociado al mantenimiento y conservación de las instalaciones que forman parte del proceso productivo, es necesario considerar el valor total de dichas instalaciones.

El coste total de las instalaciones asciende a 84.677,26 €, y se estima que el 1% de dicho valor se destina anualmente a tareas de mantenimiento.
Por lo tanto, el coste anual por mantenimiento de las instalaciones es de 846,77 €.

Seguros

Con el fin de cubrir los posibles daños que puedan sufrir o causar durante el desarrollo de la actividad industrial, deben asegurarse la obra civil, la maquinaria y equipos del proceso, así como el personal contratado.

El desglose del gasto en seguros es el siguiente:

- Seguro de la obra civil: se estima un 2,0 % del coste total de la misma, es decir el 2% de 798.029,29 €; siendo el seguro de obra civil de 15.960,59 €**.**
- Seguro de la maquinaria y equipos: se considera un 1,5 % del coste total de la misma, es decir, el 1,5% de 123.612,00 €; siendo el seguro de la maquinaria y equipos de 1.854,18 €.
- Seguro del personal contratado, se estima un seguro de seguridad social del 36%, siendo este de 136.744,00€.

En definitiva, la industria tendrá un gasto de 154.558,77 €/año en seguros.

Combustible de la caldera

El consumo de combustible que se tiene, procede de la caldera de combustible de gasoil.

El equipo de producción de calor es una caldera alimentada con gasoil con una potencia de 120 kW como se ha especificado en el “Anejo 5.6: Instalación de calefacción”.

Para el cálculo de la demanda energética de calefacción estimaremos que funciona 252 días al año, con una media de 8 horas diarias y un coeficiente de intermitencia del 15%.

Por lo tanto, la demanda estimada de la calefacción es de:

$$Demanda\ = 120kW \times 8\frac{h}{día} \times 252\,\frac{días}{año} \times 0{,}15 = 36.288\,kW/año$$

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

Si suponemos que el rendimiento de la caldera es del 98%, su consumo energético será de:

$$Consumo\ energético = 36288\frac{kW}{\text{año}} \times 0{,}98 = 35562{,}24\ kW/\text{año}$$

Para saber la cantidad de combustible que necesita, utilizamos la siguiente expresión:

$$Qcombustible = \frac{CE}{PCI}$$

Donde:

- CE es el consumo energético anual
- PCI es el poder calorífico inferior del combustible, que en este caso es 10 kW/kg.

Por lo tanto:

$Qcombustible = \frac{35.562{,}24\frac{kW}{\text{año}}}{10\frac{kW}{kg}} = 3.556{,}22\frac{kg}{\text{año}}$ siendo esto 4.183,78 litros/año

El precio establecido en el mercado de gasóleo es de 0,92€/l, entonces tendremos lo siguiente: $4.183{,}78\frac{l}{\text{año}} \times 0.92€/l = 3.849{,}06€/\text{año}.$

Se estiman unos gastos de 3.849,06 $€/\text{año}$ de combustible.

Publicidad y Marketing

Se ha estimado un gasto anual de 6.000 € destinado a las actividades de publicidad y marketing de la fábrica. Este presupuesto incluye:

- Creación y mantenimiento de la página web corporativa.
- Diseño e impresión de carteles publicitarios y material promocional.
- Participación en ferias sectoriales y eventos comerciales.
- Gestión de redes sociales y campañas digitales.

Este gasto se considera clave para posicionar la marca, captar nuevos clientes y aumentar la visibilidad del producto en el mercado.

Recogida de basura

El impuesto municipal de recogida de basuras para instalaciones industriales ubicadas en el polígono del municipio de Alcázar de San Juan asciende a 86,64 € anuales. Esta tasa se aplica de forma fija por parte del ayuntamiento a las industrias situadas en dicha zona.

- Pagos extraordinarios:

Estos pagos se deben fundamentalmente a la renovación del inmovilizado.

La maquinaria se espera renovar cada 10 años, siendo el coste un 110% de la inversión de la maquinaria inicial, debido al incremento de los productos tecnológicos a lo largo del tiempo.

Tabla(14)4.Pagos extraordinarios de la maquinaria

Año	Valor de la maquinaria	Pago
11	123.612 €	135.973 €

A los 7 años se renovará el 50% de las instalaciones del proceso, y a los 14 años el otro 50% de las instalaciones.

Tabla(14)5.Pagos extraordinarios de las instalaciones

Año	Pago 50% de las instalaciones
7	42.338,26 €
14	42.338,26 €

Por lo tanto, el total de los **pagos extraordinarios** es de **220.650,26 €.**

4.2.3. Resumen de los pagos

En la siguiente tabla se muestran los pagos ordinarios y extraordinarios que tiene que realizar la industria

Tabla (14)6. Pagos totales anuales

Tipo de pago	Concepto	Pagos anuales (€)
Pagos ordinarios	Personal	358.400
	Mantenimiento maquinaria	488,19
	Seguros	154.558,77
	Electricidad	14.014,44
	Teléfono e internet	780
	Agua	1.950
	Materias primas	163.032,67
	Material auxiliar	20.936,86
	Transporte	50.000
	Combustible: gasoil	3.849,06
	Publicidad y marketing	6.000
	Recogida de basuras	86,64
Total pagos ordinarios		774.097
Pagos extraordinarios	Pago extraordinario año 7	48.818,6
	Pago extraordinario año 11	135.973
	Pago extraordinario año 14	48.818,6

4.3. Descripción de los cobros

Cobros ordinarios

Los cobros ordinarios corresponden a los ingresos recurrentes que la empresa obtiene de forma periódica como resultado de su actividad principal. Estos ingresos pueden derivarse de:

- **Ventas de productos o servicios** realizados en el curso normal de la operación.
- **Contratos de suministro** a medio o largo plazo.
- **Pagos periódicos** por parte de clientes habituales.
- **Rentas o cánones**, en caso de que se alquilen instalaciones, equipos o se cedan derechos de uso.

En este caso se obtiene los cobros por la venta de queso que es el producto final .

Cobros por venta de queso:
Se fija un precio de 14,55 €/ Kg, como se va a producir anualmente 64.560 kg entonces se espera obtener un cobro de 939.348 € anuales.

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

Cobros por venta de suero

El suero es un subproducto generado durante el proceso de elaboración de quesos en la industria. Lejos de ser un residuo, este material tiene valor comercial, especialmente en el sector de la alimentación animal, donde se utiliza como ingrediente en la formulación de piensos.

La producción anual estimada de suero asciende a 174.000 kg.

Este subproducto se comercializa a un precio medio de 0,06 €/kg, lo que supone unos ingresos anuales de aproximadamente 6.960 €.

Cálculo: 174.000 kg × 0,06 €/kg = 10.440 €

La venta de suero permite a la industria no solo reducir el impacto ambiental del proceso productivo, sino también obtener un ingreso complementario que contribuye a mejorar la rentabilidad global del proyecto.

Cobros extraordinarios

Los cobros extraordinarios hacen referencia a los ingresos no recurrentes que se obtienen al finalizar la vida útil de ciertos activos fijos, como la maquinaria, las instalaciones y las construcciones. Estos ingresos corresponden al valor residual de dichos elementos tras su completa depreciación contable.

- En el caso de la maquinaria e instalaciones, se estima una vida útil de 10 años, tras la cual se pueden vender con un valor residual equivalente al 20% de su valor inicial.

- Por su parte, las construcciones tienen una vida útil estimada de 20 años, y se considera que al finalizar dicho periodo conservarán un 25% de su valor original como valor residual.

A continuación, se presentan los cobros extraordinarios previstos asociados a la venta de maquinaria, instalaciones y construcciones una vez alcanzado el fin de su vida útil:

Tabla (14).7. Cobros extraordinarios de la maquinaria

Año	Valor inicial de la maquinaria	Cobro
11	123.612 €	24.722 €
20	135.973 €	33.993 €

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

Tabla(14)8.Cobros extraordinarios de la construcción

Año	Valor inicial obra civil	Cobro
20	**798.029,29** €	199.507,32 €

4.4. Flujos de caja

Toda inversión genera, a lo largo de su vida útil, dos tipos de flujos de distinto signo: cobros (ingresos) y pagos (egresos). La diferencia entre ambos constituye el flujo de caja neto del proyecto, indicador fundamental para evaluar su rentabilidad y viabilidad económica.
Para este análisis:

- Se considera como pago extraordinario el desembolso inicial por inversión, correspondiente al año 1.
- No se incluyen las cuotas anuales del préstamo en esta estructura de flujos, ya que se analiza el comportamiento económico operativo del proyecto.
- La vida útil del proyecto es de 20 años, según lo establecido anteriormente.

Es importante tener en cuenta que los niveles de producción y ventas aumentan progresivamente durante los primeros años, hasta alcanzar el rendimiento pleno. Se estima que la industria alcanzará el 100% de su capacidad de venta a partir del año 4. La evolución del porcentaje de ventas respecto al total de la capacidad instalada es la siguiente:

AÑO	% DE VENTAS ESTIMADAS
1	80%
2	85%
3	90%
4-20	100%

Este crecimiento progresivo de las ventas impacta directamente en los cobros anuales, mientras que muchos de los pagos fijos (como mantenimiento, seguros, personal, etc.) se mantienen constantes o incrementan ligeramente, lo que afectará positivamente a la evolución de los flujos de caja netos a lo largo del tiempo.

5. Evaluación económica de la industria

Para evaluar económicamente la industria y comprobar si es rentable utilizaremos la base de cálculo VALPROIN.
En el presente anejo se realizarán dos supuestos diferentes para comprobar la rentabilidad de la empresa en cada uno de los casos:

- Supuesto 1: Financiación propia, es decir, sin subvención ni préstamo.

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

- Supuesto 2: Financiación propia con préstamo, es decir, con préstamo.

Inversiones y financiación

Como se muestra anteriormente, es necesaria la correspondiente financiación del proyecto para la puesta en marcha de la industria, ya sea de la aportación exclusiva del promotor o con aporte propio y préstamo.

Se evalúan dos tipos de financiación:

- Financiación propia: es aquella en la que el promotor realiza el pago total de la inversión a cuenta de su propio patrimonio económico.

- Financiación ajena (con aporte propio y préstamo): es aquella en que un porcentaje de la inversión se realiza por parte del promotor con cargo a su patrimonio económico y otro se aporta mediante un préstamo bancario a un cierto tipo de interés a devolver en un periodo de años acordado.

5.1 Calculo de tasas Anuales y tasas de Actualización

Inflación:

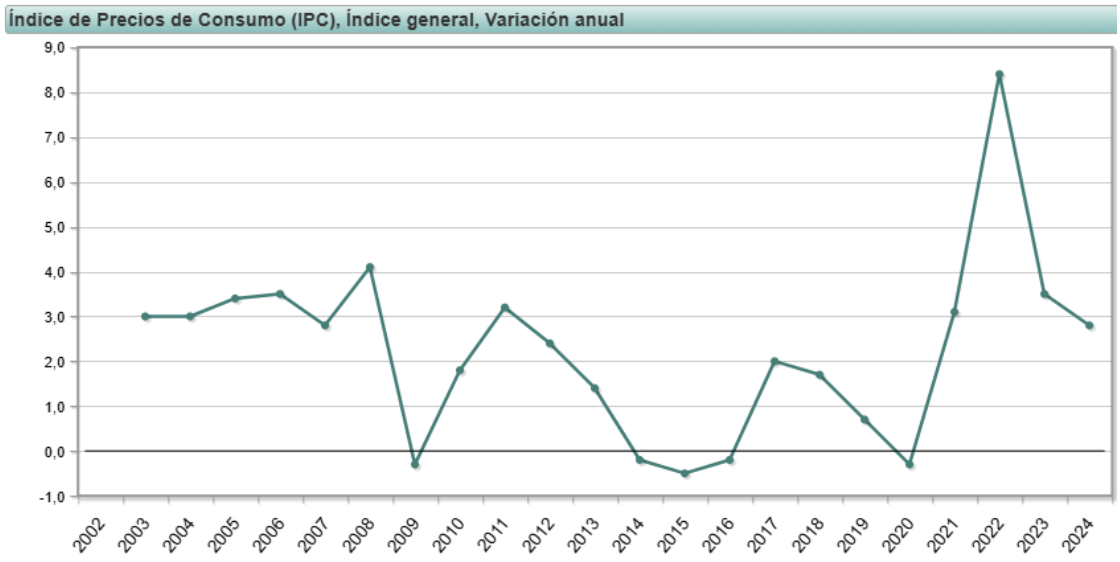
La inflación representa el aumento generalizado y sostenido de los precios de bienes y servicios en un mercado a lo largo del tiempo. Para este proyecto, se estima una inflación media anual del 1,91%, valor calculado a partir del análisis de la variación interanual del Índice de Precios de Consumo (IPC) en España durante los últimos 10 años, según datos del Instituto Nacional de Estadística (INE).

A continuación, se muestra la evolución histórica del IPC anual:

Tabla(14)9.Tasa de inflación(Fuente: INE 2025)

	2024	2023	2022	2021	2020	2019	2018	2017	2016	2015
Índice general	2,800	3,500	8,400	3,100	-0,300	0,700	1,700	2,000	-0,200	-0,500

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



Imagen(14)1.Tasa de inflación en España(Fuente: INE 2025)

Incremento de Cobros y Pagos

- El incremento medio anual de precios percibidos (cobros) se estima en 1,67%.
- El incremento medio anual de precios pagados (costes de insumos y servicios) se sitúa en 2,00%.

Estos valores se utilizarán para proyectar la evolución real de ingresos y gastos del proyecto a lo largo de su vida útil.

Tasa de Actualización

La tasa de actualización es un parámetro clave en la evaluación económica del proyecto, ya que permite calcular el valor presente de los flujos de caja futuros, teniendo en cuenta la rentabilidad mínima esperada y el riesgo asociado.
Para el análisis se utilizan dos enfoques:

1. Análisis incremental mediante el software VALPROIN, que permite evaluar los indicadores financieros del proyecto (VAN, PAYBACK y relación beneficio/inversión) aplicando tasas desde el 0,5% hasta el 15%, con incrementos de medio punto porcentual.
2. Análisis con tasa base ajustada al mercado, tomando como referencia la rentabilidad de la última subasta de deuda pública a 20 años, que se sitúa en torno al 3%. No obstante, al tratarse de un proyecto con cierto nivel de riesgo y exposición sectorial, se adopta una tasa de actualización conservadora del 6% para los cálculos principales del estudio.

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

Análisis de Sensibilidad

El análisis de sensibilidad tiene como objetivo identificar el impacto que podrían tener las variaciones en los parámetros clave de inversión sobre los principales indicadores de rentabilidad financiera del proyecto, como el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR).
Este análisis se realiza sobre los siguientes parámetros:

- Variación en el Pago de la Inversión

Aunque los presupuestos utilizados se encuentran actualizados, se contempla una posible fluctuación del ±3% respecto al valor inicial de la inversión, para reflejar posibles desviaciones por cambios en precios de mercado, aprovisionamiento o licitaciones.

- Variación en los Flujos de Caja

Los flujos de caja están directamente influenciados por los precios de mercado del producto (en este caso, queso sin lactosa). Se establece una variación de ±6% en los flujos de caja para simular diferentes escenarios de demanda y evolución de precios.

Vida Útil del Proyecto

Aunque la vida útil estimada para el proyecto es de 20 años, se contemplan dos escenarios adicionales para el análisis:

- Escenario mínimo: vida útil de 15 años, en caso de obsolescencia tecnológica, cambios regulatorios o disminución de rentabilidad.
- Escenario máximo: vida útil de 25 años, si se logra una adecuada adaptación tecnológica y sostenibilidad operativa a largo plazo.

Supuestos

Supuesto 1. Financiación propia

Este supuesto consiste en el pago del 100% de la inversión (957.635,15 €) sin IVA por parte del promotor, es decir, de los recursos propios de este. Se cuenta con un flujo inicial de 10.000 euros.

Industria de elaboración de queso sin lactosa

Estructura de los flujos de caja (*en unidades monetarias corrientes)*

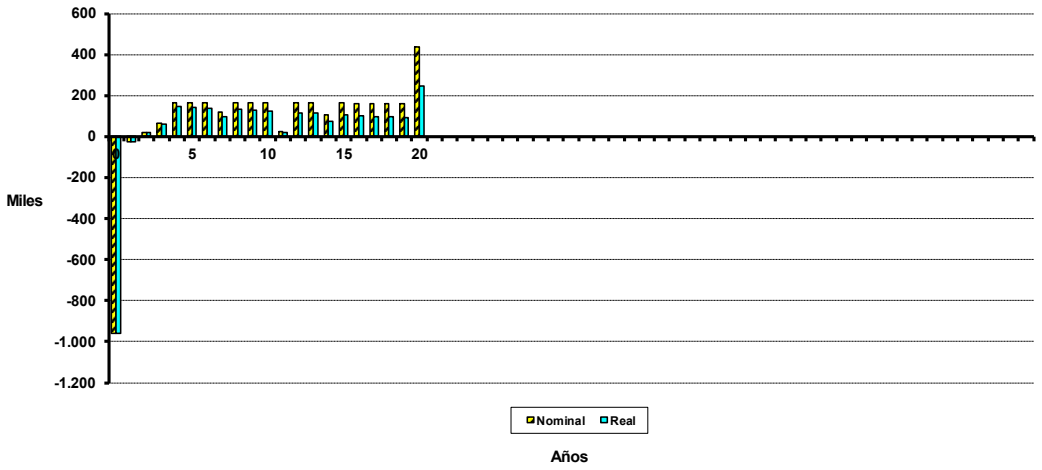
Alumno: María Álvarez Arias
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0				957.635,15			
1	772.519,57		789.578,94		-17.059,37	10.167,00	-27.226,37
2	834.509,43		805.370,52		29.138,92	10.336,79	18.802,13
3	898.354,32		821.477,93		76.876,39	10.509,41	66.366,97
4	1.014.840,92		837.907,49		176.933,44	10.684,92	166.248,52
5	1.031.788,77		854.665,64		177.123,13	10.863,36	166.259,77
6	1.049.019,64		871.758,95		177.260,69	11.044,78	166.215,91
7	1.066.538,27		889.194,13	48.633,35	128.710,79	11.229,22	117.481,56
8	1.084.349,46		906.978,01		177.371,45	11.416,75	165.954,69
9	1.102.458,09		925.117,57		177.340,52	11.607,41	165.733,11
10	1.120.869,14		943.619,92		177.249,22	11.801,26	165.447,96
11	1.139.587,66	29.662,29	962.492,32	169.065,33	37.692,29	11.998,34	25.693,95
12	1.158.618,77		981.742,17		176.876,60	12.198,71	164.677,89
13	1.177.967,71		1.001.377,01		176.590,69	12.402,43	164.188,27
14	1.197.639,77		1.021.404,55	55.864,43	120.370,78	12.609,55	107.761,23
15	1.217.640,35		1.041.832,64		175.807,71	12.820,13	162.987,58
16	1.237.974,94		1.062.669,30		175.305,65	13.034,22	162.271,42
17	1.258.649,13		1.083.922,68		174.726,44	13.251,90	161.474,55
18	1.279.668,57		1.105.601,14		174.067,43	13.473,20	160.594,23
19	1.301.039,03		1.127.713,16		173.325,87	13.698,20	159.627,67
20	1.322.766,38	277.853,14	1.150.267,42		450.352,10	13.926,96	436.425,14

A continuación, se muestra la evolución de los flujos de caja a lo largo de los años mediante un histograma.

Industria de elaboración de queso sin lactosa

Valor de los flujos anuales



Se observa que existirán pérdidas sobre todo durante los dos primeros años de vida del proyecto.

Indicadores de rentabilidad

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%) 7,19

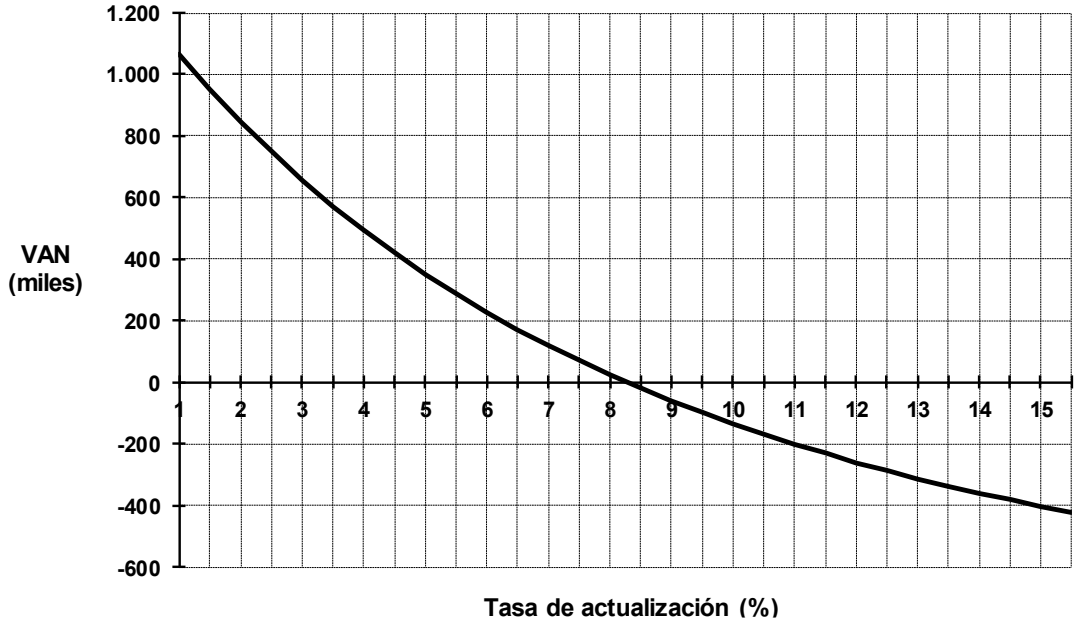
Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
1,00	1.065.238,55	10	1,11
1,50	951.712,10	12	0,99
2,00	846.363,76	12	0,88
2,50	748.508,94	12	0,78
3,00	657.526,36	13	0,69
3,50	572.851,75	13	0,60
4,00	493.972,19	13	0,52
4,50	420.421,08	14	0,44
5,00	351.773,66	15	0,37
5,50	287.642,88	15	0,30
6,00	227.675,83	16	0,24
6,50	171.550,48	17	0,18
7,00	118.972,70	18	0,12
7,50	69.673,68	20	0,07
8,00	23.407,55	20	0,02

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
8,50	-20.050,78	--	-0,02
9,00	-60.907,48	--	-0,06
9,50	-99.351,59	--	-0,10
10,00	-135.556,56	--	-0,14
10,50	-169.681,63	--	-0,18
11,00	-201.873,15	--	-0,21
11,50	-232.265,69	--	-0,24
12,00	-260.983,09	--	-0,27
12,50	-288.139,43	--	-0,30
13,00	-313.839,82	--	-0,33
13,50	-338.181,25	--	-0,35
14,00	-361.253,22	--	-0,38
14,50	-383.138,42	--	-0,40
15,00	-403.913,28	--	-0,42
15,50	-423.648,52	--	-0,44

A continuación, se expone el árbol de análisis de sensibilidad en el que se muestran las posibles variaciones de VAN y TIR en función de las horquillas propuestas de variación de la inversión, variación de los flujos de caja y reducción de la vida útil del proyecto.

Industria de elaboración de queso sin lactosa

Relación entre VAN y Tasa de actualización

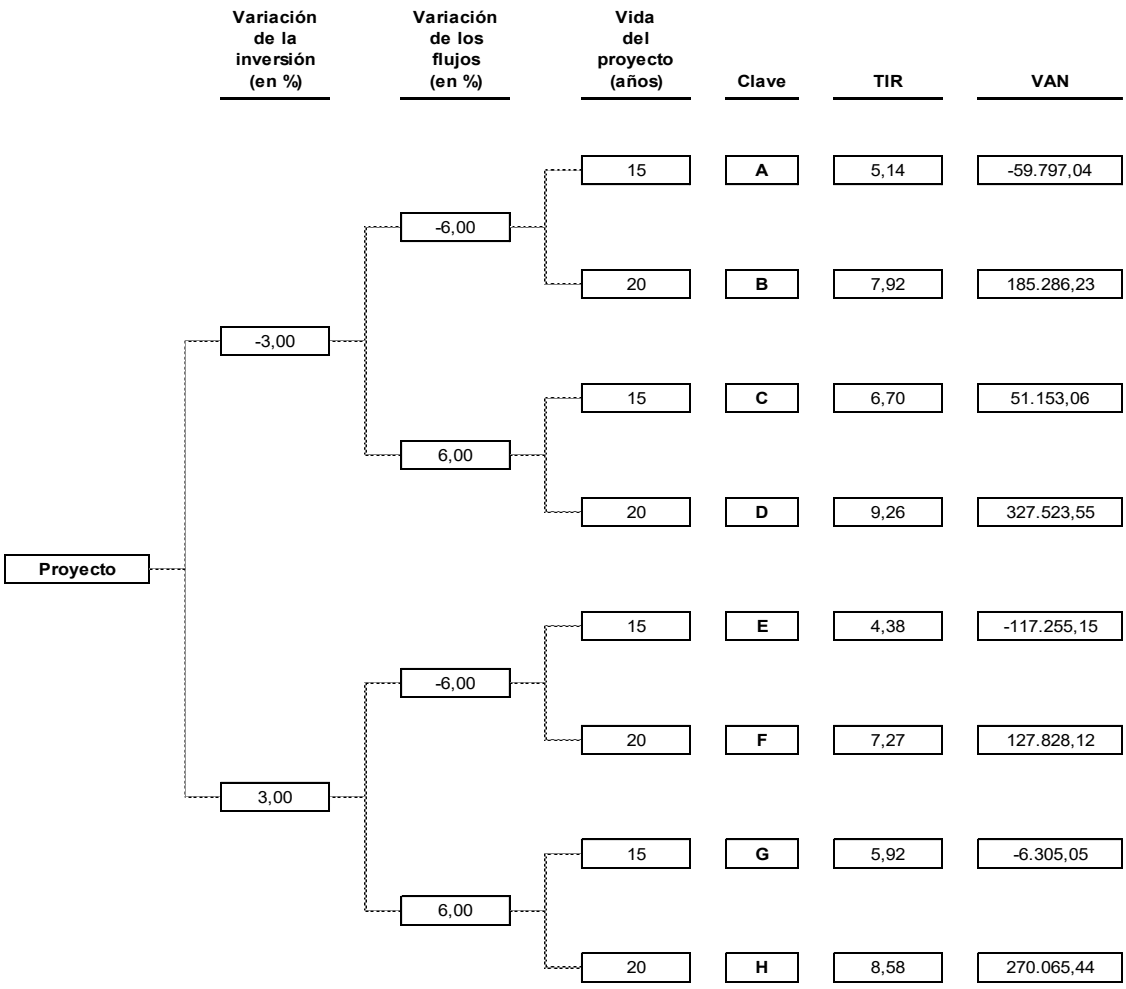


Alumno: María Álvarez Arias
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Industria de elaboración de queso sin lactosa

Análisis de sensibilidad

Tasa de actualización para el análisis 6,00



Clave	TIR
D	9,26
H	8,58
B	7,92
F	7,27
C	6,70
G	5,92
A	5,14
E	4,38

Clave	VAN
D	327.523,55
H	270.065,44
B	185.286,23
F	127.828,12
C	51.153,06
G	-6.305,05
A	-59.797,04
E	-117.255,15

Según los resultados obtenidos, observamos que todas las variaciones posibles ofrecen como resultado la viabilidad del proyecto ya que el TIR se encuentra por encima del 5,0% considerado como tasa de actualización para el análisis.
El supuesto más favorable sería el marcado con la clave D por presentar el TIR más elevado (9,26) y el VAN superior.

Supuesto 2. Financiación ajena

Este supuesto consiste en el pago del 50% de la inversión y un préstamo del 50% (478.817,575 €) en un plazo de 10 años y con intereses del 5%. Se cuenta con un flujo inicial de 10.000 euros.

Industria de elaboración de queso sin lactosa

Estructura de los flujos de caja (*en unidades monetarias corrientes)*

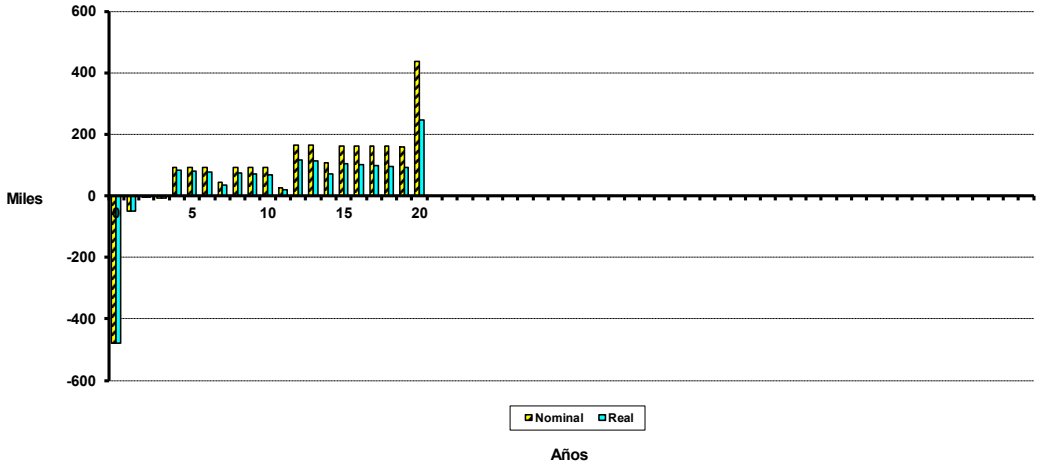
Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0		478.817,58		957.635,15			
1	772.519,57		789.578,94	23.940,88	-41.000,25	10.167,00	-51.167,25
2	834.509,43		805.370,52	23.940,88	5.198,04	10.336,79	-5.138,75
3	898.354,32		821.477,93	74.083,52	2.792,86	10.509,41	-7.716,55
4	1.014.840,92		837.907,49	74.083,52	102.849,91	10.684,92	92.164,99
5	1.031.788,77		854.665,64	74.083,52	103.039,61	10.863,36	92.176,25
6	1.049.019,64		871.758,95	74.083,52	103.177,17	11.044,78	92.132,39
7	1.066.538,27		889.194,13	122.716,88	54.627,26	11.229,22	43.398,04
8	1.084.349,46		906.978,01	74.083,52	103.287,92	11.416,75	91.871,17
9	1.102.458,09		925.117,57	74.083,52	103.257,00	11.607,41	91.649,59
10	1.120.869,14		943.619,92	74.083,52	103.165,70	11.801,26	91.364,44
11	1.139.587,66	29.662,29	962.492,32	169.065,33	37.692,29	11.998,34	25.693,95
12	1.158.618,77		981.742,17		176.876,60	12.198,71	164.677,89
13	1.177.967,71		1.001.377,01		176.590,69	12.402,43	164.188,27
14	1.197.639,77		1.021.404,55	55.864,43	120.370,78	12.609,55	107.761,23
15	1.217.640,35		1.041.832,64		175.807,71	12.820,13	162.987,58
16	1.237.974,94		1.062.669,30		175.305,65	13.034,22	162.271,42
17	1.258.649,13		1.083.922,68		174.726,44	13.251,90	161.474,55
18	1.279.668,57		1.105.601,14		174.067,43	13.473,20	160.594,23
19	1.301.039,03		1.127.713,16		173.325,87	13.698,20	159.627,67
20	1.322.766,38	277.853,14	1.150.267,42		450.352,10	13.926,96	436.425,14

A continuación, se muestra la evolución de los flujos de caja a lo largo de los años mediante un histograma.

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

Industria de elaboración de queso sin lactosa

Valor de los flujos anuales



Se observan perdidas en el primer año del proyecto que decrecen hasta el año 4.

Indicadores de rentabilidad

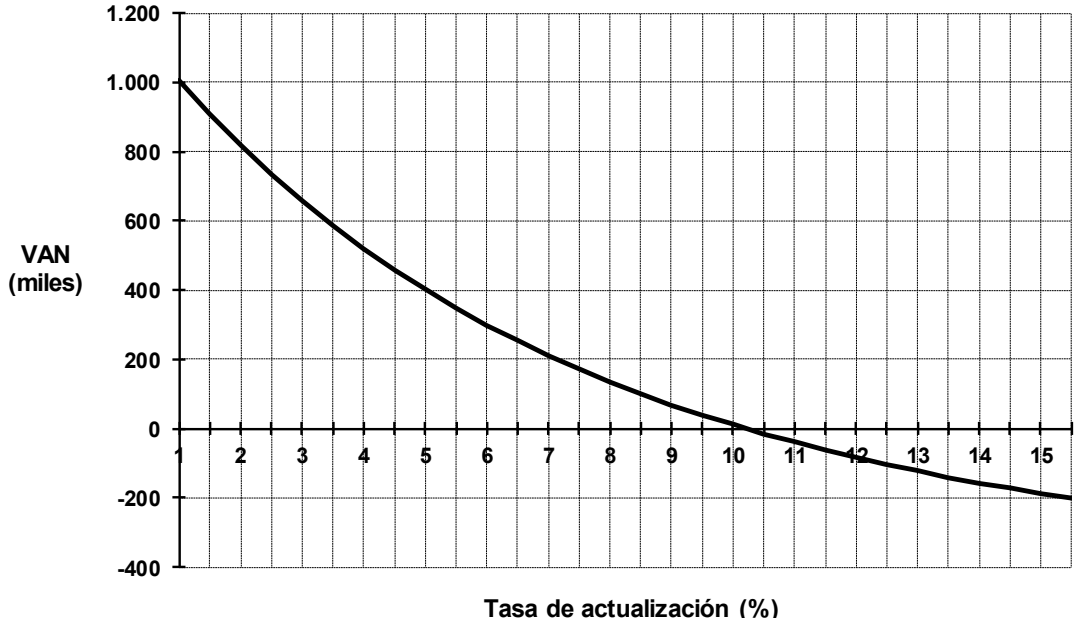
Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%) 9,12

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
1,00	1.005.861,00	12	2,10
1,50	907.836,61	12	1,90
2,00	817.389,13	12	1,71
2,50	733.861,90	12	1,53
3,00	656.660,07	13	1,37
3,50	585.244,41	13	1,22
4,00	519.125,76	13	1,08
4,50	457.860,01	13	0,96
5,00	401.043,73	14	0,84
5,50	348.310,13	14	0,73
6,00	299.325,50	15	0,63
6,50	253.786,05	15	0,53
7,00	211.414,96	16	0,44
7,50	171.959,88	16	0,36
8,00	135.190,56	17	0,28

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
8,50	100.896,78	18	0,21
9,00	68.886,47	19	0,14
9,50	38.984,04	20	0,08
10,00	11.028,82	20	0,02
10,50	-15.126,28	--	-0,03
11,00	-39.616,01	--	-0,08
11,50	-62.563,93	--	-0,13
12,00	-84.083,38	--	-0,18
12,50	-104.278,43	--	-0,22
13,00	-123.244,65	--	-0,26
13,50	-141.069,94	--	-0,29
14,00	-157.835,12	--	-0,33
14,50	-173.614,61	--	-0,36
15,00	-188.476,97	--	-0,39
15,50	-202.485,35	--	-0,42

Industria de elaboración de queso sin lactosa

Relación entre VAN y Tasa de actualización

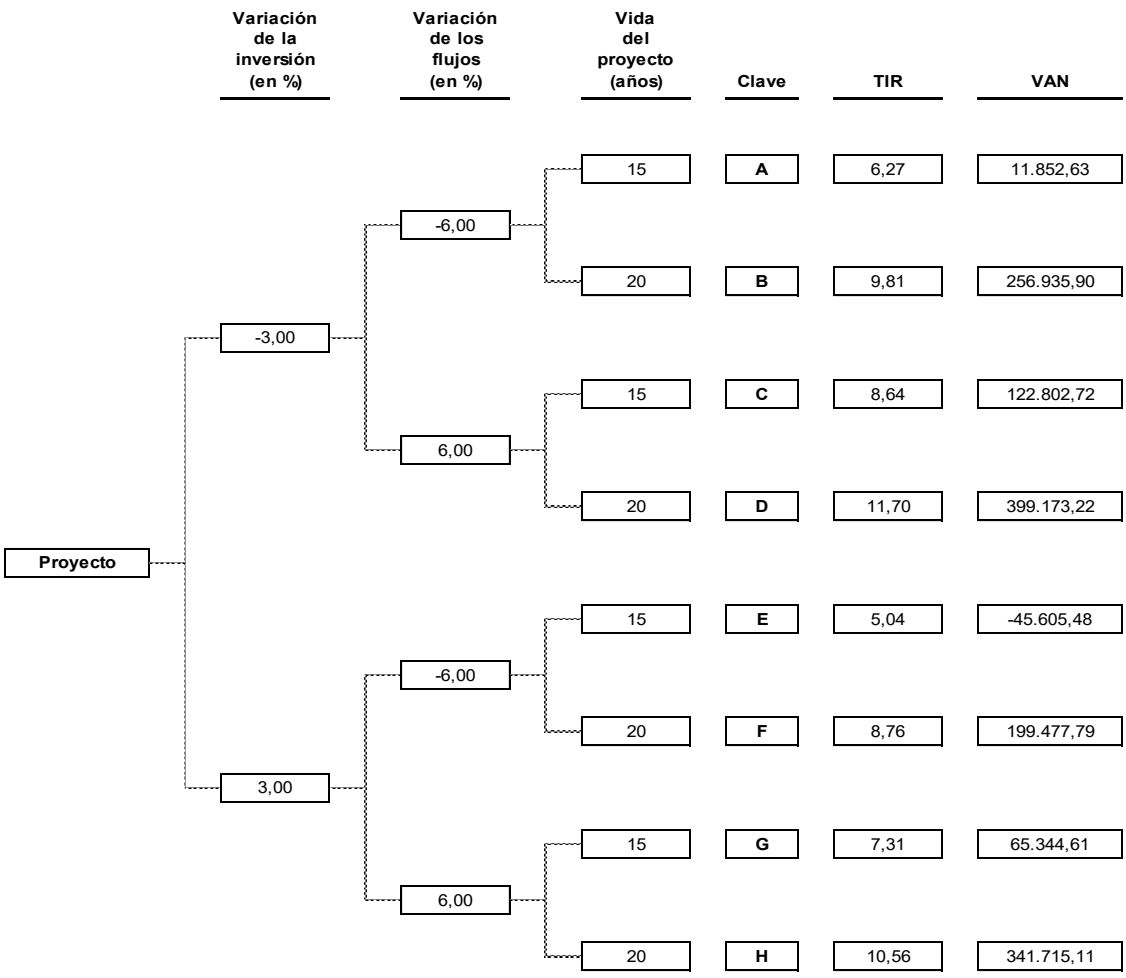


Alumno: María Álvarez Arias
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Industria de elaboración de queso sin lactosa

Análisis de sensibilidad

Tasa de actualización para el análisis 6,00



Clave	TIR
D	11,70
H	10,56
B	9,81
F	8,76
C	8,64
G	7,31
A	6,27
E	5,04

Clave	VAN
D	399.173,22
H	341.715,11
B	256.935,90
F	199.477,79
C	122.802,72
G	65.344,61
A	11.852,63
E	-45.605,48

Según los resultados obtenidos, observamos que todas las variaciones posibles ofrecen como resultado la viabilidad del proyecto ya que el TIR se encuentra por encima del 5,0% considerado como tasa de actualización para el análisis.
El supuesto más favorable sería el marcado con la clave D por presentar el TIR más elevado (11,70) y el VAN superior.

6. Conclusiones

Una vez que se han valorado los casos supuestos se recogen los datos de ambos:

Tabla(14).10. Resumen de supuestos

Criterio	Supuesto 1: Financiación Propia	Supuesto 2: Financiación Ajena (Préstamo 50%)
Inversión Total	957.635,15 €	957.635,15 €
Financiación del Promotor	100% (957.635,15 €)	50% (478.817,575 €)
Préstamo Bancario	No aplica	50% (478.817,575 €)
Interés del Préstamo	No aplica	5% anual durante 10 años
Flujo Inicial Disponible	10.000 €	10.000 €
Tasa de Actualización	5%	5%
TIR (Tasa Interna de Retorno)	9,26 % (caso más favorable)	11,70% (caso más favorable)
VAN (Valor Actual Neto)	Positivo en todos los escenarios analizados	Positivo en todos los escenarios analizados
Años con pérdidas	1er año	1er a 4º año (por amortización de préstamo)
Recuperación	A partir del 18º año	A partir del 19º año
Escenario más favorable (clave D)	Alta rentabilidad con menor riesgo	Mayor rentabilidad, mayor exposición a deuda
Rentabilidad del proyecto	Viable y rentable	Más rentable, aunque con mayor compromiso financiero
Sensibilidad ante cambios	Alta resiliencia a variaciones moderadas	Alta resiliencia, incluso con deuda
Recomendación general	Viable si se cuenta con capital propio completo	Preferible si se busca maximizar rentabilidad y se acepta riesgo financiero

Por lo tanto, como vemos en la tabla anterior ambos supuestos tendrían viabilidad, por lo que en todos los supuestos se recuperaría la inversión antes de un periodo de 20 años.

MEMORIA – DOCUMENTO I

Anejo 14. Justificación de precios

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

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

INDICE

1. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO……..1
2. CIMENTACIONES……..……11
3. ESTRUCTURA……..……....12
4. FACHADA Y PARTICIONES…….....17
5. CARPINTERÍA…….21
6. REMATES Y AYUDAS……..…….27
7. INSTALACIONES……29
8. MAQUINARIA Y ELEMENTOS INDUSTRIALES……...52
9. CUBIERTAS……53
10. REVESTIMIENTOS Y TRASDOSADOS……..……55
11. SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO……..…….....58
12. URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA…….....63
13. GESTIÓN DE RESIDUOS……..……67
14. CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS……..……..69
15. SEGURIDAD Y SALUD……...74

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

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

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

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			1 Acondicionamiento del terreno			
1.1	ADL005	**m²**	**Desbroce y limpieza del terreno de topografía con desniveles mínimos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.** **Incluye: Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.**			
	mq01pan010a		0,021 h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³.	41,650	0,87
	mo113		0,007 h	Peón ordinario construcción.	20,030	0,14
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	1,010	0,02
			3,000 %	Costes indirectos	1,030	0,03
				Precio total por m²		**1,06**
1.2	ASA010	**Ud**	**Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x70 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.** **Incluye: Replanteo. Excavación con medios mecánicos. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Conexionado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt10hmf010rRb		0,215 m³	Hormigón HM-30/B/20/X0+XA2, fabricado en central, con cemento SR.	109,080	23,45
	mt04lma010b		146,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica, para revestir, 25x12x5 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 2300 kg/m³, según UNE-EN 771-1.	0,470	68,62
	mt08aaa010a		0,029 m³	Agua.	1,390	0,04
	mt09mif010ca		0,102 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	48,260	4,92

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
	mt11var130		1,000	Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	32,010	32,01
	mt09mif010la		0,058	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	66,370	3,85
	mt11var100		1,000	Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	7,040	7,04
	mt11arf010c		1,000	Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 70x70x5 cm.	21,340	21,34
	mt01arr010a		0,894	t	Grava de cantera, de 19 a 25 mm de diámetro.	10,490	9,38
	mq01ret020b		0,149	h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	37,810	5,63
	mo020		1,609	h	Oficial 1ª construcción.	21,080	33,92
	mo113		1,614	h	Peón ordinario construcción.	20,030	32,33
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	242,530	4,85
			3,000	%	Costes indirectos	247,380	7,42
					Precio total por Ud		**254,80**

1.3 ASA010b **Ud** **Arqueta sifónica, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x60 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, con sifón formado por un codo de 87°30' de PVC largo, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y sumidero sifónico prefabricado de hormigón con salida horizontal de 90/110 mm y rejilla homologada de PVC.**
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.
Incluye: Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Conexionado de los colectores a la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Colocación del codo de PVC. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	mt10hmf010rRb		0,195	m³	Hormigón HM-30/B/20/X0+XA2, fabricado en central, con cemento SR.	109,080	21,27
	mt04lma010b		122,000	Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica, para revestir, 25x12x5 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 2300 kg/m³, según UNE-EN 771-1.	0,470	57,34
	mt08aaa010a		0,025	m³	Agua.	1,390	0,03
	mt09mif010ca		0,085	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	48,260	4,10
	mt11ppl030a		1,000	Ud	Codo 87°30' de PVC liso, D=125 mm.	7,430	7,43

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
	mt09mif010la	0,051	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	66,370	3,38
	mt11var100	1,000	Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	7,040	7,04
	mt11arf010c	1,000	Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 70x70x5 cm.	21,340	21,34
	mo020	1,557	h	Oficial 1ª construcción.	21,080	32,82
	mo113	1,447	h	Peón ordinario construcción.	20,030	28,98
	%	2,000	%	Costes directos complementarios	183,730	3,67
		3,000	%	Costes indirectos	187,400	5,62
				Precio total por Ud		**193,02**

1.4 ASA010c **Ud** **Arqueta de paso, no registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x60 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tablero cerámico hueco machihembrado y losa de hormigón HA-30/B/20/XC4+XA2, armada con malla electrosoldada y sellada herméticamente con mortero de cemento. Incluso mortero para sellado de juntas y piezas de PVC cortadas longitudinalmente para formación del canal en el fondo de la arqueta.**
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.
Incluye: Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Conexionado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación de las piezas de PVC en el fondo de la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Formación del tablero armado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	mt10hmf010rRb	0,215	m³	Hormigón HM-30/B/20/X0+XA2, fabricado en central, con cemento SR.	109,080	23,45
	mt04lma010b	122,000	Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica, para revestir, 25x12x5 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 2300 kg/m³, según UNE-EN 771-1.	0,470	57,34
	mt08aaa010a	0,025	m³	Agua.	1,390	0,03
	mt09mif010ca	0,085	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	48,260	4,10
	mt11var110	1,000	Ud	Conjunto de piezas de PVC para realizar en el fondo de la arqueta de paso los cauces correspondientes.	5,080	5,08
	mt09mif010la	0,051	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	66,370	3,38

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
	mt04lvg020c		2,500	Ud	Tablero cerámico hueco machihembrado, para revestir, 80x25x3 cm, con las testas rectas, según UNE 67041.	1,040	2,60
	mt07ame010g		0,578	m²	Malla electrosoldada ME 15x15 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	4,290	2,48
	mt10haf010ernu		0,049	m³	Hormigón HA-30/B/20/XC4+XA2, fabricado en central, con cemento SR.	108,270	5,31
	mo020		1,668	h	Oficial 1ª construcción.	21,080	35,16
	mo113		1,524	h	Peón ordinario construcción.	20,030	30,53
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	169,460	3,39
			3,000	%	Costes indirectos	172,850	5,19
					Precio total por Ud		**178,04**

1.5 ASA011 **Ud** **Arqueta a pie de bajante enterrada, de hormigón en masa "in situ" HM-30/B/20/X0+XA2, de dimensiones interiores 40x40x50 cm, sobre solera de hormigón en masa de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, con codo de PVC de 45° colocado en dado de hormigón, para evitar el golpe de bajada en la pendiente de la solera, cerrada superiormente con marco y tapa de fundición clase B-125 según UNE-EN 124. Incluso molde reutilizable de chapa metálica amortizable en 20 usos.**
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.
Incluye: Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación del molde reutilizable. Vertido y compactación del hormigón en formación de la arqueta. Retirada del molde. Conexionado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes. Colocación del codo de PVC en el dado de hormigón. Colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	mt10hmf010rRb		0,223	m³	Hormigón HM-30/B/20/X0+XA2, fabricado en central, con cemento SR.	109,080	24,32
	mt11ppl030a		1,000	Ud	Codo 87°30' de PVC liso, D=125 mm.	7,430	7,43
	mt08epr030a		0,050	Ud	Molde reutilizable para formación de arquetas de sección cuadrada de 40x40x50 cm, de chapa metálica, incluso accesorios de montaje.	169,470	8,47
	mt11tfa010a		1,000	Ud	Marco y tapa de fundición, 40x40 cm, para arqueta registrable, clase B-125 según UNE-EN 124.	17,930	17,93
	mo020		0,981	h	Oficial 1ª construcción.	21,080	20,68
	mo113		0,706	h	Peón ordinario construcción.	20,030	14,14
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	92,970	1,86
			3,000	%	Costes indirectos	94,830	2,84
					Precio total por Ud		**97,67**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
1.6	ASB010	**m**	**Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 200 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso lubricante para montaje y hormigón en masa HM-20/P/20/X0 para la posterior reposición del firme existente.** **Criterio de valoración económica: El precio incluye la demolición y el levantado del firme existente, pero no incluye la excavación, el relleno principal ni la conexión a la red general de saneamiento.** **Incluye: Replanteo y trazado de la acometida en planta y pendientes. Rotura del pavimento con compresor. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal.** **Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal.**			
	mt01ara010a		0,385	m³	Arena con granulometría de 0 a 5 mm de diámetro, limpia.	13,040	5,02
	mt11tpb020m		1,050	m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 200 mm de diámetro exterior y 4,9 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1, incluso juntas de goma.	16,980	17,83
	mt11ade100a		0,003	kg	Lubricante para unión mediante junta elástica de tubos y accesorios.	18,040	0,05
	mt10hmf010tLc		0,090	m³	Hormigón HM-20/P/20/X0, fabricado en central.	77,010	6,93
	mq05pdm010b		0,659	h	Compresor portátil eléctrico 5 m³/min de caudal.	7,150	4,71
	mq05mai030		0,659	h	Martillo neumático.	4,220	2,78
	mq01ret020b		0,030	h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	37,810	1,13
	mq02rop020		0,222	h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,720	0,83
	mo020		1,116	h	Oficial 1ª construcción.	21,080	23,53
	mo112		0,558	h	Peón especializado construcción.	20,510	11,44
	mo008		0,161	h	Oficial 1ª fontanero.	21,630	3,48
	mo107		0,161	h	Ayudante fontanero.	20,590	3,31
	%		4,000	%	Costes directos complementarios	81,040	3,24
			3,000	%	Costes indirectos	84,280	2,53
					Precio total por m		**86,81**

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
1.7	ASB020	**Ud**	**Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento para repaso y bruñido en el interior del pozo.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el pozo de registro.** **Incluye: Replanteo y trazado de la conexión en el pozo de registro. Rotura del pozo con compresor. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**					
	mt08aaa010a		0,022	m³	Agua.	1,390	0,03
	mt09mif010ca		0,122	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	48,260	5,89
	mt11var200		1,000	Ud	Material para ejecución de junta flexible en el empalme de la acometida al pozo de registro.	13,230	13,23
	mq05pdm110		0,971	h	Compresor portátil diesel media presión 10 m³/min.	7,160	6,95
	mq05mai030		1,942	h	Martillo neumático.	4,220	8,20
	mo020		2,803	h	Oficial 1ª construcción.	21,080	59,09
	mo112		4,509	h	Peón especializado construcción.	20,510	92,48
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	185,870	3,72
			3,000	%	Costes indirectos	189,590	5,69
					Precio total por Ud		**195,28**
1.8	ASC010	**m**	**Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso lubricante para montaje.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal.** **Incluye: Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores de arquetas.** **Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.**					
	mt01ara010a		0,346	m³	Arena con granulometría de 0 a 5 mm de diámetro, limpia.	13,040	4,51
	mt11tpb020l		1,050	m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior y 3,9 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1, incluso juntas de goma.	11,070	11,62
	mt11ade100a		0,003	kg	Lubricante para unión mediante junta elástica de tubos y accesorios.	18,040	0,05
	mq04dua020b		0,028	h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,750	0,27

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
	mq02rop020		0,215	h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,720	0,80
	mq02cia020j		0,003	h	Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad.	112,910	0,34
	mo020		0,130	h	Oficial 1ª construcción.	21,080	2,74
	mo113		0,160	h	Peón ordinario construcción.	20,030	3,20
	mo008		0,114	h	Oficial 1ª fontanero.	21,630	2,47
	mo107		0,057	h	Ayudante fontanero.	20,590	1,17
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	27,170	0,54
			3,000	%	Costes indirectos	27,710	0,83
					Precio total por m		**28,54**
1.9	ASC010b	**m**	**Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 200 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso lubricante para montaje.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal.** **Incluye: Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores de arquetas.** **Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.**				
	mt01ara010a		0,385	m³	Arena con granulometría de 0 a 5 mm de diámetro, limpia.	13,040	5,02
	mt11tpb020m		1,050	m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 200 mm de diámetro exterior y 4,9 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1, incluso juntas de goma.	16,980	17,83
	mt11ade100a		0,003	kg	Lubricante para unión mediante junta elástica de tubos y accesorios.	18,040	0,05
	mq04dua020b		0,032	h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,750	0,31
	mq02rop020		0,241	h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,720	0,90
	mq02cia020j		0,003	h	Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad.	112,910	0,34
	mo020		0,163	h	Oficial 1ª construcción.	21,080	3,44
	mo113		0,180	h	Peón ordinario construcción.	20,030	3,61
	mo008		0,142	h	Oficial 1ª fontanero.	21,630	3,07
	mo107		0,071	h	Ayudante fontanero.	20,590	1,46
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	36,030	0,72
			3,000	%	Costes indirectos	36,750	1,10
					Precio total por m		**37,85**

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
1.10	ASC010d	**m**	**Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso lubricante para montaje.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal.** **Incluye: Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores de arquetas.** **Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.**			
	mt01ara010a		0,346	m³	Arena con granulometría de 0 a 5 mm de diámetro, limpia.	13,040	4,51
	mt11tpb020l		1,050	m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior y 3,9 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1, incluso juntas de goma.	11,070	11,62
	mt11ade100a		0,003	kg	Lubricante para unión mediante junta elástica de tubos y accesorios.	18,040	0,05
	mq04dua020b		0,028	h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,750	0,27
	mq02rop020		0,215	h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,720	0,80
	mq02cia020j		0,003	h	Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad.	112,910	0,34
	mo020		0,130	h	Oficial 1ª construcción.	21,080	2,74
	mo113		0,160	h	Peón ordinario construcción.	20,030	3,20
	mo008		0,114	h	Oficial 1ª fontanero.	21,630	2,47
	mo107		0,057	h	Ayudante fontanero.	20,590	1,17
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	27,170	0,54
			3,000	%	Costes indirectos	27,710	0,83
					Precio total por m		**28,54**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
1.11	ANE010	**m²**	**Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravillas procedentes de cantera caliza de 20/40 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada; previo rebaje y cajeado en tierra, con empleo de medios mecánicos.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye la ejecución de la explanada.** **Incluye: Rebaje y cajeado de suelos para alojamiento del encachado. Carga mecánica sobre camión del suelo excavado. Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación y nivelación.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
	mt01are020a		0,220	m³	Gravilla de cantera, de piedra caliza, de 20 a 40 mm de diámetro.	16,760	3,69
	mq01pan010a		0,018	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³.	41,650	0,75
	mq02rod010d		0,011	h	Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible.	6,800	0,07
	mq02cia020j		0,011	h	Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad.	112,910	1,24
	mo113		0,194	h	Peón ordinario construcción.	20,030	3,89
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	9,640	0,19
			3,000	%	Costes indirectos	9,830	0,29
					Precio total por m²		**10,12**
1.12	ANS010	**m²**	**Solera de hormigón con malla electrosoldada de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HM-20/B/20/X0 fabricado en central y vertido desde camión, con malla electrosoldada superior como armadura de reparto, ME 20x20 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, con acabado superficial mediante fratasadora mecánica; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye la base de la solera.** **Incluye: Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Colocación de la malla electrosoldada con separadores homologados. Conexionado, anclaje y emboquillado de las redes de instalaciones proyectadas. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Conexión de los elementos exteriores. Curado del hormigón. Fratasado mecánico de la superficie. Replanteo de las juntas de retracción. Corte del hormigón. Limpieza final de las juntas de retracción.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.**			
	mt07aco020n		2,000	Ud	Separador homologado para malla electrosoldada superior.	0,970	1,94
	mt07ame010i		1,200	m²	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	3,480	4,18
	mt10hmf010tLb		0,158	m³	Hormigón HM-20/B/20/X0, fabricado en central.	80,780	12,76
	mt16pea020c		0,050	m²	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,8 m²K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación.	1,760	0,09
	mq06vib020		0,084	h	Regla vibrante de 3 m.	4,970	0,42

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
	mq06fra010		0,539	h	Fratasadora mecánica de hormigón.	5,390	2,91
	mq06cor020		0,186	h	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.	10,100	1,88
	mo112		0,082	h	Peón especializado construcción.	20,510	1,68
	mo020		0,125	h	Oficial 1ª construcción.	21,080	2,64
	mo113		0,125	h	Peón ordinario construcción.	20,030	2,50
	mo077		0,062	h	Ayudante construcción.	20,620	1,28
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	32,280	0,65
			3,000	%	Costes indirectos	32,930	0,99
					Precio total por m²		**33,92**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			2 Cimentaciones			
2.1	CRL010	**m²**	**Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.** **Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.**			
	mt10hmf011fb		0,105	m³	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	72,490	7,61
	mo045		0,007	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	21,940	0,15
	mo092		0,014	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	21,480	0,30
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	8,060	0,16
			3,000	%	Costes indirectos	8,220	0,25
					Precio total por m²		**8,47**
2.2	CSZ010	**m³**	**Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/P/40/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.** **Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.** **Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.** **Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.**			
	mt07aco020a		8,000	Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0,140	1,12
	mt07aco010c		50,000	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,460	73,00
	mt08var050		0,200	kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,390	0,28
	mt10haf010ctmE		1,100	m³	Hormigón HA-25/P/40/XC2, fabricado en central.	78,270	86,10
	mo043		0,074	h	Oficial 1ª ferrallista.	21,940	1,62
	mo090		0,112	h	Ayudante ferrallista.	21,480	2,41
	mo045		0,046	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	21,940	1,01
	mo092		0,279	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	21,480	5,99
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	171,530	3,43
			3,000	%	Costes indirectos	174,960	5,25
					Precio total por m³		**180,21**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			3 Estructuras			
3.1	EAS006	**Ud**	**Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 300x360 mm y espesor 20 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.** **Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.** **Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt07ala011l		16,956	kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones atornilladas en obra.	2,690	45,61
	mt07aco010c		1,775	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,460	2,59
	mt07www040a		4,000	Ud	Juego de arandelas, tuerca y contratuerca, para perno de anclaje de 12 mm de diámetro.	1,480	5,92
	mt09moa015		6,480	kg	Mortero autonivelante expansivo, de dos componentes, a base de cemento mejorado con resinas sintéticas.	0,860	5,57
	mt27pfi010		0,848	l	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	3,860	3,27
	mo047		0,482	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	21,940	10,58
	mo094		0,482	h	Ayudante montador de estructura metálica.	21,480	10,35
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	83,890	1,68
			3,000	%	Costes indirectos	85,570	2,57
					Precio total por Ud		**88,14**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
3.2	EAS006b	**Ud**	**Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 320x230 mm y espesor 8 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.** **Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.** **Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt07ala011l		4,622	kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones atornilladas en obra.	2,690	12,43
	mt07aco010c		1,775	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,460	2,59
	mt07www040a		4,000	Ud	Juego de arandelas, tuerca y contratuerca, para perno de anclaje de 12 mm de diámetro.	1,480	5,92
	mt09moa015		4,416	kg	Mortero autonivelante expansivo, de dos componentes, a base de cemento mejorado con resinas sintéticas.	0,860	3,80
	mt27pfi010		0,231	l	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	3,860	0,89
	mo047		0,290	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	21,940	6,36
	mo094		0,290	h	Ayudante montador de estructura metálica.	21,480	6,23
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	38,220	0,76
			3,000	%	Costes indirectos	38,980	1,17
					Precio total por Ud		**40,15**
3.3	EAS006c	**Ud**	**Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 300x360 mm y espesor 25 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.** **Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.** **Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt07ala011l		21,195	kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones atornilladas en obra.	2,690	57,01

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
	mt07aco010c		1,775	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,460	2,59
	mt07www040a		4,000	Ud	Juego de arandelas, tuerca y contratuerca, para perno de anclaje de 12 mm de diámetro.	1,480	5,92
	mt09moa015		6,480	kg	Mortero autonivelante expansivo, de dos componentes, a base de cemento mejorado con resinas sintéticas.	0,860	5,57
	mt27pfi010		1,060	l	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	3,860	4,09
	mo047		0,548	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	21,940	12,02
	mo094		0,548	h	Ayudante montador de estructura metálica.	21,480	11,77
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	98,970	1,98
			3,000	%	Costes indirectos	100,950	3,03
					Precio total por Ud		**103,98**

3.4 EAS005 **Ud** **Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 380x720 mm y espesor 12 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total.**
Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.
Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	mt07ala011k		25,773	kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	2,450	63,14
	mt07aco010c		1,775	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,460	2,59
	mq08sol020		0,014	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,210	0,04
	mo047		0,563	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	21,940	12,35
	mo094		0,563	h	Ayudante montador de estructura metálica.	21,480	12,09
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	90,210	1,80
			3,000	%	Costes indirectos	92,010	2,76
					Precio total por Ud		**94,77**

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
3.5	EAS010	**kg**	**Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocados con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.** **Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.** **Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.** **Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**				
	mt07ala010dab		1,000	kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1,400	1,40
	mq08sol020		0,014	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,210	0,04
	mo047		0,014	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	21,940	0,31
	mo094		0,014	h	Ayudante montador de estructura metálica.	21,480	0,30
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	2,050	0,04
			3,000	%	Costes indirectos	2,090	0,06
					Precio total por kg		**2,15**
3.6	EAT030	**kg**	**Acero UNE-EN 10162 S235JRC, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.** **Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye la chapa o panel que actuará como cubierta.** **Incluye: Replanteo de las correas sobre las cerchas. Presentación de las correas sobre las cerchas. Aplomado y nivelación definitivos. Ejecución de las uniones soldadas.** **Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**				
	mt07ali010a		1,000	kg	Acero UNE-EN 10162 S235JRC, para correa formada por pieza simple, en perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, galvanizado, incluso accesorios, tornillería y elementos de anclaje.	1,790	1,79
	mq08sol010		0,034	h	Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente.	7,750	0,26
	mo047		0,034	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	21,940	0,75
	mo094		0,020	h	Ayudante montador de estructura metálica.	21,480	0,43
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	3,230	0,06
			3,000	%	Costes indirectos	3,290	0,10
					Precio total por kg		**3,39**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
3.7	EAV010	**kg**	**Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.** **Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.** **Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.** **Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt07ala010dab		1,000	kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1,400	1,40
	mq08sol020		0,017	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,210	0,05
	mo047		0,018	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	21,940	0,39
	mo094		0,010	h	Ayudante montador de estructura metálica.	21,480	0,21
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	2,050	0,04
			3,000	%	Costes indirectos	2,090	0,06
					Precio total por kg		**2,15**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			4 Fachadas y particiones			
4.1	FLA030	**m²**	**Fachada de paneles sándwich de acero galvanizado, de 50 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formados por cara exterior de chapa lisa acabado con pintura de poliéster, de 0,6 mm de espesor, alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, y cara interior de chapa nervada acabado con pintura de poliéster, de 0,5 mm de espesor, conductividad térmica 0,43 W/(mK), Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, colocados en posición vertical y fijados mecánicamente con sistema de fijación oculta a una estructura portante o auxiliar. Incluso accesorios de fijación de los paneles y cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye la estructura soporte ni la resolución de puntos singulares.** **Incluye: Replanteo de los paneles. Corte, preparación y colocación de los paneles. Sellado de juntas. Fijación mecánica de los paneles.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m².** **Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m².**		
	mt12ppa015cie	1,050	m²	Panel sándwich de acero galvanizado, de 50 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formado por cara exterior de chapa lisa acabado con pintura de poliéster, de 0,6 mm de espesor, alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, y cara interior de chapa nervada acabado con pintura de poliéster, de 0,5 mm de espesor, conductividad térmica 0,43 W/(mK), Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1; para fachadas y particiones.	28,140	29,55
	mt12ppa100a	0,200	Ud	Kit de accesorios de fijación, para paneles sándwich aislantes, en fachadas.	8,990	1,80
	mt13dcp020a	2,000	m	Cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich.	1,900	3,80
	mo051	0,217	h	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	21,630	4,69
	mo098	0,217	h	Ayudante montador de cerramientos industriales.	20,620	4,47
	%	2,000	%	Costes directos complementarios	44,310	0,89
		3,000	%	Costes indirectos	45,200	1,36
				Precio total por m²		**46,56**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
4.2	FIM010	**m²**	**Partición interior con paneles machihembrados de sectorización acústicos de acero galvanizado con aislamiento incorporado, de 80 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formados por cara exterior de chapa microgrecada acabado prelacado, RC3 y RUV2, según UNE-EN 10169, de 0,5 mm de espesor, alma aislante de lana de roca de densidad media 120 kg/m³ y cara interior de chapa nervada acabado prelacado, de 0,5 mm de espesor, con perforaciones de 3 mm de diámetro, conductividad térmica 0,455 W/(mK), Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, resistencia al fuego EI 60, según UNE-EN 13501-2, con 36 dB de índice global de reducción acústica, Rw, proporcionando una reducción del nivel global ponderado de presión de ruido aéreo de 35,1 dBA y coeficiente de absorción acústica medio 0,9, según UNE-EN ISO 354. Incluso accesorios de fijación de los paneles y silicona neutra oxímica para sellado de juntas.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye la resolución de encuentros y puntos singulares.** **Incluye: Replanteo de los paneles. Colocación y fijación de los paneles. Sellado de juntas.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².** **Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².**		
	mt12ppa021aa	1,050	m²	Panel machihembrado de sectorización acústico de acero galvanizado con aislamiento incorporado, de 80 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formado por cara exterior de chapa microgrecada acabado prelacado, RC3 y RUV2, según UNE-EN 10169, de 0,5 mm de espesor, alma aislante de lana de roca de densidad media 120 kg/m³ y cara interior de chapa nervada acabado prelacado, de 0,5 mm de espesor, con perforaciones de 3 mm de diámetro, conductividad térmica 0,455 W/(mK), Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, resistencia al fuego EI 60, según UNE-EN 13501-2, con 36 dB de índice global de reducción acústica, Rw, proporcionando una reducción del nivel global ponderado de presión de ruido aéreo de 35,1 dBA y coeficiente de absorción acústica medio 0,9, según UNE-EN ISO 354.	46,280	48,59
	mt12ppa100b	0,200	Ud	Kit de accesorios de fijación, para paneles sándwich aislantes, en particiones.	8,990	1,80
	mt21gen020a	0,100	Ud	Cartucho de 300 ml de silicona neutra oxímica, incolora, Euroclase B-s3, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, dureza Shore A aproximada de 22, según UNE-EN ISO 868 y recuperación elástica >=90%, según UNE-EN ISO 7389.	3,810	0,38
	mo053	0,286	h	Oficial 1ª montador de prefabricados interiores.	21,630	6,19
	mo100	0,286	h	Ayudante montador de prefabricados interiores.	20,620	5,90
	%	2,000	%	Costes directos complementarios	62,860	1,26
		3,000	%	Costes indirectos	64,120	1,92
				Precio total por m²		**66,04**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
4.3	FIF010	**m²**	**Partición interior, para cámara frigorífica de productos refrigerados, con temperatura ambiente superior a 0°C, con paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado, de 100 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m³ de densidad media, fijados a perfil soporte de acero galvanizado con tornillos autorroscantes, previamente fijado al forjado con tornillos de cabeza hexagonal con arandela (4 ud/m²). Incluso replanteo, mermas, remates perimetrales con perfiles sanitarios, colocación de zócalo sanitario, resolución de encuentros con piezas de esquina y accesorios de fijación. Totalmente montada.** **Incluye: Replanteo de los paneles. Colocación y fijación de los paneles. Remates.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².** **Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².**			
	mt12ppa040de	1,050	m²	Panel sándwich aislante machihembrado de acero prelacado, de 100 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formado por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, remates y accesorios; para cámaras frigoríficas con condiciones de temperatura ambiente superior a 0°C.	29,920	31,42
	mt12psa060a	1,000	Ud	Repercusión, por m², de perfiles de acero galvanizado, para montaje de panel sándwich aislante, de acero.	2,250	2,25
	mt26ahi103a	4,000	Ud	Anclaje mecánico tipo tornillo de cabeza hexagonal con arandela, con estrella interior de seis puntas para llave Torx, de acero galvanizado, 6x40 5, de 6 mm de diámetro y 40 mm de longitud, para fijación sobre elementos de hormigón, fisurados o no fisurados.	0,700	2,80
	mt12psa010	0,320	m	Perfil sanitario, cóncavo, de PVC, color blanco, con perfil de fijación en L de aluminio, de 1000 mm de anchura y 4000 mm de longitud, para encuentro de paneles sándwich aislantes en cámaras frigoríficas.	2,320	0,74
	mt12psa030	0,320	m	Zócalo sanitario, de PVC, color blanco, de 1000 mm de anchura y 4000 mm de longitud, para cámaras frigoríficas.	3,160	1,01
	mt12psa020a	0,200	Ud	Pieza de esquina interior, de PVC, color blanco, para encuentro de perfiles sanitarios en cámaras frigoríficas.	1,070	0,21
	mt12psa040a	0,200	Ud	Pieza de esquina interior, de PVC, color blanco, para encuentro de zócalos sanitarios en cámaras frigoríficas.	2,110	0,42
	mt13ccg030e	10,000	Ud	Tornillo autorroscante de 4,2x13 mm de acero inoxidable, con arandela.	0,040	0,40
	mo053	0,148	h	Oficial 1ª montador de prefabricados interiores.	21,630	3,20
	mo100	0,148	h	Ayudante montador de prefabricados interiores.	20,620	3,05
	%	2,000	%	Costes directos complementarios	45,500	0,91
		3,000	%	Costes indirectos	46,410	1,39
				Precio total por m²		**47,80**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
4.4	FDC010	**Ud**	**Cierre enrollable de lamas de chapa de acero inoxidable, panel ciego, 100x220 cm, acabado mate, apertura manual. Incluso cerradura central con llave de seguridad.** **Incluye: Colocación y fijación de los perfiles guía. Introducción del cierre metálico en las guías. Colocación y fijación del eje a los soportes. Tensado del muelle. Fijación del cierre metálico al rodillo. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento (eje, engranaje y manivela o electromotor). Repasos y engrase de mecanismos y guías. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**				
	mt26cec020a		2,530	m²	Cierre metálico enrollable de lamas de chapa de acero inoxidable, panel ciego, de 0,6 mm de espesor, acabado mate. Incluso cajón recogedor, ejes, guías, muelles y accesorios. Según UNE-EN 13241.	87,700	221,88
	mt26eem020		1,000	Ud	Cerradura de seguridad al suelo para cierre enrollable.	134,680	134,68
	mo020		0,797	h	Oficial 1ª construcción.	21,080	16,80
	mo113		0,797	h	Peón ordinario construcción.	20,030	15,96
	mo018		0,797	h	Oficial 1ª cerrajero.	21,330	17,00
	mo059		0,797	h	Ayudante cerrajero.	20,660	16,47
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	422,790	8,46
			3,000	%	Costes indirectos	431,250	12,94
					Precio total por Ud		**444,19**
4.5	FDR010	**m²**	**Reja metálica compuesta por bastidor de cuadradillo de perfil macizo de acero laminado en caliente de 12x12 mm, barrotes horizontales de cuadradillo de perfil macizo de acero laminado en caliente de 12x12 mm y barrotes verticales de cuadradillo de perfil macizo de acero laminado en caliente de 12x12 mm. Incluso patillas de anclaje para recibido en obra de fábrica con mortero de cemento, industrial, M-5. Elaboración en taller y ajuste final en obra.** **Incluye: Marcado de los puntos de fijación del bastidor. Presentación de la reja. Aplomado y nivelación. Resolución de las uniones del bastidor a los paramentos. Montaje de elementos complementarios.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie del hueco a cerrar, medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá, con las dimensiones del hueco, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**				
	mt26aac010aa		18,330	m	Cuadradillo de perfil macizo de acero laminado en caliente de 12x12 mm, montado en taller con tratamiento anticorrosión según UNE-EN ISO 1461 e imprimación SHOP-PRIMER a base de resina polivinil-butiral con un espesor medio de recubrimiento de 20 micras.	5,110	93,67
	mt07ala020a		2,000	Ud	Patilla de anclaje de pletina de acero laminado S235JR, 30x40x100 mm.	1,140	2,28
	mt08aaa010a		0,006	m³	Agua.	1,390	0,01
	mt09mif010ca		0,015	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	48,260	0,72
	mo020		0,470	h	Oficial 1ª construcción.	21,080	9,91
	mo113		0,282	h	Peón ordinario construcción.	20,030	5,65
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	112,240	2,24
			3,000	%	Costes indirectos	114,480	3,43
					Precio total por m²		**117,91**

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
			5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares		
5.1	LCL060	**Ud**	**Ventana de aluminio, gama media, con rotura de puente térmico, dos hojas practicables, con apertura hacia el interior, dimensiones 800x700 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 68 mm y marco de 60 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 2,8 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 46 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1650, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.** **Incluye: Ajuste final de las hojas. Sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**		
	mt25pfx160aaa	1,000	Ud	Ventana de aluminio, gama media, con rotura de puente térmico, dos hojas practicables, con apertura hacia el interior, dimensiones 800x700 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 68 mm y marco de 60 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 2,8 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 46 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1650, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210.	369,990	369,99
	mt22www010a	0,510	Ud	Cartucho de 290 ml de sellador adhesivo monocomponente, neutro, superelástico, a base de polímero MS, color blanco, con resistencia a la intemperie y a los rayos UV y elongación hasta rotura 750%.	4,900	2,50
	mt22www050a	0,240	Ud	Cartucho de 300 ml de silicona neutra oxímica, de elasticidad permanente y curado rápido, color blanco, rango de temperatura de trabajo de -60 a 150°C, con resistencia a los rayos UV, dureza Shore A aproximada de 22, según UNE-EN ISO 868 y elongación a rotura >= 800%, según UNE-EN ISO 8339.	4,380	1,05
	mo018	1,108	h	Oficial 1ª cerrajero.	21,330	23,63
	mo059	0,690	h	Ayudante cerrajero.	20,660	14,26
	%	2,000	%	Costes directos complementarios	411,430	8,23
		3,000	%	Costes indirectos	419,660	12,59
				Precio total por Ud		**432,25**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
5.2	LCO010	**Ud**	**Mosquitera fija de 800 mm de anchura y 800 mm de altura, formada por marco de perfiles de aluminio lacado, tela de hilos de poliéster, accesorios y complementos, colocada con fijaciones mecánicas en la cara exterior de la carpintería. Incluso sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra.** **Incluye: Replanteo. Anclaje al paramento de los elementos de fijación. Montaje de la mosquitera y de los accesorios. Sellado de juntas perimetrales.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt25mos010a		0,640	m²	Mosquitera fija formada por marco de perfiles de aluminio lacado, tela de hilos de poliéster, accesorios y complementos.	38,620	24,72
	mt15sja100		0,160	Ud	Cartucho de masilla de silicona neutra.	2,900	0,46
	mo011		0,232	h	Oficial 1ª montador.	21,630	5,02
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	30,200	0,60
			3,000	%	Costes indirectos	30,800	0,92
					Precio total por Ud		**31,72**
5.3	LEA010	**Ud**	**Puerta de entrada de dos hojas de 52 mm de espesor, 1640x2040 mm de luz y altura de paso, acabado pintado con resina de epoxi color blanco formada por dos chapas de acero galvanizado de 1 mm de espesor, plegadas, troqueladas con un cuarterón superior y otro inferior a dos caras, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con garras de anclaje a obra, cerradura con tres puntos de cierre, premarco de acero galvanizado con garras de anclaje a obra. Incluso silicona neutra para el sellado de las juntas perimetrales.** **Incluye: Colocación del premarco. Colocación de la puerta. Ajuste final de la hoja. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt26pec012aaaa		1,000	Ud	Puerta de entrada de dos hojas de 52 mm de espesor, 1640x2040 mm de luz y altura de paso, acabado pintado con resina de epoxi color blanco formada por dos chapas de acero galvanizado de 1 mm de espesor, plegadas, troqueladas con un cuarterón superior y otro inferior a dos caras, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con garras de anclaje a obra, incluso bisagras de acero latonado con regulación en las tres direcciones, según UNE-EN 1935, bulones antipalanca, mirilla, cerradura de seguridad embutida con tres puntos de cierre, cilindro de latón con llave, escudo de seguridad tipo roseta y pomo tirador para la parte exterior y escudo y manivela de latón para la parte interior.	850,710	850,71
	mt26pec015d		1,000	Ud	Premarco de acero galvanizado, para puerta de entrada de acero galvanizado de dos hojas, con garras de anclaje a obra.	67,680	67,68
	mt15sja100		0,300	Ud	Cartucho de masilla de silicona neutra.	2,900	0,87
	mo020		0,453	h	Oficial 1ª construcción.	21,080	9,55
	mo113		0,453	h	Peón ordinario construcción.	20,030	9,07
	mo018		0,906	h	Oficial 1ª cerrajero.	21,330	19,32
	mo059		0,906	h	Ayudante cerrajero.	20,660	18,72
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	975,920	19,52
			3,000	%	Costes indirectos	995,440	29,86

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			Precio total por Ud			**1.025,30**
5.4	LIM010	**Ud**	**Puerta seccional industrial, de 4x4 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero cincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA).** **Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo. Montaje de la puerta. Instalación de los mecanismos. Conexionado eléctrico. Ajuste y fijación de la puerta. Puesta en marcha.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt26pes040c		1,000	Ud	Puerta seccional industrial, de 4x4 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero cincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA), juntas entre paneles y perimetrales de estanqueidad, guías laterales de acero galvanizado, herrajes de colgar, equipo de motorización, muelles de torsión, cables de suspensión, cuadro de maniobra con pulsador de control de apertura y cierre de la puerta y pulsador de parada de emergencia, sistema antipinzamiento para evitar el atrapamiento de las manos, en ambas caras y sistemas de seguridad en caso de rotura de muelle y de rotura de cable. Según UNE-EN 13241.	2.910,980	2.910,98
	mo011		12,873	h	Oficial 1ª montador.	21,630	278,44
	mo080		12,873	h	Ayudante montador.	20,620	265,44
	mo003		0,920	h	Oficial 1ª electricista.	21,630	19,90
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	3.474,760	69,50
			3,000	%	Costes indirectos	3.544,260	106,33
					Precio total por Ud		**3.650,59**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
5.5	LIF010	**Ud**	**Puerta frigorífica corredera, con sistema de guiado elevado, para hueco de dimensiones útiles 700x1800 mm, de cámara frigorífica, con temperatura de trabajo hasta 0 °C. HOJA: de 75 mm de espesor, con bastidor de perfil estructural de aluminio anodizado, revestimiento en ambas caras de chapa de acero galvanizado, acabado lacado y alma de espuma de poliuretano inyectada a alta presión, de densidad entre 40 y 45 kg/m³, con marco de perfiles con rotura de puente térmico y doble burlete perimetral sobre soporte de PVC; ACCESORIOS: cerradura con llave, con posibilidad de apertura desde el interior, motor eléctrico para accionamiento automático y cortina de lamas de PVC. Colocación en panel frigorífico.** **Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de la puerta al paramento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt12psa100aa		1,050	Ud	Puerta frigorífica corredera, con sistema de guiado elevado, para hueco de dimensiones útiles 700x1800 mm, de cámara frigorífica, con temperatura de trabajo hasta 0 °C, de 75 mm de espesor, con bastidor de perfil estructural de aluminio anodizado, revestimiento en ambas caras de chapa de acero galvanizado, acabado lacado y alma de espuma de poliuretano inyectada a alta presión, de densidad entre 40 y 45 kg/m³, con marco de perfiles con rotura de puente térmico y doble burlete perimetral sobre soporte de PVC, para colocar en panel frigorífico.	1.123,940	1.180,14
	mt23var020a		1,000	Ud	Kit de cerradura con llave, con posibilidad de apertura desde el interior, para puerta frigorífica.	231,790	231,79
	mt12psa220		1,000	Ud	Kit de accionamiento motorizado para apertura de puerta frigorífica corredera con sistema de guiado elevado, compuesto por motor eléctrico y sistema de transmisión en cadena.	1.883,400	1.883,40
	mt12psa200a		1,000	Ud	Cortina de lamas de PVC, de 3 mm de espesor, para hueco de dimensiones útiles 700x1800 mm, con solape de 50 mm entre lamas, para minimizar el flujo de aire durante la apertura de la puerta frigorífica, con herrajes y accesorios de fijación de acero inoxidable.	156,820	156,82
	mo011		2,621	h	Oficial 1ª montador.	21,630	56,69
	mo080		4,026	h	Ayudante montador.	20,620	83,02
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	3.591,860	71,84
			3,000	%	Costes indirectos	3.663,700	109,91
					Precio total por Ud		**3.773,61**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
5.6	LIS030	**Ud**	**Puerta de servicio batiente de dos hojas, 1200x1900 mm. HOJA: de 40 mm de espesor, con bastidor de perfil estructural de aluminio anodizado con bisagras de PVC de vaivén con apertura abatible hasta 90°, revestimiento en ambas caras de chapa de acero galvanizado de 0,6 mm de espesor, acabado lacado color blanco y alma de espuma de poliisocianurato, inyectada a alta presión, Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego, con marco de perfiles con rotura de puente térmico y doble burlete perimetral sobre soporte de PVC; ACCESORIOS: sin accesorios. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de la puerta al paramento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt26pse130wa		1,050 Ud	Puerta de servicio batiente de dos hojas, 1200x1900 mm, de 40 mm de espesor, con bastidor de perfil estructural de aluminio anodizado con bisagras de PVC de vaivén con apertura abatible hasta 90°, revestimiento en ambas caras de chapa de acero galvanizado de 0,6 mm de espesor, acabado lacado color blanco y alma de espuma de poliisocianurato, inyectada a alta presión, Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego, con marco de perfiles con rotura de puente térmico y doble burlete perimetral sobre soporte de PVC.	1.120,780	1.176,82
	mo011		2,129 h	Oficial 1ª montador.	21,630	46,05
	mo080		2,129 h	Ayudante montador.	20,620	43,90
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	1.266,770	25,34
			3,000 %	Costes indirectos	1.292,110	38,76
				Precio total por Ud		**1.330,87**
5.7	LPM010	**Ud**	**Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con pino país, barnizada en taller, con plafones de forma recta; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 70x10 mm en ambas caras. Incluso, bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón, color negro, acabado brillante, serie básica. Incluye: Presentación de la puerta. Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre. Colocación de accesorios. Ajuste final. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt22aap011ja		1,000 Ud	Precerco de madera de pino, 90x35 mm, para puerta de una hoja, con elementos de fijación.	16,120	16,12
	mt22aga010bbg		5,100 m	Galce de MDF, con rechapado de madera, pino país, 90x20 mm, barnizado en taller.	3,440	17,54
	mt22pxg020abb		1,000 Ud	Puerta interior ciega, de tablero aglomerado, chapado con pino país, barnizada en taller, con plafones de forma recta, de 203x82,5x3,5 cm. Según UNE 56803.	116,190	116,19
	mt22ata010abf		10,400 m	Tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, pino país, 70x10 mm, barnizado en taller.	1,490	15,50
	mt23ibl010jb		3,000 Ud	Pernio de 100x58 mm, con remate, de latón, acabado brillante, para puerta de paso interior.	0,710	2,13
	mt23ppb031		18,000 Ud	Tornillo de latón 21/35 mm.	0,060	1,08
	mt23ppb200		1,000 Ud	Cerradura de embutir, frente, accesorios y tornillos de atado, para puerta de paso interior, según UNE-EN 12209.	10,900	10,90

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
	mt23hbl010aa	1,000	Ud	Juego de manivela y escudo largo de latón, color negro, acabado brillante, serie básica, para puerta interior.	7,850		7,85
	mo017	0,815	h	Oficial 1ª carpintero.	21,370		17,42
	mo058	0,815	h	Ayudante carpintero.	20,740		16,90
	%	2,000	%	Costes directos complementarios	221,630		4,43
		3,000	%	Costes indirectos	226,060		6,78
				Precio total por Ud			**232,84**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			6 Remates y ayudas			
6.1	HYA010	**m²**	**Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la infraestructura común de telecomunicaciones (ICT) formada por: acometida, canalizaciones y registro de enlace, recintos, canalizaciones y registros principales y secundarios, registros de terminación de red, canalización interior de usuario, registros de paso y registros de toma, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.** **Incluye: Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, falsos techos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasamuros. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
	mt09pye010b		0,015	m³	Pasta de yeso de construcción B1, según UNE-EN 13279-1.	134,010	2,01
	mt08aaa010a		0,006	m³	Agua.	1,390	0,01
	mt09mif010ia		0,019	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	51,870	0,99
	mq05per010		0,005	h	Perforadora con corona diamantada y soporte, por vía húmeda.	25,880	0,13
	mo020		0,017	h	Oficial 1ª construcción.	21,080	0,36
	mo113		0,043	h	Peón ordinario construcción.	20,030	0,86
	%		4,000	%	Costes directos complementarios	4,360	0,17
			3,000	%	Costes indirectos	4,530	0,14
					Precio total por m²		**4,67**
6.2	HYA010b	**m²**	**Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación eléctrica formada por: puesta a tierra, red de equipotencialidad, caja general de protección, línea general de alimentación, centralización de contadores, derivaciones individuales y red de distribución interior, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.** **Incluye: Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, falsos techos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasamuros. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
	mt09pye010b		0,015	m³	Pasta de yeso de construcción B1, según UNE-EN 13279-1.	134,010	2,01
	mt08aaa010a		0,006	m³	Agua.	1,390	0,01
	mt09mif010ia		0,019	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	51,870	0,99
	mq05per010		0,005	h	Perforadora con corona diamantada y soporte, por vía húmeda.	25,880	0,13
	mo020		0,064	h	Oficial 1ª construcción.	21,080	1,35
	mo113		0,160	h	Peón ordinario construcción.	20,030	3,20
	%		4,000	%	Costes directos complementarios	7,690	0,31
			3,000	%	Costes indirectos	8,000	0,24

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
			Precio total por m²	**8,24**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			7 Instalaciones			
7.1	ICC128	**Ud**	**Caldera de pie, de baja temperatura, con cuerpo de chapa de acero, gran aislamiento térmico y puerta frontal con posibilidad de giro a izquierda o a derecha, para quemador presurizado de gasóleo o gas, potencia útil de 85 a 120 kW, peso 450 kg, dimensiones 1522x800x1157 mm, con cuadro de regulación para la regulación de la caldera en función de la temperatura exterior o para la regulación de la caldera de tipo maestro en instalaciones con varias calderas, con control para garantizar las condiciones de trabajo del equipo, sonda de temperatura exterior, y sonda de temperatura para regulación de la temperatura de impulsión o retorno del agua, construcción compacta, grupo de seguridad para caldera, presostato de mínima para grupo de seguridad, presostato de máxima para grupo de seguridad. Incluso válvulas de corte, filtro de gasóleo, contador de gasóleo, válvula de seguridad, purgadores, y desagüe a sumidero para el vaciado de la caldera y el drenaje de la válvula de seguridad, sin incluir el conducto para evacuación de los productos de la combustión. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.** **Incluye: Replanteo. Presentación de los elementos. Montaje de la caldera y sus accesorios. Conexionado con las redes de conducción de agua, de gasóleo, de salubridad y eléctrica, y con el conducto de evacuación de los productos de la combustión. Puesta en marcha.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**		
	mt38cbu071ac		1,000	Ud	Caldera de pie, de baja temperatura, con cuerpo de chapa de acero, gran aislamiento térmico y puerta frontal con posibilidad de giro a izquierda o a derecha, para quemador presurizado de gasóleo o gas, potencia útil de 85 a 120 kW, peso 450 kg, dimensiones 1522x800x1157 mm, con cuadro de regulación para la regulación de la caldera en función de la temperatura exterior o para la regulación de la caldera de tipo maestro en instalaciones con varias calderas, con control para garantizar las condiciones de trabajo del equipo, sonda de temperatura exterior, y sonda de temperatura para regulación de la temperatura de impulsión o retorno del agua, construcción compacta.	4.228,460	4.228,46
	mt38ccg100a		1,000	Ud	Quemador presurizado modulante para gasóleo, de potencia máxima 120 kW, con encendido electrónico.	655,070	655,07
	mt38cbu563a		1,000	Ud	Grupo de seguridad para caldera, formado por colector de conexiones, manómetro con llave de corte y prueba, llave de corte con protección contra el cierre y conexiones para dos presostatos de máxima y uno de mínima.	493,170	493,17
	mt38cbu557a		1,000	Ud	Presostato de mínima para grupo de seguridad, presión ajustable entre 0 y 6 bar, presión máxima admisible 16 bar.	210,200	210,20
	mt38cbu560a		1,000	Ud	Presostato de máxima para grupo de seguridad, presión ajustable entre 0,5 y 6 bar, presión máxima admisible 16 bar.	291,050	291,05
	mt37sve010a		2,000	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/8".	3,360	6,72
	mt38sss210a		1,000	Ud	Filtro de gasóleo retenedor de residuos de aluminio, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,1 mm de diámetro, con rosca de 3/8".	4,130	4,13

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
	mt38sss200b		1,000	Ud	Contador de gasóleo, para roscar, de 3/8" de diámetro nominal, caudal máximo de 200 l/h y temperatura máxima del líquido conducido 60°C, incluso racores de conexión.	278,180	278,18
	mt37svs010a		1,000	Ud	Válvula de seguridad, de latón, con rosca de 1/2" de diámetro, tarada a 3 bar de presión.	3,560	3,56
	mt37sgl020d		2,000	Ud	Purgador automático de aire con boya y rosca de 1/2" de diámetro, cuerpo y tapa de latón, para una presión máxima de trabajo de 10 bar y una temperatura máxima de 110°C.	7,040	14,08
	mt38sss120		1,000	Ud	Pirostato de rearme manual.	58,380	58,38
	mt38www050		1,000	Ud	Desagüe a sumidero, para el drenaje de la válvula de seguridad, compuesto por 1 m de tubo de acero negro de 1/2" y embudo desagüe, incluso accesorios y piezas especiales.	12,440	12,44
	mt35aia010a		10,000	m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	0,300	3,00
	mt35cun020a		20,000	m	Cable unipolar H07Z1-K (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1a,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 211025.	0,330	6,60
	mt38ccg011a		1,000	Ud	Puesta en marcha del quemador para gasóleo.	124,380	124,38
	mt38www010		1,000	Ud	Material auxiliar para instalaciones de calefacción.	1,390	1,39
	mt37www010		1,000	Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,130	1,13
	mo004		3,868	h	Oficial 1ª calefactor.	21,630	83,66
	mo103		3,868	h	Ayudante calefactor.	20,590	79,64
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	6.555,240	131,10
			3,000	%	Costes indirectos	6.686,340	200,59
					Precio total por Ud		**6.886,93**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
7.2	ICS012	**m**	**Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 10/12 mm de diámetro, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.** **Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
	mt37tca400a		1,000	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 10/12 mm de diámetro.	0,180	0,18
	mt37tca010ae		1,000	m	Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 10/12 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	4,150	4,15
	mt17coe055cq		1,000	m	Coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 19 mm de diámetro interior y 32 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	12,600	12,60
	mt17coe110		0,020	l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	16,690	0,33
	mo004		0,206	h	Oficial 1ª calefactor.	21,630	4,46
	mo103		0,206	h	Ayudante calefactor.	20,590	4,24
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	25,960	0,52
			3,000	%	Costes indirectos	26,480	0,79
					Precio total por m		**27,27**
7.3	ICS012f	**m**	**Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 22 mm de diámetro, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.** **Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
	mt37tca400a		1,000	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 10/12 mm de diámetro.	0,180	0,18
	mt37tca010ae		1,000	m	Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 10/12 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	4,150	4,15
	mt17coe055cq		1,000	m	Coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 19 mm de diámetro interior y 32 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	12,600	12,60
	mt17coe110		0,020	l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	16,690	0,33
	mo004		0,206	h	Oficial 1ª calefactor.	21,630	4,46
	mo103		0,206	h	Ayudante calefactor.	20,590	4,24
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	25,960	0,52
			3,000	%	Costes indirectos	26,480	0,79
					Precio total por m		**27,27**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
7.4	ICS012e	**m**	**Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 18 mm de diámetro, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.** **Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
	mt37tca400a	1,000	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 10/12 mm de diámetro.	0,180	0,18
	mt37tca010ae	1,000	m	Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 10/12 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	4,150	4,15
	mt17coe055cq	1,000	m	Coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 19 mm de diámetro interior y 32 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	12,600	12,60
	mt17coe110	0,020	l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	16,690	0,33
	mo004	0,206	h	Oficial 1ª calefactor.	21,630	4,46
	mo103	0,206	h	Ayudante calefactor.	20,590	4,24
	%	2,000	%	Costes directos complementarios	25,960	0,52
		3,000	%	Costes indirectos	26,480	0,79
				Precio total por m		**27,27**
7.5	ICS012d	**m**	**Tubería general de distribución de A.C.S. formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos, empotrado en la pared, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.** **Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
	mt37tpu400a	1,000	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior.	0,100	0,10
	mt37tpu010ae	1,000	m	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2,340	2,34
	mt17coe055cq	1,000	m	Coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 19 mm de diámetro interior y 32 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	12,600	12,60
	mt17coe110	0,025	l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	16,690	0,42
	mo004	0,111	h	Oficial 1ª calefactor.	21,630	2,40
	mo103	0,111	h	Ayudante calefactor.	20,590	2,29
	%	2,000	%	Costes directos complementarios	20,150	0,40
		3,000	%	Costes indirectos	20,550	0,62

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			Precio total por m			**21,17**
7.6	ICE040	**Ud**	**Radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 591,6 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 6 elementos, de 575 mm de altura, con frontal plano, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.** **Incluye: Replanteo mediante plantilla. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Situación y fijación de las unidades. Montaje de accesorios. Conexionado con la red de conducción de agua.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt38emi010ag		6,000	Ud	Elemento para radiador de aluminio inyectado en instalaciones de agua caliente hasta 6 bar y 110°C, de 575 mm de altura, con frontal plano y emisión calorífica 98,6 kcal/h para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, según UNE-EN 442-1.	9,870	59,22
	mt38emi011a		1,000	Ud	Kit para montaje de radiador de aluminio inyectado, compuesto por tapones y reducciones, pintados y cincados con rosca a derecha o izquierda, juntas, soportes, purgador automático, spray de pintura para retoques y demás accesorios necesarios.	11,400	11,40
	mt38emi013		1,000	Ud	Kit para conexión de radiador de aluminio inyectado a la tubería de distribución, compuesto por llave de paso termostática, detentor, enlaces y demás accesorios necesarios.	21,390	21,39
	mo004		0,420	h	Oficial 1ª calefactor.	21,630	9,08
	mo103		0,420	h	Ayudante calefactor.	20,590	8,65
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	109,740	2,19
			3,000	%	Costes indirectos	111,930	3,36
			Precio total por Ud				**115,29**

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
7.7	IEP021	**Ud**	**Toma de tierra compuesta por pica de acero cobreado de 2 m de longitud, hincada en el terreno, conectada a puente para comprobación, dentro de una arqueta de registro de polipropileno de 30x30 cm. Incluso grapa abarcón para la conexión del electrodo con la línea de enlace y aditivos para disminuir la resistividad del terreno.** **Incluye: Replanteo. Excavación con medios manuales. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Hincado de la pica. Colocación de la arqueta de registro. Conexión del electrodo con la línea de enlace. Relleno del trasdós. Conexión a la red de tierra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**				
	mt35tte010b		1,000	Ud	Electrodo para red de toma de tierra cobreado con 300 µm, fabricado en acero, de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud.	14,490	14,49
	mt35ttc010b		0,250	m	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm².	2,260	0,57
	mt35tta040		1,000	Ud	Grapa abarcón para conexión de pica.	0,800	0,80
	mt35tta010		1,000	Ud	Arqueta de polipropileno para toma de tierra, de 300x300 mm, con tapa de registro.	59,560	59,56
	mt35tta030		1,000	Ud	Puente para comprobación de puesta a tierra de la instalación eléctrica.	37,020	37,02
	mt35tta060		0,333	Ud	Saco de 5 kg de sales minerales para la mejora de la conductividad de puestas a tierra.	2,820	0,94
	mt35www020		1,000	Ud	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	0,930	0,93
	mo003		0,237	h	Oficial 1ª electricista.	21,630	5,13
	mo102		0,237	h	Ayudante electricista.	20,590	4,88
	mo113		0,002	h	Peón ordinario construcción.	20,030	0,04
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	124,360	2,49
			3,000	%	Costes indirectos	126,850	3,81
					Precio total por Ud		**130,66**
7.8	IEO010	**m**	**Canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545. Instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica.** **Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**				
	mt35aia010a		1,000	m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	0,300	0,30
	mo003		0,015	h	Oficial 1ª electricista.	21,630	0,32
	mo102		0,018	h	Ayudante electricista.	20,590	0,37
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	0,990	0,02
			3,000	%	Costes indirectos	1,010	0,03
					Precio total por m		**1,04**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
7.9	IEO010b	**m**	**Canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545. Instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica.** **Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
	mt35aia010c		1,000 m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	0,440	0,44
	mo003		0,015 h	Oficial 1ª electricista.	21,630	0,32
	mo102		0,018 h	Ayudante electricista.	20,590	0,37
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	1,130	0,02
			3,000 %	Costes indirectos	1,150	0,03
				Precio total por m		**1,18**
7.10	IEH012	**m**	**Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.** **Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
	mt35cun030b		1,000 m	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2.	0,780	0,78
	mo003		0,014 h	Oficial 1ª electricista.	21,630	0,30
	mo102		0,014 h	Ayudante electricista.	20,590	0,29
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	1,370	0,03
			3,000 %	Costes indirectos	1,400	0,04
				Precio total por m		**1,44**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
7.11	IEH012b	**m**	**Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.** **Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**				
	mt35cun030a		1,000	m	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2.	0,510	0,51
	mo003		0,014	h	Oficial 1ª electricista.	21,630	0,30
	mo102		0,014	h	Ayudante electricista.	20,590	0,29
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	1,100	0,02
			3,000	%	Costes indirectos	1,120	0,03
					Precio total por m		**1,15**
7.12	IEH012f	**m**	**Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.** **Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**				
	mt35cun030a		1,000	m	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2.	0,510	0,51
	mo003		0,014	h	Oficial 1ª electricista.	21,630	0,30
	mo102		0,014	h	Ayudante electricista.	20,590	0,29
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	1,100	0,02
			3,000	%	Costes indirectos	1,120	0,03
					Precio total por m		**1,15**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
7.13	IEH012d	**m**	**Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 25 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.** **Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**				
	mt35cun030f		1,000	m	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 25 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2.	4,370	4,37
	mo003		0,046	h	Oficial 1ª electricista.	21,630	0,99
	mo102		0,046	h	Ayudante electricista.	20,590	0,95
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	6,310	0,13
			3,000	%	Costes indirectos	6,440	0,19
					Precio total por m		**6,63**
7.14	IEH012e	**m**	**Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 70 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.** **Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**				
	mt35cun030i		1,000	m	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 70 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2.	12,180	12,18
	mo003		0,083	h	Oficial 1ª electricista.	21,630	1,80
	mo102		0,083	h	Ayudante electricista.	20,590	1,71
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	15,690	0,31
			3,000	%	Costes indirectos	16,000	0,48
					Precio total por m		**16,48**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
7.15	IEH012c	**m**	**Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 10 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.** **Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
	mt35cun030d		1,000 m	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 10 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2.	1,820	1,82
	mo003		0,037 h	Oficial 1ª electricista.	21,630	0,80
	mo102		0,037 h	Ayudante electricista.	20,590	0,76
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	3,380	0,07
			3,000 %	Costes indirectos	3,450	0,10
				Precio total por m		**3,55**
7.16	IEC010	**Ud**	**Suministro e instalación en peana prefabricada de hormigón armado, en vivienda unifamiliar o local, de caja de protección y medida CPM2-D4, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador trifásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación a la intemperie. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Totalmente montada, conexionada y probada.** **Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt35cgp010k		1,000 Ud	Caja de protección y medida CPM2-D4, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador trifásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación a la intemperie. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora. Según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK09 según UNE-EN 50102.	333,830	333,83
	mt35cgp040h		3,000 m	Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	4,380	13,14
	mt35cgp040f		1,000 m	Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	3,000	3,00
	mt35cgp100		1,000 Ud	Peana prefabricada de hormigón armado para ubicación de 1 ó 2 cajas de protección y medida.	50,790	50,79
	mt35cgp101		1,000 Ud	Juego de pernos metálicos de anclaje para sujeción de armario a peana prefabricada de hormigón armado.	8,830	8,83
	mt35www010		1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,190	1,19

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
	mo020		0,921	h	Oficial 1ª construcción.	21,080	19,41
	mo113		0,921	h	Peón ordinario construcción.	20,030	18,45
	mo003		0,460	h	Oficial 1ª electricista.	21,630	9,95
	mo102		0,460	h	Ayudante electricista.	20,590	9,47
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	468,060	9,36
			3,000	%	Costes indirectos	477,420	14,32
					Precio total por Ud		**491,74**
7.17	IER010	**Ud**	**Grupo electrógeno de funcionamiento manual, con motor diesel, Kohler y alternador Zanardi trifásico de 230/400 V de tensión y 50 Hz de frecuencia a 1500 r.p.m., de 15 kVA de potencia de funcionamiento principal (PRP) y 17 kVA de potencia de funcionamiento de tiempo limitado (LTP), de 1300x580x1383 mm, formado por un conjunto de motor y alternador sobre bastidor de acero de alta resistencia, revestido con una capa de fosfato de zinc y acabado con pintura de poliéster, depósito de combustible de 80 litros de capacidad, motor refrigerado por agua con ventilador mecánico, silenciador, alternador de carga de batería con toma de tierra, batería de arranque con protección de bornes, conector para pica de toma de tierra (no incluida en este precio), protecciones de seguridad en partes calientes, móviles y con electricidad, y cuadro eléctrico de protección, distribución y control para arranque manual, compuesto por una central digital, llave de contacto, pulsador de parada de emergencia, instrumentos de medida, protecciones magnetotérmicas, protección diferencial y fusibles. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.** **Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y puesta en marcha.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**				
	mt35gei040cc		1,000	Ud	Grupo electrógeno de funcionamiento manual, con motor diesel, Kohler y alternador Zanardi trifásico de 230/400 V de tensión y 50 Hz de frecuencia a 1500 r.p.m., de 15 kVA de potencia de funcionamiento principal (PRP) y 17 kVA de potencia de funcionamiento de tiempo limitado (LTP), de 1300x580x1383 mm, formado por un conjunto de motor y alternador sobre bastidor de acero de alta resistencia, revestido con una capa de fosfato de zinc y acabado con pintura de poliéster, depósito de combustible de 80 litros de capacidad, motor refrigerado por agua con ventilador mecánico, silenciador, alternador de carga de batería con toma de tierra, batería de arranque con protección de bornes, conector para pica de toma de tierra (no incluida en este precio), protecciones de seguridad en partes calientes, móviles y con electricidad, y cuadro eléctrico de protección, distribución y control para arranque manual, compuesto por una central digital, llave de contacto, pulsador de parada de emergencia, instrumentos de medida, protecciones magnetotérmicas, protección diferencial y fusibles.	5.185,120	5.185,12
	mo003		0,251	h	Oficial 1ª electricista.	21,630	5,43
	mo102		0,251	h	Ayudante electricista.	20,590	5,17
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	5.195,720	103,91
			3,000	%	Costes indirectos	5.299,630	158,99
					Precio total por Ud		**5.458,62**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
7.18	IFA010	**Ud**	**Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 2 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 90 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 5,4 mm de espesor, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de de diámetro con mando de cuadradillo colocada mediante unión, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 55x55x55 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/X0 de 15 cm de espesor. Incluso hormigón en masa HM-20/P/20/X0 para la posterior reposición del firme existente, accesorios y piezas especiales.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno principal.** **Incluye: Replanteo del recorrido de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Rotura del pavimento con compresor. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Montaje de la llave de corte. Colocación de la tapa. Ejecución del relleno envolvente. Empalme de la acometida con la red general del municipio. Reposición del firme. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt10hmf010tLc		0,305	m³	Hormigón HM-20/P/20/X0, fabricado en central.	77,010	23,49
	mt01ara010a		0,259	m³	Arena con granulometría de 0 a 5 mm de diámetro, limpia.	13,040	3,38
	mt37www110n		1,000	Ud	Collarín de toma en carga, de fundición dúctil con recubrimiento de resina epoxi, para tubos de polietileno o de PVC de 200 mm de diámetro exterior, con toma para conexión embridada de 3" de diámetro, PN=16 atm, con juntas elásticas de EPDM.	482,450	482,45
	mt37tpa011h		2,000	m	Acometida de polietileno PE 100, de 90 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 5,4 mm de espesor, según UNE-EN 12201-2, incluso accesorios de conexión y piezas especiales.	7,150	14,30
	mt11arp100c		1,000	Ud	Arqueta de polipropileno, 55x55x55 cm.	145,060	145,06
	mt11arp050i		1,000	Ud	Tapa de PVC, para arquetas de fontanería de 55x55 cm, con cierre hermético al paso de los olores mefíticos.	170,620	170,62
	mt37sve030j		1,000	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3", con mando de cuadradillo.	93,630	93,63
	mq05pdm010a		0,408	h	Compresor portátil eléctrico 2 m³/min de caudal.	3,950	1,61
	mq05mai030		0,408	h	Martillo neumático.	4,220	1,72
	mq02rop020		0,412	h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,720	1,53
	mo020		0,872	h	Oficial 1ª construcción.	21,080	18,38
	mo113		0,745	h	Peón ordinario construcción.	20,030	14,92
	mo008		1,025	h	Oficial 1ª fontanero.	21,630	22,17
	mo107		1,025	h	Ayudante fontanero.	20,590	21,10
	%		4,000	%	Costes directos complementarios	1.014,360	40,57
			3,000	%	Costes indirectos	1.054,930	31,65
					Precio total por Ud		**1.086,58**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
7.19	IFB006	**m**	**Tubería para alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, serie M, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso protección de la tubería metálica con cinta anticorrosiva, accesorios y piezas especiales.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.** **Incluye: Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la cinta anticorrosiva en la tubería. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
	mt01ara010a		0,092	m^3	Arena con granulometría de 0 a 5 mm de diámetro, limpia.	13,040	1,20
	mt08tag015eg		1,000	m	Tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, serie M, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 10255, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	20,070	20,07
	mt08tap010a		4,010	m	Cinta anticorrosiva, de 5 cm de ancho, para protección de materiales metálicos enterrados, según DIN 30672.	0,700	2,81
	mo020		0,067	h	Oficial 1ª construcción.	21,080	1,41
	mo113		0,067	h	Peón ordinario construcción.	20,030	1,34
	mo008		0,223	h	Oficial 1ª fontanero.	21,630	4,82
	mo107		0,223	h	Ayudante fontanero.	20,590	4,59
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	36,240	0,72
			3,000	%	Costes indirectos	36,960	1,11
					Precio total por m		**38,07**
7.20	IFC090	**Ud**	**Contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 1,5 m^3/h, diámetro 1/2", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto.** **Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt37alb100a		1,000	Ud	Contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 1,5 m^3/h, diámetro 1/2", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto.	27,110	27,11
	mt38www012		1,000	Ud	Material auxiliar para instalaciones de calefacción y A.C.S.	1,740	1,74
	mo004		0,371	h	Oficial 1ª calefactor.	21,630	8,02
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	36,870	0,74
			3,000	%	Costes indirectos	37,610	1,13
					Precio total por Ud		**38,74**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
7.21	IFI006	**m**	**Tubería para instalación interior, empotrada en la pared, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.** **Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
	mt37tpu400c		0,400	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior.	0,190	0,08
	mt37tpu010cc		1,000	m	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	4,120	4,12
	mo008		0,048	h	Oficial 1ª fontanero.	21,630	1,04
	mo107		0,048	h	Ayudante fontanero.	20,590	0,99
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	6,230	0,12
			3,000	%	Costes indirectos	6,350	0,19
					Precio total por m		**6,54**
7.22	IFI006d	**m**	**Tubería para instalación interior, empotrada en la pared, formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 20/22 mm de diámetro, protegido contra la corrosión por agentes externos, mediante tubo corrugado de PP. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.** **Incluye: Replanteo. Colocación de la protección de las tuberías. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
	mt37tca400d		0,400	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 20/22 mm de diámetro.	0,290	0,12
	mt37tca010dc		1,000	m	Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 20/22 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	6,450	6,45
	mt37wwt010e		1,050	m	Tubo flexible corrugado de polipropileno, de 23 mm de diámetro, temperatura de trabajo de hasta 100°C, para señalización y protección mecánica y contra los agentes externos como yeso, cemento, cal, etc., de las tuberías de conducción para agua fría y A.C.S.	0,550	0,58
	mo008		0,171	h	Oficial 1ª fontanero.	21,630	3,70
	mo107		0,171	h	Ayudante fontanero.	20,590	3,52
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	14,370	0,29
			3,000	%	Costes indirectos	14,660	0,44
					Precio total por m		**15,10**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
7.23	IFW010	**Ud**	**Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 2".** **Incluye: Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt37sve010g		1,000	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 2".	31,690	31,69
	mt37www010		1,000	Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,130	1,13
	mo008		0,363	h	Oficial 1ª fontanero.	21,630	7,85
	mo107		0,363	h	Ayudante fontanero.	20,590	7,47
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	48,140	0,96
			3,000	%	Costes indirectos	49,100	1,47
					Precio total por Ud		**50,57**
7.24	IFW010b	**Ud**	**Válvula de esfera de latón CW617N acabado cromado, de 1", para roscar, PN=50 bar y temperatura de servicio desde -20°C (excluyendo congelación) hasta 140°C.** **Incluye: Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt37ava010e		1,000	Ud	Válvula de esfera, de 1", para roscar según UNE-EN ISO 228-1, PN=50 bar y temperatura de servicio desde -20°C (excluyendo congelación) hasta 140°C, formada por cuerpo de latón CW617N acabado cromado según UNE-EN 12165, mando de acero inoxidable AISI 403, asientos del obturador y sistema de tuerca de prensa de PTFE que permite el reapriete, según UNE-EN 13828.	16,240	16,24
	mt37www010		1,000	Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,130	1,13
	mo008		0,170	h	Oficial 1ª fontanero.	21,630	3,68
	mo107		0,170	h	Ayudante fontanero.	20,590	3,50
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	24,550	0,49
			3,000	%	Costes indirectos	25,040	0,75
					Precio total por Ud		**25,79**
7.25	IFW030	**Ud**	**Grifo de latón, de 3/4" de diámetro.** **Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt37sgl050b		1,000	Ud	Grifo de latón, de 3/4" de diámetro.	6,650	6,65
	mt37www010		1,000	Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,130	1,13
	mo008		0,093	h	Oficial 1ª fontanero.	21,630	2,01
	mo107		0,093	h	Ayudante fontanero.	20,590	1,91
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	11,700	0,23
			3,000	%	Costes indirectos	11,930	0,36
					Precio total por Ud		**12,29**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
7.26	IIl070	**Ud**	**Luminaria para industria, de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color grafito acabado texturizado, no regulable, de 200 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 640x640x106 mm, con lámpara LED, temperatura de color 4000 K, óptica formada por reflector de alto rendimiento, haz de luz extensivo, altura máxima de instalación 5 m, difusor de polimetilmetacrilato (PMMA), índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 16690 lúmenes, grado de protección IP65, con cable tripolar, con conductor flexible de cobre clase 5 de 1 mm² de sección, con aislamiento libre de halógenos, UNE 21123-2, de 1,5 m de longitud y cuatro puntos de anclaje, con sistema con cable de acero para instalación de luminaria suspendida regulable en altura. Instalación suspendida.** **Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt34lle200bj		1,000	Ud	Luminaria para industria, de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color grafito acabado texturizado, no regulable, de 162 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 640x640x106 mm, con lámpara LED, temperatura de color 4000 K, óptica formada por reflector de alto rendimiento, haz de luz extensivo, altura máxima de instalación 5 m, difusor de polimetilmetacrilato (PMMA), índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 16690 lúmenes, grado de protección IP65, con cable tripolar, con conductor flexible de cobre clase 5 de 1 mm² de sección, con aislamiento libre de halógenos, UNE 21123-2, de 1,5 m de longitud y cuatro puntos de anclaje, para suspender de techo o estructura.	529,630	529,63
	mt34lle201b		1,000	Ud	Sistema con cable de acero para instalación de luminaria suspendida regulable en altura.	37,140	37,14
	mo003		0,242	h	Oficial 1ª electricista.	21,630	5,23
	mo102		0,242	h	Ayudante electricista.	20,590	4,98
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	576,980	11,54
			3,000	%	Costes indirectos	588,520	17,66
					Precio total por Ud		**606,18**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
7.27	IIl070b	**Ud**	**Luminaria para industria, de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color grafito acabado texturizado, no regulable, de 72 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 640x640x106 mm, con lámpara LED, temperatura de color 4000 K, óptica formada por reflector de alto rendimiento, haz de luz extensivo, altura máxima de instalación 5 m, difusor de polimetilmetacrilato (PMMA), índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 16690 lúmenes, grado de protección IP65, con cable tripolar, con conductor flexible de cobre clase 5 de 1 mm² de sección, con aislamiento libre de halógenos, UNE 21123-2, de 1,5 m de longitud y cuatro puntos de anclaje, con sistema con cable de acero para instalación de luminaria suspendida regulable en altura. Instalación suspendida.** **Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt34lle200bj		1,000	Ud	Luminaria para industria, de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color grafito acabado texturizado, no regulable, de 162 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 640x640x106 mm, con lámpara LED, temperatura de color 4000 K, óptica formada por reflector de alto rendimiento, haz de luz extensivo, altura máxima de instalación 5 m, difusor de polimetilmetacrilato (PMMA), índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 16690 lúmenes, grado de protección IP65, con cable tripolar, con conductor flexible de cobre clase 5 de 1 mm² de sección, con aislamiento libre de halógenos, UNE 21123-2, de 1,5 m de longitud y cuatro puntos de anclaje, para suspender de techo o estructura.	529,630	529,63
	mt34lle201b		1,000	Ud	Sistema con cable de acero para instalación de luminaria suspendida regulable en altura.	37,140	37,14
	mo003		0,242	h	Oficial 1ª electricista.	21,630	5,23
	mo102		0,242	h	Ayudante electricista.	20,590	4,98
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	576,980	11,54
			3,000	%	Costes indirectos	588,520	17,66
					Precio total por Ud		**606,18**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
7.28	IIX010	**Ud**	**Aplique para exterior, de aluminio de color gris, acabado mate y difusor de policarbonato opal, grado de protección IP54, de 110x110x110 mm, de 14,2 W de potencia, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 4000 K, flujo luminoso 1400 lúmenes. Instalación en superficie. Incluso elementos de fijación** **Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt34est120a		1,000	Ud	Aplique para exterior, de aluminio de color gris, acabado mate y difusor de policarbonato opal, grado de protección IP54, de 110x110x110 mm, de 14,2 W de potencia, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 4000 K, flujo luminoso 1400 lúmenes, con elementos de fijación.	15,220	15,22
	mo003		0,242	h	Oficial 1ª electricista.	21,630	5,23
	mo102		0,242	h	Ayudante electricista.	20,590	4,98
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	25,430	0,51
			3,000	%	Costes indirectos	25,940	0,78
					Precio total por Ud		**26,72**
7.29	IOD004	**Ud**	**Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme, con tapa de metacrilato. Incluso elementos de fijación.** **Incluye: Replanteo. Fijación al paramento. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt41pig110		1,000	Ud	Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme, según UNE-EN 54-11. Incluso elementos de fijación.	10,460	10,46
	mt41pig115		1,000	Ud	Tapa de metacrilato.	1,210	1,21
	mo006		0,518	h	Oficial 1ª instalador de redes y equipos de detección y seguridad.	21,630	11,20
	mo105		0,518	h	Ayudante instalador de redes y equipos de detección y seguridad.	20,590	10,67
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	33,540	0,67
			3,000	%	Costes indirectos	34,210	1,03
					Precio total por Ud		**35,24**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
7.30	IOA021	**Ud**	**Luminaria de emergencia, de 2,2 W, con lámpara LED no reemplazable, flujo luminoso 200 lúmenes, carcasa de 210x110x41 mm, aislamiento clase II, grados de protección IP42 e IK07, con baterías de Ni-Cd, autonomía de 1 h, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz y piloto luminoso indicador de carga color verde, en zonas comunes. Instalación en superficie. Incluso accesorios y elementos de fijación.** **Incluye: Replanteo. Fijación y nivelación. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt34aem111i		1,000	Ud	Luminaria de emergencia, de 2,2 W, con lámpara LED no reemplazable, flujo luminoso 200 lúmenes, carcasa de 210x110x41 mm, aislamiento clase II, grados de protección IP42 e IK07, con baterías de Ni-Cd, autonomía de 1 h, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz y piloto luminoso indicador de carga color verde. Incluso accesorios y elementos de fijación.	55,100	55,10
	mo003		0,141	h	Oficial 1ª electricista.	21,630	3,05
	mo102		0,141	h	Ayudante electricista.	20,590	2,90
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	61,050	1,22
			3,000	%	Costes indirectos	62,270	1,87
					Precio total por Ud		**64,14**
7.31	IOS010	**Ud**	**Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.** **Incluye: Replanteo. Fijación al paramento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt41sny010ga		1,000	Ud	Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm, según UNE 23033-1. Incluso elementos de fijación.	4,800	4,80
	mo113		0,282	h	Peón ordinario construcción.	20,030	5,65
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	10,450	0,21
			3,000	%	Costes indirectos	10,660	0,32
					Precio total por Ud		**10,98**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
7.32	IOS020	**Ud**	**Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 224x224 mm. Incluso elementos de fijación.** **Incluye: Replanteo. Fijación al paramento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt41sny020da		1,000	Ud	Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 224x224 mm, según UNE 23034. Incluso elementos de fijación.	7,400	7,40
	mo113		0,282	h	Peón ordinario construcción.	20,030	5,65
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	13,050	0,26
			3,000	%	Costes indirectos	13,310	0,40
					Precio total por Ud		**13,71**
7.33	IOX110	**Ud**	**Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente, con presión incorporada con nitrógeno, con 6 kg de agente extintor, de eficacia 27A-183B, con casco de acero con revestimiento interior resistente a la corrosión y acabado exterior con pintura epoxi color rojo, tubo sonda, válvula de palanca, anilla de seguridad, manómetro, base de plástico y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.** **Incluye: Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt41ixi110v		1,000	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente, con presión incorporada con nitrógeno, con 6 kg de agente extintor, de eficacia 27A-183B, con casco de acero con revestimiento interior resistente a la corrosión y acabado exterior con pintura epoxi color rojo, tubo sonda, válvula de palanca, anilla de seguridad, manómetro, base de plástico y manguera con boquilla difusora, con soporte y accesorios de montaje, según UNE-EN 3.	29,920	29,92
	mo113		0,429	h	Peón ordinario construcción.	20,030	8,59
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	38,510	0,77
			3,000	%	Costes indirectos	39,280	1,18
					Precio total por Ud		**40,46**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
7.34	ISB010	**m**	**Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.** **Incluye: Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**				
	mt36tit400d		1,000	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro.	0,230	0,23
	mt36tit010di		1,000	m	Tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 40% en concepto de accesorios y piezas especiales.	3,450	3,45
	mt11var009		0,022	l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	32,100	0,71
	mt11var010		0,011	l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	40,900	0,45
	mo008		0,092	h	Oficial 1ª fontanero.	21,630	1,99
	mo107		0,046	h	Ayudante fontanero.	20,590	0,95
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	7,780	0,16
			3,000	%	Costes indirectos	7,940	0,24
					Precio total por m		**8,18**
7.35	ISC010	**m**	**Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro, unión pegada con adhesivo, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas con gafas especiales de sujeción al alero, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.** **Incluye: Replanteo del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**				
	mt36cap010edag		1,100	m	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro, unión pegada con adhesivo, según UNE-EN 607, con el precio incrementado el 30% en concepto de soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.	5,180	5,70
	mo008		0,188	h	Oficial 1ª fontanero.	21,630	4,07
	mo107		0,188	h	Ayudante fontanero.	20,590	3,87
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	13,640	0,27
			3,000	%	Costes indirectos	13,910	0,42
					Precio total por m		**14,33**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
7.36	ISS010	**m**	**Colector suspendido de red horizontal, formado por tubo de PVC, serie B, de 160 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, unión pegada con adhesivo, con una pendiente mínima del 1,00%, para la evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) y/o pluviales en el interior de la estructura de los edificios. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.** **Incluye: Replanteo del recorrido del colector y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
	mt36tit400i		1,000	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 160 mm de diámetro.	0,930	0,93
	mt36tit010ij		1,050	m	Tubo de PVC, serie B, de 160 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 45% en concepto de accesorios y piezas especiales.	8,910	9,36
	mt11var009		0,075	l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	32,100	2,41
	mt11var010		0,060	l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	40,900	2,45
	mo008		0,279	h	Oficial 1ª fontanero.	21,630	6,03
	mo107		0,139	h	Ayudante fontanero.	20,590	2,86
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	24,040	0,48
			3,000	%	Costes indirectos	24,520	0,74
					Precio total por m		**25,26**
7.37	ISS010b	**m**	**Colector suspendido de red horizontal, formado por tubo de PVC, serie B, de 200 mm de diámetro y 3,9 mm de espesor, unión pegada con adhesivo, con una pendiente mínima del 1,00%, para la evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) y/o pluviales en el interior de la estructura de los edificios. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.** **Incluye: Replanteo del recorrido del colector y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
	mt36tit400j		1,000	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 200 mm de diámetro.	1,380	1,38
	mt36tit010jj		1,050	m	Tubo de PVC, serie B, de 200 mm de diámetro y 3,9 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 45% en concepto de accesorios y piezas especiales.	13,380	14,05
	mt11var009		0,095	l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	32,100	3,05
	mt11var010		0,076	l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	40,900	3,11
	mo008		0,307	h	Oficial 1ª fontanero.	21,630	6,64
	mo107		0,153	h	Ayudante fontanero.	20,590	3,15
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	31,380	0,63
			3,000	%	Costes indirectos	32,010	0,96

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
			Precio total por m	**32,97**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			8 Maquinaria y elementos industriales			
8.1	maquinaria	**Ud**	**Adqisición de maqiunaria para el proceso productivo** **Tanque de suero 5000€** **Tanque de leche (2) 7200€** **Bomba centrífuga (2) 2150€** **Cuba de cuajado 2805€** **Prensa neumática 2350€** **Tanque salmuera 9400€** **Pasteurizadora 43990€** **Llenadora de Moldes 4085€** **Envasadora 2359€** **Equipo aire comprimi 2789€** **Cortadora 7381€** **Etiquetadora 5500€** **Máquina de cepillado 4085€** **Máquina de pintado 17815€** **CIP 3000€** **Lavadora de moldes 3703€**			
			3,000 % Costes indirectos	120.011,650		3.600,35
			Precio total redondeado por Ud .....…			**123.612,00**

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
			9 Cubiertas		
9.1	QUM020	**m²**	**Cobertura de paneles sándwich acústicos de acero galvanizado, de 100 mm de espesor, formados por cara exterior de chapa grecada con cinco grecas acabado prelacado, RC3 y RUV2, según UNE-EN 10169, de 0,5 mm de espesor, alma aislante de lana de roca de densidad media 95 kg/m³ y cara interior de chapa nervada acabado prelacado, de 0,5 mm de espesor, con perforaciones de 3 mm de diámetro, conductividad térmica 0,35 W/(mK), Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, con 35 dB de índice global de reducción acústica, Rw, proporcionando una reducción del nivel global ponderado de presión de ruido aéreo de 34,7 dBA y coeficiente de absorción acústica medio 0,85, según UNE-EN ISO 354, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye la superficie soporte ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura.** **Incluye: Limpieza de la superficie soporte. Replanteo de los paneles por faldón. Corte, preparación y colocación de los paneles. Fijación mecánica de los paneles. Sellado de juntas. Aplicación de una mano de pintura antioxidante en los solapes entre paneles.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**		
	mt13dcp011bul	1,130	m²	Panel sándwich acústico de acero galvanizado, para cubiertas, de 100 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formado por cara exterior de chapa grecada con cinco grecas acabado prelacado, RC3 y RUV2, según UNE-EN 10169, de 0,5 mm de espesor, alma aislante de lana de roca de densidad media 95 kg/m³ y cara interior de chapa nervada acabado prelacado, de 0,5 mm de espesor, con perforaciones de 3 mm de diámetro, conductividad térmica 0,35 W/(mK), Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, con 35 dB de índice global de reducción acústica, Rw, proporcionando una reducción del nivel global ponderado de presión de ruido aéreo de 34,7 dBA y coeficiente de absorción acústica medio 0,85, según UNE-EN ISO 354.	47,870	54,09
	mt13dcp030a	0,200	Ud	Kit de accesorios de fijación, para paneles sándwich aislantes, en cubiertas inclinadas.	13,480	2,70
	mt13dcp020a	2,100	m	Cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich.	1,900	3,99
	mt27pfi150a	0,070	kg	Pintura antioxidante de secado rápido, a base de resinas, pigmentos de aluminio con resistencia a los rayos UV y partículas de vidrio termoendurecido, con resistencia a la intemperie y al envejecimiento, repelente del agua y la suciedad y con alta resistencia a los agentes químicos; para aplicar con brocha, rodillo o pistola.	0,800	0,06
	mo051	0,099	h	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	21,630	2,14
	mo098	0,099	h	Ayudante montador de cerramientos industriales.	20,620	2,04
	%	2,000	%	Costes directos complementarios	65,020	1,30

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
			3,000 %	Costes indirectos	66,320		1,99
				Precio total redondeado por m² .....…			**68,31**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			10 Revestimientos y trasdosados			
10.1	ROQ010	**m²**	**Aplicación manual de dos manos de pintura epoxi, color gris, acabado brillante, textura lisa, (rendimiento: 0,5 kg/m² cada mano); sobre paramento interior de hormigón, en industria con solicitaciones químicas.** **Incluye: Limpieza general de la superficie soporte. Preparación de la mezcla. Aplicación de una mano de fondo y una mano de acabado.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.**			
	mt27pxm010d		1,000	kg	Pintura para interior, de dos componentes a base de resina epoxi, color gris, acabado brillante, textura lisa, de altas prestaciones; para aplicar con brocha, rodillo o pistola, según UNE-EN 1504-2.	15,230	15,23
	mo038		0,165	h	Oficial 1ª pintor.	21,080	3,48
	mo076		0,165	h	Ayudante pintor.	20,620	3,40
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	22,110	0,44
			3,000	%	Costes indirectos	22,550	0,68
					Precio total redondeado por m² .....…		**23,23**
10.2	RSA020	**m²**	**Capa fina de pasta niveladora de suelos, CT - C20 - F6 según UNE-EN 13813, de 2 mm de espesor, aplicada manualmente, para la regularización y nivelación de la superficie soporte interior de hormigón o mortero, previa aplicación de imprimación monocomponente a base de resinas sintéticas modificadas sin disolventes, de color amarillo, preparada para recibir pavimento cerámico, de corcho, de madera, laminado, flexible o textil. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye el soporte de hormigón ni el revestimiento.** **Incluye: Replanteo y marcado de niveles de acabado. Preparación de las juntas perimetrales de dilatación. Aplicación de la imprimación. Amasado con batidor eléctrico. Vertido y extendido de la mezcla. Curado del mortero.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.**			
	mt09mcp200a		4,000	kg	Pasta niveladora de suelos, CT - C20 - F6 según UNE-EN 13813, compuesta por cementos especiales, áridos seleccionados y aditivos, para espesores de 2 a 5 mm, usada en nivelación de pavimentos.	0,690	2,76
	mt09bnc235a		0,125	l	Imprimación monocomponente a base de resinas sintéticas modificadas sin disolventes, de color amarillo, para la adherencia de morteros autonivelantes a soportes cementosos, asfálticos o cerámicos.	6,620	0,83
	mt16pea020a		0,100	m²	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 10 mm de espesor, resistencia térmica 0,25 m²K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación.	0,810	0,08
	mo020		0,073	h	Oficial 1ª construcción.	21,080	1,54
	mo113		0,091	h	Peón ordinario construcción.	20,030	1,82
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	7,030	0,14
			3,000	%	Costes indirectos	7,170	0,22

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			Precio total redondeado por m² .....…			**7,39**
10.3	RTG010	**m²**	**Falso techo continuo suspendido, para cámara frigorífica de productos refrigerados con temperatura ambiente superior a 0°C, situado a una altura mayor o igual a 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: perfilería vista, comprendiendo perfiles primarios omega, de aluminio lacado recubierto de PVC, suspendidos del forjado o elemento soporte con tensores de caja abierta, varillas roscadas M10, de 100 cm, cáncamos y cable de acero galvanizado de 4 mm de diámetro, PANELES: paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado, de 100 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m³ de densidad media. Incluye: Replanteo de los ejes de la estructura metálica. Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. Nivelación y suspensión de los perfiles primarios de la estructura. Corte de los paneles. Colocación de los paneles. Resolución de encuentros y puntos singulares. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
	mt12ppa040de		1,050	m²	Panel sándwich aislante machihembrado de acero prelacado, de 100 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formado por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, remates y accesorios; para cámaras frigoríficas con condiciones de temperatura ambiente superior a 0°C.	29,920	31,42
	mt12psa050		0,450	Ud	Kit compuesto por perfil omega de aluminio lacado recubierto de PVC, con placa de fijación, de 4 m de longitud, 4 tensores de caja abierta, 4 varillas roscadas M10, de 100 cm, con dos tuercas y una arandela, 4 cáncamos con conexión roscada de acero cincado M10, cable de acero galvanizado de 4 mm de diámetro y 25 m de longitud y 16 sujetacables de acero galvanizado, para montaje de falso techo continuo en cámara frigorífica de paneles sándwich aislantes, de acero.	97,310	43,79
	mt13ccg030e		10,000	Ud	Tornillo autorroscante de 4,2x13 mm de acero inoxidable, con arandela.	0,040	0,40
	mo053		0,949	h	Oficial 1ª montador de prefabricados interiores.	21,630	20,53
	mo100		0,949	h	Ayudante montador de prefabricados interiores.	20,620	19,57
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	115,710	2,31
			3,000	%	Costes indirectos	118,020	3,54
					Precio total redondeado por m² .....…		**121,56**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
10.4	RTD020	**m²**	**Falso techo registrable suspendido, acústico, situado a una altura menor de 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: perfilería semioculta, de acero galvanizado, con suela de 24 mm de anchura, comprendiendo perfiles primarios y secundarios, suspendidos del forjado o elemento soporte con varillas y cuelgues; PLACAS: placas acústicas de yeso laminado, de 600x600x12,5 mm, de superficie perforada, con los bordes biselados. Incluso perfiles angulares, fijaciones para el anclaje de los perfiles y accesorios de montaje.** **Incluye: Replanteo de los ejes de la trama modular. Nivelación y fijación de los perfiles perimetrales. Replanteo de los perfiles primarios de la trama. Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. Nivelación y suspensión de los perfiles primarios y secundarios de la trama. Corte de las placas. Colocación de las placas. Resolución de encuentros y puntos singulares.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.**			
	mt12psg220		0,840	Ud	Fijación compuesta por taco y tornillo 5x27.	0,060	0,05
	mt12psg190		0,840	Ud	Varilla de cuelgue.	0,350	0,29
	mt12psg210a		0,840	Ud	Cuelgue para falsos techos suspendidos.	0,310	0,26
	mt12psg210b		0,840	Ud	Seguro para la fijación del cuelgue, en falsos techos suspendidos.	0,040	0,03
	mt12psg210c		0,840	Ud	Conexión superior para fijar la varilla al cuelgue, en falsos techos suspendidos.	0,530	0,45
	mt12psg200a		0,840	m	Perfil primario 24x38x3700 mm, de acero galvanizado, según UNE-EN 13964.	1,750	1,47
	mt12psg200b		0,840	m	Perfil secundario 24x32x600 mm, de acero galvanizado, según UNE-EN 13964.	1,750	1,47
	mt12psg200c		1,670	m	Perfil secundario 24x32x1200 mm, de acero galvanizado, según UNE-EN 13964.	1,740	2,91
	mt12psg200d		0,400	m	Perfil angular 25x25x3000 mm, de acero galvanizado, según UNE-EN 13964.	1,620	0,65
	mt12psg025f		1,020	m²	Placa acústica de yeso laminado, de 600x600x12,5 mm, de superficie perforada, con los bordes biselados, para falsos techos registrables, según UNE-EN 13964.	22,150	22,59
	mo015		0,224	h	Oficial 1ª montador de falsos techos.	21,630	4,85
	mo082		0,224	h	Ayudante montador de falsos techos.	20,620	4,62
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	39,640	0,79
			3,000	%	Costes indirectos	40,430	1,21
					Precio total redondeado por m² .....…		**41,64**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			11 Señalización y equipamiento			
			11.1 Vestuarios			
			11.1.1 Taquillas			
11.1.1.1	SVT020	**Ud**	**Taquilla modular para vestuario, de 300 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero fenólico HPL, color a elegir formada por dos puertas de 900 mm de altura y 13 mm de espesor, laterales, estantes, techo, división y suelo de 10 mm de espesor, y fondo perforado para ventilación de 3 mm de espesor.** **Incluye: Replanteo. Colocación, nivelación y fijación de la taquilla.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt45tvg020a		1,000 Ud	Taquilla modular para vestuario, de 300 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero fenólico HPL, color a elegir formada por dos puertas de 900 mm de altura y 13 mm de espesor, laterales, estantes, techo, división y suelo de 10 mm de espesor, y fondo perforado para ventilación de 3 mm de espesor, incluso patas regulables de PVC, cerraduras de resbalón, llaves, placas de numeración, bisagras antivandálicas de acero inoxidable, barras para colgar de aluminio con colgadores antideslizantes de ABS y elementos de fijación.	171,460	171,46
	mo011		0,181 h	Oficial 1ª montador.	21,630	3,92
	mo080		0,181 h	Ayudante montador.	20,620	3,73
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	179,110	3,58
			3,000 %	Costes indirectos	182,690	5,48
				Precio total redondeado por Ud .....…		**188,17**
			11.1.2 Bancos			
11.1.2.1	SVB020	**Ud**	**Banco para vestuario con zapatero, de 1000 mm de longitud, 390 mm de profundidad y 420 mm de altura, formado por asiento de dos tablas y zapatero de una tabla, de tablero fenólico HPL, color a elegir, de 150x13 mm de sección, fijados a una estructura tubular de acero, de 35x35 mm de sección, pintada con resina de epoxi/poliéster color blanco.** **Incluye: Replanteo. Montaje y colocación del banco.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt45bvg100a		1,000 Ud	Banco para vestuario con zapatero, de 1000 mm de longitud, 390 mm de profundidad y 420 mm de altura, formado por asiento de dos tablas y zapatero de una tabla, de tablero fenólico HPL, color a elegir, de 150x13 mm de sección, fijados a una estructura tubular de acero, de 35x35 mm de sección, pintada con resina de epoxi/poliéster color blanco, incluso accesorios de montaje.	103,780	103,78
	mo011		0,108 h	Oficial 1ª montador.	21,630	2,34
	mo080		0,108 h	Ayudante montador.	20,620	2,23
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	108,350	2,17
			3,000 %	Costes indirectos	110,520	3,32
				Precio total redondeado por Ud .....…		**113,84**
			11.2 Aparatos sanitarios adaptados y ayudas técnicas			
			11.2.1 Asientos, barras de apoyo y pasamanos			

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
11.2.1.1	SPA040	**m**	**Pasamanos para personas con discapacidad, rehabilitación y tercera edad, colocado en pared, de aluminio y nylon, de 35 mm de diámetro. Incluso elementos de fijación.** **Incluye: Colocación, nivelación y fijación de los elementos de soporte. Limpieza del elemento.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida a ejes, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt31abp150a		1,000	m	Pasamanos para personas con discapacidad, rehabilitación y tercera edad, de aluminio y nylon, de 35 mm de diámetro, suministrado con piezas auxiliares de remate de sección curva.	91,880	91,88
	mo107		0,271	h	Ayudante fontanero.	20,590	5,58
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	97,460	1,95
			3,000	%	Costes indirectos	99,410	2,98
					Precio total redondeado por m		**102,39**
11.2.1.2	SPA050	**Ud**	**Espejo reclinable para personas con discapacidad, rehabilitación y tercera edad, para baño, de aluminio y nylon, de 604x678 mm. Incluso elementos de fijación.** **Incluye: Colocación, nivelación y fijación de los elementos de soporte. Limpieza del elemento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt31abp170a		1,000	Ud	Espejo reclinable para personas con discapacidad, rehabilitación y tercera edad, para baño, de aluminio y nylon, de 604x678 mm.	285,720	285,72
	mo107		0,361	h	Ayudante fontanero.	20,590	7,43
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	293,150	5,86
			3,000	%	Costes indirectos	299,010	8,97
					Precio total redondeado por Ud		**307,98**
			11.3 Aparatos sanitarios				
			11.3.1 Inodoros				
11.3.1.1	SAI010	**Ud**	**Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 370x645x790 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 360x140x355 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible y silicona para sellado de juntas.** **Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a la red de agua fría. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt30smr019a		1,000	Ud	Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 370x645x790 mm, con juego de fijación, según UNE-EN 997.	150,980	150,98
	mt30smr021a		1,000	Ud	Cisterna de inodoro, de doble descarga, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 360x140x355 mm, con juego de mecanismos de doble descarga de 3/4,5 litros, según UNE-EN 997.	150,980	150,98
	mt30smr022a		1,000	Ud	Asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada, modelo Meridian "ROCA", color Blanco.	101,070	101,07

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
	mt30smr500		1,000	Ud	Codo para evacuación vertical del inodoro, "ROCA", según UNE-EN 997.	12,280	12,28
	mt30lla020		1,000	Ud	Llave de regulación de 1/2", para inodoro, acabado cromado.	18,670	18,67
	mt38tew010a		1,000	Ud	Latiguillo flexible de 20 cm y 1/2" de diámetro.	6,630	6,63
	mt30www005		0,012	Ud	Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente, fungicida, para sellado de juntas en ambientes húmedos.	6,040	0,07
	mo008		1,122	h	Oficial 1ª fontanero.	21,630	24,27
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	464,950	9,30
			3,000	%	Costes indirectos	474,250	14,23
					Precio total redondeado por Ud		**488,48**
					11.3.2 Duchas		
11.3.2.1	SAD005	**Ud**			**Plato de ducha acrílico, gama básica, color, de 75x75 cm, con juego de desagüe. Incluso silicona para sellado de juntas.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye la grifería.** **Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**		
	mt30pas010d		1,000	Ud	Plato de ducha acrílico, gama básica, color, de 75x75 cm, con juego de desagüe.	162,840	162,84
	mt30www005		0,036	Ud	Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente, fungicida, para sellado de juntas en ambientes húmedos.	6,040	0,22
	mo008		1,029	h	Oficial 1ª fontanero.	21,630	22,26
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	185,320	3,71
			3,000	%	Costes indirectos	189,030	5,67
					Precio total redondeado por Ud		**194,70**
					11.3.3 Lavabos		
11.3.3.1	SAL042	**Ud**			**Lavabo de porcelana sanitaria, mural con semipedestal, gama básica, color blanco, de 520x410 mm, y desagüe, acabado cromado. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye la grifería.** **Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**		
	mt30lps020af		1,000	Ud	Lavabo de porcelana sanitaria, mural con semipedestal, gama básica, color blanco, de 520x410 mm, con juego de fijación, según UNE 67001.	81,570	81,57
	mt36www005d		1,000	Ud	Acoplamiento a pared acodado con plafón, ABS, serie B, acabado cromado, para evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) en el interior de los edificios, enlace mixto de 1 1/4"x40 mm de diámetro, según UNE-EN 1329-1, con válvula de desagüe.	45,150	45,15
	mt30www005		0,012	Ud	Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente, fungicida, para sellado de juntas en ambientes húmedos.	6,040	0,07
	mo008		1,029	h	Oficial 1ª fontanero.	21,630	22,26
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	149,050	2,98
			3,000	%	Costes indirectos	152,030	4,56

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			Precio total redondeado por Ud			**156,59**
			11.4 Encimeras			
			11.4.1 Cerámicas			
11.4.1.1	SNG010	**Ud**	**Encimera de gres porcelánico, de 10 mm de espesor, 350 cm de longitud y 60 cm de anchura, canto con faldón frontal a inglete de 3 cm de ancho, y formación de 1 hueco. Incluso material auxiliar para anclaje de encimera y masilla para el sellado de juntas.** **Incluye: Replanteo y trazado de la encimera. Colocación y fijación de los soportes y anclajes. Colocación, ajuste y fijación de las piezas que componen la encimera. Resolución de esquinas y encuentros. Fijación del faldón a la encimera. Sellado de juntas. Limpieza de los restos sobrantes.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. No se han duplicado esquinas en la medición de la longitud de la encimera.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt19egl030a		2,315	m²	Encimera de gres porcelánico, de 10 mm de espesor.	73,730	170,68
	mt19ewa030sec		4,700	m	Formación de canto con faldón frontal colocado a inglete de 3 cm, en encimera cerámica, sin incluir el precio del faldón.	12,800	60,16
	mt19ewa010o		1,000	Ud	Formación de hueco, en encimera de gres porcelánico.	28,180	28,18
	mt19ewa020		3,500	Ud	Material auxiliar para anclaje de encimera.	9,050	31,68
	mt19egl035		0,047	l	Masilla para uso interior, de color a elegir, de alta elasticidad y consistencia tras el endurecimiento, para aplicar como adhesivo de fijación y rejuntado de elementos de gres porcelánico.	12,420	0,58
	mo011		4,297	h	Oficial 1ª montador.	21,630	92,94
	mo080		4,474	h	Ayudante montador.	20,620	92,25
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	476,470	9,53
			3,000	%	Costes indirectos	486,000	14,58
			Precio total redondeado por Ud				**500,58**
			11.5 Seguridad				
			11.5.1 Cajas fuertes				
11.5.1.1	SSC010	**Ud**	**Caja fuerte doméstica, con cerradura con llave de gorjas, color gris, de 252x342x250 mm de dimensiones exteriores, 240x338x210 mm de dimensiones interiores, 6,0 mm de espesor de la puerta y 2,0 mm de espesor de las paredes. Instalación superficial.** **Incluye: Replanteo. Colocación de la caja fuerte.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt41btv600aaae		1,000	Ud	Caja fuerte doméstica para instalar en superficie, con cerradura con llave de gorjas y dos bulones de 20 mm de diámetro, color gris, de 252x342x250 mm de dimensiones exteriores, 240x338x210 mm de dimensiones interiores, 6 mm de espesor de la puerta y 2 mm de espesor de las paredes, con iluminación interior con led.	73,190	73,19
	mo011		0,479	h	Oficial 1ª montador.	21,630	10,36
	mo080		0,479	h	Ayudante montador.	20,620	9,88
	mo020		0,940	h	Oficial 1ª construcción.	21,080	19,82
	mo077		0,940	h	Ayudante construcción.	20,620	19,38
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	132,630	2,65
			3,000	%	Costes indirectos	135,280	4,06
			Precio total redondeado por Ud				**139,34**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			11.6 Cocinas/galerías			
			11.6.1 Fregaderos y lavaderos			
11.6.1.1	SCF010	**Ud**	**Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 450x490 mm, con válvula de desagüe, para encimera de cocina, equipado con grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado, compuesta de caño giratorio, aireador y enlaces de alimentación flexibles, válvula con desagüe y sifón. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existentes, fijación del aparato y sellado con silicona.** **Incluye: Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación, nivelación y fijación de los elementos de soporte. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a las redes de agua fría y caliente. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas. Comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt30fxs010a		1,000	Ud	Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 450x490 mm, con válvula de desagüe.	101,420	101,42
	mt31gmg030a		1,000	Ud	Grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado, compuesta de caño giratorio, aireador y enlaces de alimentación flexibles, según UNE-EN 200.	61,950	61,95
	mt30lla030		2,000	Ud	Llave de regulación de 1/2", para fregadero o lavadero, acabado cromado.	16,350	32,70
	mt30sif020a		1,000	Ud	Sifón botella sencillo de 1 1/2" para fregadero de 1 cubeta, con válvula extensible.	3,280	3,28
	mo008		0,627	h	Oficial 1ª fontanero.	21,630	13,56
	mo107		0,482	h	Ayudante fontanero.	20,590	9,92
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	222,830	4,46
			3,000	%	Costes indirectos	227,290	6,82
					Precio total redondeado por Ud		**234,11**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			12 Urbanización interior de la parcela			
12.1	UVT010	**m**	**Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 40 mm de paso de malla y 1,8 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 2,4 m de altura, empotrados en dados de hormigón. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación.** **Incluye: Replanteo. Colocación de los postes en los pozos. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes y tornapuntas. Colocación de la malla.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.**			
	mt52vst030u		0,030	Ud	Poste interior de refuerzo de tubo de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, de 2,4 m de altura, para malla de simple torsión de 2 m de altura, con dos tornapuntas de refuerzo.	20,170	0,61
	mt52vst030i		0,300	Ud	Poste intermedio de tubo de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, de 2,4 m de altura, para malla de simple torsión de 2 m de altura.	6,700	2,01
	mt52vst030S		0,080	Ud	Poste en escuadra de tubo de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, de 2,4 m de altura, para malla de simple torsión de 2 m de altura, con dos tornapuntas de refuerzo.	20,270	1,62
	mt52vst030G		0,080	Ud	Poste extremo de tubo de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, de 2,4 m de altura, para malla de simple torsión de 2 m de altura, con un tornapuntas de refuerzo.	14,390	1,15
	mt52vst010ig		2,040	m²	Malla de simple torsión, de 40 mm de paso de malla y 1,8 mm de diámetro, acabado galvanizado.	3,320	6,77
	mt52vpm055		1,000	Ud	Accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos.	1,040	1,04
	mt10hmf010tLb		0,015	m³	Hormigón HM-20/B/20/X0, fabricado en central.	80,780	1,21
	mo087		0,180	h	Ayudante construcción de obra civil.	20,620	3,71
	mo011		0,113	h	Oficial 1ª montador.	21,630	2,44
	mo080		0,113	h	Ayudante montador.	20,620	2,33
	%		3,000	%	Costes directos complementarios	22,890	0,69
			3,000	%	Costes indirectos	23,580	0,71
					Precio total redondeado por m .....…		**24,29**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
12.2	UVP010	**Ud**	**Puerta cancela metálica de chapa de acero galvanizado, acabado lacado, de hoja corredera, dimensiones 450x200 cm, perfiles rectangulares en cerco zócalo inferior realizado con chapa grecada de 1,2 mm de espesor a dos caras, para acceso de vehículos. Apertura manual. Incluso pórtico lateral de sustentación y tope de cierre, guía inferior con UPN 100 y cuadradillo macizo de 25x25 mm sentados con hormigón HM-25/B/20/X0 y recibidos a obra; ruedas para deslizamiento, con rodamiento de engrase permanente, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios.** **Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de los perfiles guía. Instalación de la puerta cancela. Vertido del hormigón. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos y guías.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt10hmf010tOb		0,135	m³	Hormigón HM-25/B/20/X0, fabricado en central.	82,850	11,18
	mt08aaa010a		0,031	m³	Agua.	1,390	0,04
	mt09mif010ca		0,169	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	48,260	8,16
	mt26vpc010f		9,000	m²	Puerta cancela metálica en valla exterior, para acceso de vehículos, hoja corredera, de chapa de acero galvanizado, acabado lacado con pórtico lateral de sustentación y tope de cierre, guía inferior con UPN 100 y cuadradillo macizo de 25x25 mm, ruedas de deslizamiento de 20 mm con rodamiento de engrase permanente, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios. Según UNE-EN 13241.	248,720	2.238,48
	mo041		4,457	h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	21,080	93,95
	mo087		4,862	h	Ayudante construcción de obra civil.	20,620	100,25
	mo018		1,621	h	Oficial 1ª cerrajero.	21,330	34,58
	mo059		1,621	h	Ayudante cerrajero.	20,660	33,49
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	2.520,130	50,40
			3,000	%	Costes indirectos	2.570,530	77,12
					Precio total redondeado por Ud .....…		**2.647,65**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
12.3	UCM010	**m²**	**Marquesina metálica para cobertura de vehículos, en aparcamiento exterior, compuesta de: CIMENTACIÓN: formada por zapatas y correas de hormigón armado sobre capa de hormigón de limpieza, realizadas con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S; ESTRUCTURA: formada por pilares, vigas y correas de acero UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, mediante uniones soldadas, con imprimación anticorrosiva realizada en taller; fijada a la cimentación mediante placas de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR, en perfil plano, con taladro central biselado y pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S; CUBIERTA: de chapa perfilada de acero galvanizado prelacado, de 0,6 mm de espesor, con nervios de entre 40 y 50 mm de altura de cresta, a una separación de entre 250 y 270 mm, colocada con un solape de la chapa superior de 200 mm y un solape lateral de un trapecio y fijada mecánicamente a correa estructural y borde lateral realizado con chapa plegada de acero galvanizado, de 0,8 mm de espesor, 30 cm de desarrollo y 3 pliegues. Incluso accesorios de fijación de las chapas y masilla de base neutra monocomponente, para sellado de juntas.** **Incluye: Excavación de tierras. Formación de la capa de hormigón de limpieza. Colocación de la armadura de la cimentación. Vertido y compactación del hormigón. Colocación y nivelación de las placas de anclaje. Curado del hormigón. Replanteo y marcado de ejes de pilares. Ejecución de la estructura metálica. Aplomado. Replanteo de las chapas. Corte, preparación y colocación de las chapas. Fijación mecánica de las chapas. Replanteo y colocación del remate. Fijación mecánica.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
	mt10hmf011fb	0,010	m³	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	72,490	0,72
	mt10haf010ctms	0,100	m³	Hormigón HA-25/F/20/XC2, fabricado en central.	86,800	8,68
	mt07aco010g	4,140	kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, de varios diámetros.	1,110	4,60
	mt07aco020a	0,800	Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0,140	0,11
	mt07ala011k	0,470	kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	2,450	1,15
	mt07ala010deb	17,500	kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1,400	24,50
	mt27pfi010	0,167	l	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	3,860	0,64
	mt13ccp010a	1,050	m²	Chapa perfilada de acero galvanizado prelacado, de 0,6 mm de espesor, con nervios de entre 40 y 50 mm de altura de cresta, a una separación de entre 250 y 270 mm e inercia entre 13 y 21 cm4, según UNE-EN 14782.	5,700	5,99
	mt13ccg030g	3,000	Ud	Tornillo autorroscante de 6,5x70 mm de acero inoxidable, con arandela.	0,410	1,23
	mt12www030mbj	0,214	m	Chapa plegada de acero galvanizado, de 0,8 mm de espesor, 30 cm de desarrollo y 3 pliegues, para borde lateral.	4,070	0,87
	mt13ccg030d	1,200	Ud	Tornillo autorroscante de 6,5x130 mm de acero galvanizado, con arandela.	0,320	0,38
	mt21vva011	0,005	l	Masilla de base neutra monocomponente, para sellado de juntas; para aplicar con pistola.	12,410	0,06
	mt13ccg040	0,200	m	Junta de estanqueidad para chapas perfiladas de acero.	2,470	0,49

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
	mq01ret020b		0,100	h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	37,810	3,78
	mq08sol010		0,010	h	Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente.	7,750	0,08
	mq08sol020		0,578	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,210	1,86
	mo045		0,005	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	21,940	0,11
	mo092		0,027	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	21,480	0,58
	mo043		0,059	h	Oficial 1ª ferrallista.	21,940	1,29
	mo090		0,088	h	Ayudante ferrallista.	21,480	1,89
	mo047		0,258	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	21,940	5,66
	mo094		0,258	h	Ayudante montador de estructura metálica.	21,480	5,54
	mo051		0,284	h	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	21,630	6,14
	mo098		0,142	h	Ayudante montador de cerramientos industriales.	20,620	2,93
	%		4,000	%	Costes directos complementarios	79,280	3,17
			3,000	%	Costes indirectos	82,450	2,47
					Precio total redondeado por m²		**84,92**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			13 Gestión de residuos			
			13.1 Tratamientos previos de los residuos			
			13.1.1 Clasificación de los residuos de la construcción			
13.1.1.1	GCA010	**m³**	**Clasificación y depósito en contenedor de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales.** **Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente clasificado según especificaciones de Proyecto.**			
					Sin descomposición	15,000
			3,000 %		Costes indirectos	15,000 0,45
					Precio total redondeado por m³ .....…	**15,45**
			13.2 Gestión de tierras			
			13.2.1 Transporte de tierras			
13.2.1.1	GTA020	**m³**	**Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km.** **Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.** **Incluye: Transporte de tierras a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos.** **Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.** **Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.**			
	mq04cab010c		0,094 h		Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW.	42,270 3,97
	%		2,000 %		Costes directos complementarios	3,970 0,08
			3,000 %		Costes indirectos	4,050 0,12
					Precio total redondeado por m³ .....…	**4,17**
			13.3 Gestión de residuos inertes			
			13.3.1 Transporte de residuos inertes			

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
13.3.1.1	GRA010	**Ud**	**Transporte de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.** **Incluye: Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mq04res010cpa		1,000	Ud	Carga y cambio de contenedor de 7 m³, para recogida de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, colocado en obra a pie de carga, incluso servicio de entrega y alquiler.	91,680	91,68
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	91,680	1,83
			3,000	%	Costes indirectos	93,510	2,81
					Precio total redondeado por Ud .....…		**96,32**
			13.4 Gestión de residuos vegetales				
			13.4.1 Transporte de residuos vegetales				
13.4.1.1	GVA020	**m³**	**Transporte con camión de residuos vegetales producidos durante los trabajos de limpieza de solares, poda y tala de árboles, a vertedero específico, situado a 10 km de distancia.** **Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.** **Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.**			
	mq04cap020oa		0,071	h	Camión de transporte de 15 t con una capacidad de 12 m³ y 2 ejes.	104,760	7,44
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	7,440	0,15
			3,000	%	Costes indirectos	7,590	0,23
					Precio total redondeado por m³ .....…		**7,82**

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
			14 Control de calidad y ensayos				
			14.1 Agua				
			14.1.1 Agua				
14.1.1.1	XGA010	**Ud**	**Ensayos a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de agua, tomada en obra, para la determinación de las siguientes características: pH según UNE 83952, contenido de sales disueltas según UNE 83957, contenido de sulfatos según UNE 83956, agresividad en el hormigón según Código Estructural. Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados. Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.**				
	mt49agu010		1,000	Ud	Ensayo para determinar el pH de una muestra de agua, según UNE 83952, incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.	10,220	10,22
	mt49agu020		1,000	Ud	Ensayo para determinar el contenido de sales disueltas de una muestra de agua, según UNE 83957, incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.	63,210	63,21
	mt49agu030		1,000	Ud	Ensayo para determinar el contenido de sulfatos de una muestra de agua, según UNE 83956, incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.	29,670	29,67
	mt49agu070		1,000	Ud	Ensayo para determinar la agresividad del agua en el hormigón de una muestra de agua, según Código Estructural, incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.	147,730	147,73
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	250,830	5,02
			3,000	%	Costes indirectos	255,850	7,68
					Precio total redondeado por Ud .....…		**263,53**
			14.2 Morteros, yesos, cales, escayolas y cementos				
			14.2.1 Morteros				
14.2.1.1	XAM010	**Ud**	**Ensayos a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de mortero fresco, tomada en obra según UNE-EN 1015-2, para la determinación de las siguientes características: consistencia según UNE-EN 1015-3. Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados. Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.**				
	mt49des010		1,000	Ud	Repercusión de desplazamiento a obra para la toma de muestras.	0,690	0,69
	mt49moc020		1,000	Ud	Toma en obra de muestras de mortero de cemento, cuyo peso no exceda de 50 kg, según UNE-EN 1015-2.	29,680	29,68
	mt49moc050		1,000	Ud	Ensayo para determinar la consistencia de un mortero fresco mediante la mesa de sacudidas, según UNE-EN 1015-3.	62,480	62,48
	mt49moc120		1,000	Ud	Informe de resultados de los ensayos realizados sobre una muestra de mortero de cemento.	89,030	89,03
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	181,880	3,64
			3,000	%	Costes indirectos	185,520	5,57
					Precio total redondeado por Ud .....…		**191,09**
			14.3 Estructuras metálicas				
			14.3.1 Perfiles laminados				

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
14.3.1.1	XMP010	**Ud**	**Ensayos a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de perfil laminado para uso en estructura metálica, tomada en obra, para la determinación de las siguientes características: límite elástico aparente, resistencia a tracción, módulo de elasticidad, alargamiento y estricción, según UNE-EN ISO 6892-1; doblado a 180°, según UNE-EN ISO 7438; índice de resiliencia, según UNE 7475-1; geometría de la sección y desviación de la masa.** **Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados.** **Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.**			
	mt49des010		1,000	Ud	Repercusión de desplazamiento a obra para la toma de muestras.	0,690	0,69
	mt49pma020		1,000	Ud	Toma en obra de muestras de perfil laminado en estructura metálica, cuyo peso no exceda de 50 kg.	29,680	29,68
	mt49pma050		1,000	Ud	Ensayo a tracción para determinar el límite elástico aparente, la resistencia a tracción, el módulo de elasticidad, el alargamiento y la estricción de una muestra de perfil laminado en estructura metálica, según UNE-EN ISO 6892-1.	52,070	52,07
	mt49pma080		1,000	Ud	Ensayo de doblado a 180° sobre una muestra de perfil laminado en estructura metálica, según UNE-EN ISO 7438.	22,560	22,56
	mt49pma090		1,000	Ud	Ensayo para determinar el índice de resiliencia de una muestra de perfil laminado en estructura metálica, según UNE 7475-1.	17,180	17,18
	mt49pma120		1,000	Ud	Ensayo de comprobación de la geometría de la sección y desviación de la masa de una muestra de perfil laminado en estructura metálica.	70,040	70,04
	mt49pma030		1,000	Ud	Informe de resultados de los ensayos realizados sobre una muestra de perfil laminado en estructura metálica.	89,030	89,03
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	281,250	5,63
			3,000	%	Costes indirectos	286,880	8,61
					Precio total redondeado por Ud .....…		**295,49**
					14.4 Estructuras de hormigón		
					14.4.1 Mallas electrosoldadas		
14.4.1.1	XEM010	**Ud**	**Ensayo a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de mallas electrosoldadas, tomada en obra, para la determinación de las siguientes características: sección media equivalente sobre dos mallas del mismo lote según UNE-EN ISO 15630-2, características geométricas del corrugado sobre cuatro mallas del mismo lote según UNE-EN 10080, doblado/desdoblado sobre dos mallas del mismo lote según UNE-EN ISO 15630-2, carga de despegue de los nudos sobre dos mallas del mismo lote según UNE-EN ISO 15630-2.** **Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados.** **Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.**			
	mt49arm040		1,000	Ud	Ensayo para determinar la sección media equivalente sobre una muestra de dos mallas electrosoldadas del mismo lote, según UNE-EN ISO 15630-2, incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.	24,640	24,64

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
	mt49arm010		1,000 Ud	Ensayo para determinar las características geométricas del corrugado sobre una muestra de cuatro mallas electrosoldadas del mismo lote, según UNE-EN 10080, incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.	36,610	36,61
	mt49arm020		1,000 Ud	Ensayo para determinar la presencia o ausencia de grietas mediante doblado/desdoblado sobre una muestra de dos mallas electrosoldadas del mismo lote, según UNE-EN ISO 15630-2, incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.	15,640	15,64
	mt49arm050		1,000 Ud	Ensayo para determinar la carga de despegue de los nudos sobre una muestra de dos mallas electrosoldadas del mismo lote, según UNE-EN ISO 15630-2, incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.	48,900	48,90
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	125,790	2,52
			3,000 %	Costes indirectos	128,310	3,85
				Precio total redondeado por Ud .....…		**132,16**
			14.4.2 Ensayos informativos			
14.4.2.1	XEI080	**Ud**	**Ensayo físico-químico a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre probetas de hormigón endurecido, tomadas en obra, para la determinación de las siguientes características: porosidad, densidad real y densidad aparente según UNE-EN 12390-7; presencia de cemento aluminoso; contenido de cloruros según UNE 112010; contenido de cemento, composición ponderal y relación agua/cemento.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye el informe de resultados.** **Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos.** **Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.**		
	mt49hoe020		1,000 Ud	Toma en obra de hasta 6 muestras de hormigón endurecido, cuyo peso no exceda de 50 kg.	29,680	29,68
	mt49hoe040		1,000 Ud	Ensayo para determinar la porosidad y densidad real y aparente de una muestra de hormigón endurecido, según UNE-EN 12390-7.	63,860	63,86
	mt49hoe050		1,000 Ud	Ensayo cualitativo para determinar la presencia de cemento aluminoso en una muestra de hormigón endurecido.	113,850	113,85
	mt49hoe070		1,000 Ud	Ensayo para determinar el contenido de cloruros de una muestra de hormigón endurecido, según UNE 112010.	132,410	132,41
	mt49hoe090		1,000 Ud	Ensayo para determinar el contenido de cemento de una muestra de hormigón endurecido, determinando la composición ponderal y la relación agua/cemento.	344,660	344,66
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	684,460	13,69
			3,000 %	Costes indirectos	698,150	20,94
				Precio total redondeado por Ud .....…		**719,09**
			14.5 Estudios geotécnicos			
			14.5.1 Trabajos de campo y ensayos			

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
14.5.1.1	XSE010	**Ud**	**Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) compuesto por los siguientes trabajos de campo y ensayos de laboratorio. Trabajos de campo: realización de 3 calicatas mecánicas con medios mecánicos, hasta alcanzar una profundidad de 3 m con extracción de 2 muestras del terreno, 2 sondeos a rotación con extracción de testigo continuo hasta una profundidad de 2 m tomando 1 muestra inalterada mediante tomamuestras de pared gruesa y 1 muestra alterada mediante tomamuestras normalizado del ensayo de Penetración Estándar (SPT), 3 penetraciones dinámicas mediante penetrómetro dinámico superpesado (DPSH) hasta 2 m de profundidad. Ensayos de laboratorio: apertura y descripción de las muestras tomadas, con descripción del testigo continuo obtenido, efectuándose los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico UNE-EN ISO 17892-4; 2 de límites de Atterberg UNE-EN ISO 17892-12; 2 de humedad natural según UNE 103300; densidad aparente según UNE 103301; resistencia a compresión según UNE 103400; Proctor Normal según UNE 103500; C.B.R. según UNE 103502; 2 de contenido en sulfatos según UNE 103201; contenido de materia orgánica según UNE 103204. Todo ello recogido en el correspondiente informe geotécnico con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.** **Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción del informe geotécnico, con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.** **Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.**		
	mt49stc010a	2,000	Ud	Toma de una muestra de suelo en una calicata.	28,410	56,82
	mt49sts010	1,000	Ud	Transporte de equipo de sondeo, personal especializado y materiales a la zona de trabajo y retorno al finalizar los mismos. Distancia menor de 40 km.	227,260	227,26
	mt49sts020	2,000	Ud	Emplazamiento de equipo de sondeo en cada punto.	55,140	110,28
	mt49sts030a	4,000	m	Sondeo mediante perforación a rotación en suelo medio (arcillas, margas), con extracción de testigo continuo, con batería de diámetros 86 a 101 mm, hasta 25 m de profundidad.	32,440	129,76
	mt49sts040	8,000	Ud	Caja porta-testigos de cartón parafinado, fotografiada.	7,410	59,28
	mt49stp010	1,000	Ud	Transporte de equipo de penetración dinámica (DPSH), personal especializado y materiales a la zona de trabajo y retorno al finalizar los mismos. Distancia menor de 40 km.	140,650	140,65
	mt49stp020	3,000	Ud	Emplazamiento de equipo de penetración dinámica (DPSH) en cada punto.	45,410	136,23
	mt49stp030a	6,000	m	Penetración mediante penetrómetro dinámico (DPSH), hasta 15 m de profundidad.	11,120	66,72
	mt49sla010	2,000	Ud	Apertura y descripción visual-manual de muestra de suelo ASTM D2488.	2,870	5,74
	mt49sla040	2,000	Ud	Preparación de muestra de suelo, según UNE 103100.	3,120	6,24
	mt49sts060a	1,000	Ud	Extracción de muestra inalterada mediante tomamuestras de pared gruesa, hasta 25 m de profundidad.	22,240	22,24
	mt49sts050a	1,000	Ud	Extracción de muestra alterada mediante tomamuestras normalizado del ensayo de Penetración Estándar (SPT), hasta 25 m de profundidad.	16,680	16,68
	mt49sla030	4,000	m	Descripción de testigo continuo de muestra de suelo.	2,870	11,48
	mt49sla080a	2,000	Ud	Análisis granulométrico por tamizado de una muestra de suelo, según UNE-EN ISO 17892-4.	27,900	55,80

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
	mt49sla060	2,000	Ud	Ensayo para determinar los Límites de Atterberg (límite líquido y plástico de una muestra de suelo), según UNE-EN ISO 17892-12.	33,460		66,92
	mt49sla050	2,000	Ud	Ensayo para determinar el contenido de humedad natural mediante secado en estufa de una muestra de suelo, según UNE 103300.	4,170		8,34
	mt49sla070	1,000	Ud	Ensayo para determinar la densidad aparente (seca y húmeda) de una muestra de suelo, según UNE 103301.	8,340		8,34
	mt49sla090	1,000	Ud	Ensayo para determinar la resistencia a compresión simple de una muestra de suelo (incluso tallado), según UNE 103400.	27,900		27,90
	mt49sue010	1,000	Ud	Ensayo Proctor Normal, según UNE 103500.	57,430		57,43
	mt49sue030	1,000	Ud	Ensayo C.B.R. (California Bearing Ratio) en laboratorio, según UNE 103502, sin incluir ensayo Proctor, en explanadas.	161,570		161,57
	mt49sla110	2,000	Ud	Ensayo cuantitativo para determinar el contenido en sulfatos solubles de una muestra de suelo, según UNE 103201.	25,120		50,24
	mt49sla120	1,000	Ud	Ensayo cuantitativo para determinar el contenido en materia orgánica de una muestra de suelo, según UNE 103204.	25,120		25,12
	mt49sin010	1,000	Ud	Informe geotécnico, con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.	278,040		278,04
	mq01exn020b	5,386	h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	50,250		270,65
	%	2,000	%	Costes directos complementarios	1.999,730		39,99
		3,000	%	Costes indirectos	2.039,720		61,19
				Precio total redondeado por Ud .....…			**2.100,91**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			15 Seguridad y salud			
			15.1 Sistemas de protección colectiva			
			15.1.1 Vallado provisional de solar			
15.1.1.1	YCR010	**m**	**Vallado provisional de solar, de 2,2 m de altura, compuesto por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, sujeta mediante puntas planas de acero a rollizos de madera, de 10 a 12 cm de diámetro y 3,2 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,5 m, amortizables en 5 usos.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**			
	mt07ame010n		2,300 m²	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	6,110	14,05
	mt50spv030a		0,371 m	Rollizo de madera, de 10 a 12 cm de diámetro.	4,080	1,51
	mt50sph020		0,008 kg	Puntas planas de acero de 20x100 mm.	1,090	0,01
	mo119		0,089 h	Oficial 1ª Seguridad y Salud.	21,080	1,88
	mo120		0,089 h	Peón Seguridad y Salud.	20,030	1,78
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	19,230	0,38
			3,000 %	Costes indirectos	19,610	0,59
				Precio total redondeado por m .....…		**20,20**
			15.2 Formación			
			15.2.1 Formación del personal			
15.2.1.1	YFX010	**Ud**	**Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.** **Criterio de valoración económica: El precio incluye las reuniones del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**			
				Sin descomposición		1.500,000
			3,000 %	Costes indirectos	1.500,000	45,00
				Precio total redondeado por Ud .....…		**1.545,00**
			15.3 Equipos de protección individual			
			15.3.1 Para la cabeza			
15.3.1.1	YIC010	**Ud**	**Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**			
	mt50epc010hj		0,100 Ud	Casco contra golpes, EPI de categoría II, según EN 812, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	3,000	0,30
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	0,300	0,01
			3,000 %	Costes indirectos	0,310	0,01
				Precio total redondeado por Ud .....…		**0,32**
			15.3.2 Para los ojos y la cara			

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
15.3.2.1	YIJ010	**Ud**	**Gafas de protección con montura integral, con resistencia a impactos de partículas a gran velocidad y media energía, con ocular único sobre una montura flexible y cinta elástica, amortizable en 5 usos.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**				
	mt50epj010lfe		0,200	Ud	Gafas de protección con montura integral, EPI de categoría II, según UNE-EN 166, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	13,300	2,66
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	2,660	0,05
			3,000	%	Costes indirectos	2,710	0,08
					Precio total redondeado por Ud .....…		**2,79**
15.3.2.2	YIJ010b	**Ud**	**Máscara de protección facial, para soldadores, con armazón opaco y mirilla fija, de sujeción manual y con filtros de soldadura, amortizable en 5 usos.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**				
	mt50epj010pje		0,200	Ud	Máscara de protección facial, de sujeción manual y con filtros de soldadura, EPI de categoría II, según UNE-EN 166, UNE-EN 175 y UNE-EN 169, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	31,510	6,30
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	6,300	0,13
			3,000	%	Costes indirectos	6,430	0,19
					Precio total redondeado por Ud .....…		**6,62**
			15.3.3 Para los oídos				
15.3.3.1	YIO010	**Ud**	**Juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 27 dB, amortizable en 10 usos.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**				
	mt50epo010bj		0,100	Ud	Juego de orejeras, estándar, con atenuación acústica de 27 dB, EPI de categoría II, según UNE-EN 352-1 y UNE-EN 458, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	24,780	2,48
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	2,480	0,05
			3,000	%	Costes indirectos	2,530	0,08
					Precio total redondeado por Ud .....…		**2,61**
			15.3.4 Para el cuerpo (vestuario de protección)				

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
15.3.4.1	YIU005	**Ud**	**Mono de protección, amortizable en 5 usos.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**			
	mt50epu005e		0,200 Ud	Mono de protección, EPI de categoría I, según UNE-EN 340, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	50,420	10,08
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	10,080	0,20
			3,000 %	Costes indirectos	10,280	0,31
				Precio total redondeado por Ud		**10,59**
15.3.4.2	YIU020	**Ud**	**Chaqueta de protección para trabajos expuestos al frío, sometidos a una temperatura ambiente hasta -5°C, amortizable en 5 usos.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**			
	mt50epu020be		0,200 Ud	Chaqueta de protección para trabajos expuestos al frío, sometidos a una temperatura ambiente hasta -5°C, EPI de categoría II, según UNE-EN 14058 y UNE-EN 340, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	17,230	3,45
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	3,450	0,07
			3,000 %	Costes indirectos	3,520	0,11
				Precio total redondeado por Ud		**3,63**
			15.3.5 Para las vías respiratorias			
15.3.5.1	YIV010	**Ud**	**Equipo de protección respiratoria (EPR), filtrante no asistido, compuesto por una máscara completa, clase 1, que cubre los ojos, la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, amortizable en 3 usos y un filtro contra partículas, de eficacia media (P2), amortizable en 3 usos.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**			
	mt50epv010ic		0,330 Ud	Máscara completa, clase 1, EPI de categoría III, según UNE-EN 136, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	83,890	27,68
	mt50epv011bG		0,330 Ud	Filtro contra partículas, de eficacia media (P2), EPI de categoría III, según UNE-EN 143, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	3,870	1,28
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	28,960	0,58
			3,000 %	Costes indirectos	29,540	0,89
				Precio total redondeado por Ud		**30,43**
			15.3.6 Conjunto de equipos de protección individual			

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
15.3.6.1	YIX010	**Ud**	**Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**			
			Sin descomposición			1.000,000
		3,000 %	Costes indirectos		1.000,000	30,00
			Precio total redondeado por Ud .....…			**1.030,00**
			15.4 Medicina preventiva y primeros auxilios			
			15.4.1 Medicina preventiva y primeros auxilios			
15.4.1.1	YMX010	**Ud**	**Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.** **Criterio de valoración económica: El precio incluye la reposición del material.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**			
			Sin descomposición			100,000
		3,000 %	Costes indirectos		100,000	3,00
			Precio total redondeado por Ud .....…			**103,00**
			15.5 Instalaciones provisionales de higiene y bienestar			
			15.5.1 Acometidas a casetas prefabricadas			
15.5.1.1	YPA010b	**Ud**	**Acometida provisional de saneamiento enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m.** **Incluye: Excavación manual de las zanjas y saneamiento de tierras sueltas del fondo excavado. Replanteo del recorrido de la acometida. Presentación en seco de los tubos. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de los colectores. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Reposición del pavimento con hormigón en masa. Desmontaje del conjunto.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**			
	mt50ica010b		1,000 Ud	Acometida provisional de saneamiento a caseta prefabricada de obra.	536,940	536,94
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	536,940	10,74
			3,000 %	Costes indirectos	547,680	16,43
			Precio total redondeado por Ud .....…			**564,11**

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
15.5.1.2	YPA010	**Ud**	**Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red provisional de obra, hasta una distancia máxima de 8 m.** **Incluye: Excavación manual de las zanjas y saneamiento de tierras sueltas del fondo excavado. Replanteo del recorrido de la acometida. Presentación en seco de la tubería. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Reposición del pavimento con hormigón en masa. Desmontaje del conjunto.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**				
	mt50ica010c		1,000	Ud	Acometida provisional de fontanería a caseta prefabricada de obra.	133,160	133,16
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	133,160	2,66
			3,000	%	Costes indirectos	135,820	4,07
					Precio total redondeado por Ud .....…		**139,89**
15.5.1.3	YPA010c	**Ud**	**Acometida provisional de electricidad aérea a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión al cuadro eléctrico provisional de obra, hasta una distancia máxima de 50 m.** **Incluye: Replanteo de los apoyos de madera bien entibados. Aplanado y orientación de los apoyos. Tendido del conductor. Tensado de los conductores entre apoyos. Grapado del cable en muros. Instalación de las cajas de derivación y protección. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Desmontaje del conjunto.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**				
	mt50ica010a		1,000	Ud	Acometida provisional eléctrica a caseta prefabricada de obra.	227,670	227,67
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	227,670	4,55
			3,000	%	Costes indirectos	232,220	6,97
					Precio total redondeado por Ud .....…		**239,19**
			15.5.2 Casetas (alquiler/construcción/adaptación de locales)				
15.5.2.1	YPC010	**Ud**	**Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, dos platos de ducha y lavabo de tres grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha.** **Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.** **Incluye: Montaje, instalación y comprobación.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.** **Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.**				

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
	mt50cas010d		1,000	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m²), compuesta por: estructura metálica mediante perfiles conformados en frío; cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada; cubierta de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido; instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; termo eléctrico de 50 litros de capacidad; ventanas correderas de aluminio anodizado, con luna de 6 mm y rejas; puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm con cerradura; suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante; revestimiento de tablero melaminado en paredes; inodoro, plato de ducha y lavabo de tres grifos, de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante; puerta de madera en inodoro y cortina en ducha. Según R.D. 1627/1997.	208,560	208,56
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	208,560	4,17
			3,000	%	Costes indirectos	212,730	6,38
					Precio total redondeado por Ud .....…		**219,11**
15.5.2.2	YPC020	**Ud**			**Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.** **Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.** **Incluye: Montaje, instalación y comprobación.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.** **Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.**			
	mt50cas050a		1,000	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de 4,20x2,33x2,30 (9,80) m², compuesta por: estructura metálica mediante perfiles conformados en frío; cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada; cubierta de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido; instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventanas correderas de aluminio anodizado, con luna de 6 mm y rejas; puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm con cerradura; 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 y revestimiento de tablero melaminado en paredes. Según R.D. 1627/1997.	130,600	130,60
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	130,600	2,61

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
			3,000	%	Costes indirectos	133,210	4,00
					Precio total redondeado por Ud .....…		**137,21**
			15.5.3 Mobiliario y equipamiento				
15.5.3.1	YPM010	**Ud**	**2 radiadores (amortizables en 5 usos), 10 taquillas individuales (amortizables en 3 usos), 10 perchas, 2 bancos para 5 personas (amortizables en 2 usos), espejo, portarrollos (amortizable en 3 usos), jabonera (amortizable en 3 usos) en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos. Incluso montaje e instalación.** **Incluye: Colocación y fijación de los elementos.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**				
	mt50mca040		0,400	Ud	Radiador eléctrico de 1.500 W.	73,420	29,37
	mt50mca050		3,300	Ud	Taquilla metálica individual con llave para ropa y calzado.	98,220	324,13
	mt50mca010a		10,000	Ud	Percha para vestuarios y/o aseos.	8,440	84,40
	mt50mca070		1,000	Ud	Banco de madera para 5 personas.	115,980	115,98
	mt50mca010b		1,000	Ud	Espejo para vestuarios y/o aseos.	15,470	15,47
	mt50mca020a		0,330	Ud	Portarrollos industrial de acero inoxidable.	34,350	11,34
	mt50mca020b		0,330	Ud	Jabonera industrial de acero inoxidable.	32,850	10,84
	mo120		2,312	h	Peón Seguridad y Salud.	20,030	46,31
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	637,840	12,76
			3,000	%	Costes indirectos	650,600	19,52
					Precio total redondeado por Ud .....…		**670,12**
			15.5.4 Limpieza				
15.5.4.1	YPL010	**h**	**Horas de limpieza y desinfección de la caseta o local provisional en obra, realizadas por peón ordinario de construcción. Incluso material y elementos de limpieza. Según R.D. 486/1997.** **Incluye: Trabajos de limpieza.** **Criterio de medición de proyecto: Tiempo estimado.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el tiempo realmente empleado.**				
	mo120		1,000	h	Peón Seguridad y Salud.	20,030	20,03
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	20,030	0,40
			3,000	%	Costes indirectos	20,430	0,61
					Precio total redondeado por h .....…		**21,04**
			15.6 Señalización provisional de obras				
			15.6.1 Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provision…				
15.6.1.1	YSX010	**Ud**	**Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición, cambio de posición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**				
					Sin descomposición		100,000
			3,000	%	Costes indirectos	100,000	3,00
					Precio total redondeado por Ud .....…		**103,00**

MEMORIA – DOCUMENTO I

Anejo 15. Estudio de seguridad y salud laboral

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

Índice

1.Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido 1
1.1.1. Justificación 1
1.1.2. Objeto 1
1.1.3. Contenido del EBSS 2
2. Datos generales 2
2.1. Agentes 2
2.2. Características generales del Proyecto de Ejecución 2
2.3. Emplazamiento y condiciones del entorno 3
2.4. Características generales de la obra 3
3. Medios de auxilio 6
3.1. Medios de auxilio en obra 6
3.2. Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos 6
4. Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores 7
4.1. Vestuarios 7
4.2. Aseos 7
4.3. Comedor 7
5. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar 7
5.1. Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra 9
5.2. Durante las fases de ejecución de la obra 11
5.3. Durante la utilización de medios auxiliares. 14
5.4. Durante la utilización de maquinaria y herramientas 17
6. Identificación de los riesgos laborales evitables 24
6.1. Caídas al mismo nivel 24
6.2. Caídas a distinto nivel 24
6.3. Polvo y partículas 24
6.4. Ruido 24
6.5. Esfuerzos 24
6.6. Incendios 24
6.7. Intoxicación por emanaciones 25
7. Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse 25

7.1. Caída de objetos.....25
7.2. Dermatosis.....25
7.3. Electrocuciones.....25
7.4. Quemaduras 26
7.5. Golpes y cortes en extremidades 26
8. Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento.....26
8.1. Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas.....26
8.2. Trabajos en instalaciones.....27
8.3. Trabajos con pinturas y barnices 27
9. Trabajos que implican riesgos especiales.....27
10. Medidas en caso de emergencia.....27
11. Presencia de los recursos preventivos del contratista 28
12. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES. 29

1.Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido

1.1.1. Justificación

La obra proyectada requiere la redacción de un Estudio Básico de Seguridad y Salud, ya que se cumplen las siguientes condiciones:

a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 450.760,00 euros.

b) No se cumple que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.

c) El volumen estimado de mano de obra, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, no es superior a 500 días.

d) No se trata de una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

1.1.2. Objeto

En el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se definen las medidas a adoptar encaminadas a la prevención de los riesgos de accidente y enfermedades profesionales que pueden ocasionarse durante la ejecución de la obra, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Se exponen unas directrices básicas de acuerdo con la legislación vigente, en cuanto a las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud, con el fin de que el contratista cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales.

Los objetivos que pretende alcanzar el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud son:

a) Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores.

b) Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación, o por insuficiencia o falta de medios.

c) Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad de las personas que intervienen en el proceso constructivo.

d) Determinar los costes de las medidas de protección y prevención.

e) Referir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo.

f) Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la ejecución de la obra.

g) Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan al máximo estos riesgos.

1.1.3. Contenido del EBSS

El Estudio Básico de Seguridad y Salud precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, así como la relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas, además de cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma.

En el Estudio Básico de Seguridad y Salud se contemplan también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, siempre dentro del marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

2. Datos generales

2.1. Agentes

Entre los agentes que intervienen en materia de seguridad y salud en la obra objeto del presente estudio, se reseñan:

- Promotor: LÁCTEAS S.L.
- Autor del proyecto: María Álvarez Arias
- Constructor - jefe de obra: CONSTRUCCIONES ARIAS
- Coordinador de seguridad y salud: Miriam Utrilla Ruiz

2.2. Características generales del Proyecto de Ejecución

De la información disponible en la fase de proyecto básico y de ejecución, se aporta aquella que se considera relevante y que puede servir de ayuda para la redacción del plan de seguridad y salud.

- Denominación del proyecto: INDUSTRIA QUESO SIN LACTOSA ALCÁZAR DE SAN JUAN
- Plantas sobre rasante: Una planta
- Plantas bajo rasante: sin plantas bajo rasante
- Presupuesto de ejecución material: 928.354,57€
- Plazo de ejecución: 6 meses
- Núm. máx. operarios: 15

2.3. Emplazamiento y condiciones del entorno

En el presente apartado se especifican, de forma resumida, las condiciones del entorno a considerar para la adecuada evaluación y delimitación de los riesgos que pudieran causar.

- Dirección: AV. LA VENDIMIA 13(D), PARCELA N23, poligono industrial Alces, Alcázar de San Juan (Ciudad Real)
- Accesos a la obra: Accesos vallados
- Topografía del terreno: Solar ubicado en el polígono industrial Alces parcela nº23 en el término municipal de Alcázar de San Juan (Ciudad Real). A efectos del reconocimiento del terreno, se trata de un Tipo de construcción C-1 y el terreno se podría clasificar dentro del Grupo 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) según las Tablas 3.1 y 3.2 del Documento Básico de Seguridad Estructural Cimientos (DB SE-C) del Código Técnico de la Edificación
- Edificaciones colindantes: no
- Servidumbres y condicionantes: no
- Condiciones climáticas y ambientales: Clima continental mediterráneo: veranos secos y muy calurosos, inviernos fríos, amplia variabilidad térmica.
- Precipitación, concentrada en primavera y otoño, con años totales de ~300–400 mm.
- Humedad: alta en invierno, muy baja en verano; sol abundante en verano.
- Medio ambiente: destacan los humedales protegidos, con gran valor ecológico y avifaunístico.

Durante los periodos en los que se produzca entrada y salida de vehículos se señalizará convenientemente el acceso de los mismos, tomándose todas las medidas oportunas establecidas por la Dirección General de Tráfico y por la Policía Local, para evitar posibles accidentes de circulación.

Se conservarán los bordillos y el pavimento de las aceras colindantes, causando el mínimo deterioro posible y reponiendo, en cualquier caso, aquellas unidades en las que se aprecie algún desperfecto.

2.4. Características generales de la obra

Descripción de las características de las unidades de la obra que pueden influir en la previsión de los riesgos laborales:

Cimentación

Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.

Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.

Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/P/40/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.

Estructura horizontal

Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 300x360 mm y espesor 20 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.

Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.

Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes.

Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero.

Aplicación de la protección anticorrosiva.

Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 320x230 mm y espesor 8 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocados con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.

Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes.

Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.

Fachadas

Fachada de paneles sándwich de acero galvanizado, de 50 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formados por cara exterior de chapa lisa acabado con pintura de poliéster, de 0,6 mm de espesor, alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, y cara interior de chapa nervada acabado con pintura de poliéster, de 0,5 mm de espesor, conductividad térmica 0,43 W/(mK), Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, colocados en posición vertical y fijados mecánicamente con sistema de fijación oculta a una estructura portante o auxiliar. Incluso accesorios de fijación de los paneles y cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich.

Fachada de paneles sándwich de acero galvanizado, de 50 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formados por cara exterior de chapa lisa acabado con pintura de poliéster, de 0,6 mm de espesor, alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, y cara interior de chapa nervada acabado con pintura de poliéster, de 0,5 mm de espesor, conductividad térmica 0,43 W/(mK), Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, colocados en posición vertical y fijados mecánicamente con sistema de fijación oculta a una estructura portante o auxiliar. Incluso accesorios de fijación de los paneles y cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre panel sándwich.

Partición interior con paneles machihembrados de sectorización acústicos de acero galvanizado con aislamiento incorporado, de 80 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formados por cara exterior de chapa microgrecada acabado prelacado, RC3 y RUV2, según UNE-EN 10169, de 0,5 mm de espesor, alma aislante de lana de roca de densidad media 120 kg/m³ y cara interior de chapa nervada acabado prelacado, de 0,5 mm de espesor, con perforaciones de 3 mm de diámetro, conductividad térmica 0,455 W/(mK), Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, resistencia al fuego EI 60, según UNE-EN 13501-2, con 36 dB de índice global de reducción acústica, Rw, proporcionando una reducción del nivel global ponderado de presión de ruido aéreo de 35,1 dBA y coeficiente de absorción acústica medio 0,9, según UNE-EN ISO 354. Incluso accesorios de fijación de los paneles y silicona neutra oxímica para sellado de juntas.

Partición interior

Partición interior, para cámara frigorífica de productos refrigerados, con temperatura ambiente superior a 0°C, con paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado, de 100 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m³ de densidad media, fijados a perfil soporte de acero galvanizado con tornillos autorroscantes, previamente fijado al forjado con tornillos de cabeza hexagonal con arandela (4 ud/m²). Incluso replanteo, mermas, remates perimetrales con perfiles sanitarios, colocación de zócalo sanitario, resolución de encuentros con piezas de esquina y accesorios de fijación. Totalmente montada.

3. Medios de auxilio

La evacuación de heridos a los centros sanitarios se llevará a cabo exclusivamente por personal especializado, en ambulancia. Tan solo los heridos leves podrán trasladarse por otros medios, siempre con el consentimiento y bajo la supervisión del responsable de emergencias de la obra.

Se dispondrá en lugar visible de la obra un cartel con los teléfonos de urgencias y de los centros sanitarios más próximos.

3.1. Medios de auxilio en obra

En la obra se dispondrá de un armario botiquín portátil modelo B con destino a empresas de 5 a 25 trabajadores, en un lugar accesible a los operarios y debidamente equipado.

Su contenido mínimo será:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados.
- Gasas estériles.
- Algodón hidrófilo.
- Vendas.
- Esparadrapo.
- Apósitos adhesivos.
- Tijeras.
- Pinzas y guantes desechables.

El responsable de emergencias revisará periódicamente el material de primeros auxilios, reponiendo los elementos utilizados y sustituyendo los productos caducados.

3.2. Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos

Se aporta la información de los centros sanitarios más próximos a la obra, que puede ser de gran utilidad si se llegara a producir un accidente laboral.

NIVEL ASISTENCIAL	NOMBRE, EMPLAZAMIENTO Y TELÉFONO	DISTANCIA APROX. (KM)
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra
Asistencia primaria (Urgencias)	Hospital mancha centro Avenida de la Constitución, 3, 13600 Alcázar de San Juan 926 58 05 00	5,00 km
Comunicación a los equipos de salvamento	EMERGENCIAS CASTILLA LA MANCHA ctra. Madrid Toledo, 64, 45280, Toledo 112	80,00 km

La distancia al centro asistencial más próximo Avenida de la Constitución, 3, 13600 Alcázar de San se estima en 15 minutos, en condiciones normales de tráfico.

4. Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores

Los servicios higiénicos de la obra cumplirán las "Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras" contenidas en la legislación vigente en la materia.

Dadas las características y el volumen de la obra, se ha previsto la colocación de instalaciones provisionales tipo caseta prefabricada para los vestuarios y aseos, pudiéndose habilitar posteriormente zonas en la propia obra para albergar dichos servicios, cuando las condiciones y las fases de ejecución lo permitan.

4.1. Vestuarios

Los vestuarios dispondrán de una superficie total de 2,0 m² por cada trabajador que deba utilizarlos simultáneamente, incluyendo bancos y asientos suficientes, además de taquillas dotadas de llave y con la capacidad necesaria para guardar la ropa y el calzado.

4.2. Aseos

La dotación mínima prevista para los aseos es de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra.
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción.
- 1 lavabo por cada retrete.
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción.
- 1 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.

4.3. Comedor

La zona destinada a comedor tendrá una altura mínima de 2,5 m, dispondrá de fregaderos de agua potable para la limpieza de los utensilios y la vajilla, estará equipada con mesas y asientos, y tendrá una provisión suficiente de vasos, platos y cubiertos, preferentemente desechables.

5. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar

A continuación, se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir durante las distintas fases de la obra, con las medidas preventivas y de protección colectiva a adoptar con el fin de eliminar o reducir al máximo dichos riesgos, así como los equipos de protección individual (EPI) imprescindibles para mejorar las condiciones de seguridad y salud en la obra.

Riesgos generales más frecuentes

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Desprendimiento de cargas suspendidas.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a vibraciones y ruido.
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades.
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas.
- Electrocuciones por contacto directo o indirecto
- Dermatosis 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.
- Las operaciones que entrañen riesgos especiales se realizarán bajo la supervisión de una persona cualificada, debidamente instruida.
- Se suspenderán los trabajos en caso de tormenta y cuando llueva con intensidad o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.
- Cuando las temperaturas sean extremas, se evitará, en la medida de lo posible, trabajar durante las horas de mayor insolación.
- La carga y descarga de materiales se realizará con precaución y cautela, preferentemente por medios mecánicos, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída
- La manipulación de los elementos pesados se realizará por personal cualificado, utilizando medios mecánicos o palancas, para evitar sobreesfuerzos innecesarios.
- Ante la existencia de líneas eléctricas aéreas, se guardarán las distancias mínimas preventivas, en función de su intensidad y voltaje.
- No se realizará ningún trabajo dentro del radio de acción de las máquinas o vehículos
- Los operarios no desarrollarán trabajos, ni permanecerán, debajo de cargas suspendidas.
- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura.
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

- Dentro del recinto de la obra, los vehículos y máquinas circularán a una velocidad reducida, inferior a 20 km/h

Equipos de protección individual (EPI) a utilizar en las distintas fases de ejecución de la obra

- Casco de seguridad homologado.
- Casco de seguridad con barboquejo.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de goma
- Guantes de cuero.
- Guantes aislantes
- Calzado con puntera reforzada
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Botas de caña alta de goma
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Ropa de trabajo impermeable.
- Faja antilumbago.
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos.

5.1. Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra

Se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir en los trabajos previos a la ejecución de la obra, con las medidas preventivas, protecciones colectivas y equipos de protección individual (EPI), específicos para dichos trabajos.

Instalación eléctrica provisional

Riesgos más frecuentes

- Electrocuciones por contacto directo o indirecto.
- Cortes y heridas con objetos punzantes.
- Proyección de partículas en los ojos.
- Incendios.

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, mediante el sistema de protección de puesta a tierra y dispositivos de corte (interruptores diferenciales).
- Se respetará una distancia mínima a las líneas de alta tensión de 6 m para las líneas aéreas y de 2 m para las líneas enterradas.
- Se comprobará que el trazado de la línea eléctrica no coincide con el del suministro de agua.

- Se ubicarán los cuadros eléctricos en lugares accesibles, dentro de cajas prefabricadas homologadas, con su toma de tierra independiente, protegidas de la intemperie y provistas de puerta, llave y visera.
- Se utilizarán solamente conducciones eléctricas antihumedad y conexiones estancas.
- En caso de tender líneas eléctricas sobre zonas de paso, se situarán a una altura mínima de 2,2 m si se ha dispuesto algún elemento para impedir el paso de vehículos y de 5,0 m en caso contrario.
- Los cables enterrados estarán perfectamente señalizados y protegidos con tubos rígidos, a una profundidad superior a 0,4 m.
- Las tomas de corriente se realizarán a través de clavijas blindadas normalizadas.
- Quedan terminantemente prohibidas las conexiones triples (ladrones) y el empleo de fusibles caseros, empleándose una toma de corriente independiente para cada aparato o herramienta.

Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado aislante para electricistas
- Guantes dieléctricos.
- Banquetas aislantes de la electricidad.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Ropa de trabajo reflectante.

Vallado de obra

Riesgos más frecuentes

- Cortes y heridas con objetos punzantes.
- Proyección de fragmentos o de partículas.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a vibraciones y ruido.

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se prohibirá el aparcamiento en la zona destinada a la entrada de vehículos a la obra.
- Se retirarán los clavos y todo el material punzante resultante del vallado.
- Se localizarán las conducciones que puedan existir en la zona de trabajo, previamente a la excavación.

Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado con puntera reforzada.

- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo reflectante.

5.2. Durante las fases de ejecución de la obra

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.
- Dermatosis 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

- Electrocuciones por contacto directo o indirecto.
- Quemaduras producidas por descargas eléctricas.
- Intoxicación por vapores procedentes de la soldadura.
- Incendios y explosiones.

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- El personal encargado de realizar trabajos en instalaciones estará formado y adiestrado en el empleo del material de seguridad y de los equipos y herramientas específicas para cada labor.
- Se utilizarán solamente lámparas portátiles homologadas, con manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada, alimentadas a 24 voltios.
- Se utilizarán herramientas portátiles con doble aislamiento.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes aislantes en pruebas de tensión.
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos.
- Banquetas aislantes de la electricidad.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.

5.3. Durante la utilización de medios auxiliares.

La prevención de los riesgos derivados de la utilización de los medios auxiliares de la obra se realizará atendiendo a la legislación vigente en la materia.

En ningún caso se admitirá la utilización de andamios o escaleras de mano que no estén normalizados y cumplan con la normativa vigente.

En el caso de las plataformas de descarga de materiales, sólo se utilizarán modelos normalizados, disponiendo de barandillas homologadas y enganches para cinturón de seguridad, entre otros elementos.

Relación de medios auxiliares previstos en la obra con sus respectivas medidas preventivas y protecciones colectivas:

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 será inferior al 75% respecto al plano horizontal.
- El extremo superior de la escalera sobresaldrá 1,0 m de la altura de desembarque, medido en la dirección vertical.
- El operario realizará el ascenso y descenso por la escalera en posición frontal (mirando los peldaños), sujetándose firmemente con las dos manos en los peldaños, no en los largueros.
- Se evitará el ascenso o descenso simultáneo de dos o más personas.
- Cuando se requiera trabajar sobre la escalera en alturas superiores a 3,5 m, se utilizará siempre el cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.

Visera de protección

- La visera sobre el acceso a obra se construirá por personal cualificado, con suficiente resistencia y estabilidad, para evitar los riesgos más frecuentes.
- Los soportes de la visera se apoyarán sobre durmientes perfectamente nivelados.
- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de forma inmediata para su reparación o sustitución.

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 de descarga

- Se utilizarán plataformas homologadas, no admitiéndose su construcción "in situ".
- Las características resistentes de la plataforma serán adecuadas a las cargas a soportar, disponiendo un cartel indicativo de la carga máxima de la plataforma.
- Dispondrá de un mecanismo de protección frontal cuando no esté en uso, para que quede perfectamente protegido el frente de descarga.
- La superficie de la plataforma será de material antideslizante.
- Se conservará en perfecto estado de mantenimiento, realizándose inspecciones en la fase de instalación y cada 6 meses.

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 tablones 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.

Plataforma motorizada

- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de forma inmediata para su reparación o sustitución.
- Se balizará la zona situada bajo el andamio de cremallera para evitar el acceso a la zona de riesgo.
- Se cumplirán las indicaciones del fabricante en cuanto a la carga máxima.
- No se permitirán construcciones auxiliares realizadas in situ para alcanzar zonas alejadas.

Andamio multidireccional

- Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados bajo la dirección y supervisión de una persona cualificada.
- Cumplirán las condiciones generales respecto a materiales, estabilidad, resistencia y seguridad y las referentes a su tipología en particular, según la normativa vigente en materia de andamios.
- Se montarán y desmontarán siguiendo siempre las instrucciones del fabricante.
- Las dimensiones de las plataformas del andamio, así como su forma y disposición, serán adecuadas para el trabajo y las cargas previstas, con holgura suficiente para permitir la circulación con seguridad.

5.4. Durante la utilización de maquinaria y herramientas

Las medidas preventivas a adoptar y las protecciones a emplear para el control y la reducción de riesgos debidos a la utilización de maquinaria y herramientas durante la ejecución de la obra se desarrollarán en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, conforme a los siguientes criterios:

a) Todas las máquinas y herramientas que se utilicen en la obra dispondrán de su correspondiente manual de instrucciones, en el que estarán especificados claramente tanto los riesgos que entrañan para los trabajadores como los procedimientos para su utilización con la debida seguridad.

b) No se aceptará la utilización de ninguna máquina, mecanismo o artificio mecánico sin reglamentación específica.

Relación de máquinas y herramientas que está previsto utilizar en la obra, con sus correspondientes medidas preventivas y protecciones colectivas:

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

Grúa torre

- El operador de la grúa estará en posesión de un carnet vigente, expedido por el órgano competente.
- La grúa torre será revisada y probada antes de su puesta en servicio, quedando dicha revisión debidamente documentada.
- La grúa se ubicará en el lugar indicado en los planos, sobre superficies firmes y estables, siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Los bloques de lastre y los contrapesos tendrán el tamaño, características y peso específico indicados por el fabricante.
- Para acceder a la parte superior de la grúa, la torre estará dotada de una escalera metálica sujeta a la estructura de la torre y protegida con anillos de seguridad, disponiendo de un cable fijador para el amarre del cinturón de seguridad de los operarios.
- La grúa estará dotada de dispositivos limitadores de momento, de carga máxima, de recorrido de altura del gancho, de traslación del carro y del número de giros de la torre.
- El acceso a la botonera, al cuadro eléctrico y a la estructura de la grúa estará restringido a personas autorizadas.

- El operador de la grúa se situará en un lugar seguro, desde el cual tenga una visibilidad continua de la carga. Si en algún punto del recorrido la carga puede salir de su campo de visión, deberá realizar la maniobra con la ayuda de un señalista.
- El gruista no trabajará en las proximidades de los bordes de forjados o de la excavación. En caso de que fuera necesario, dispondría de cinturón de seguridad amarrado a un punto fijo, independiente a la grúa.
- Finalizada la jornada de trabajo, se izará el gancho, sin cargas, a la altura máxima y se dejará lo más próximo posible a la torre, dejando la grúa en posición de veleta y desconectando la corriente eléctrica.

Camión grúa

- El conductor accederá al vehículo descenderá del mismo con el motor apagado, en posición frontal, evitando saltar al suelo y haciendo uso de los peldaños y asideros.
- Se cuidará especialmente de no sobrepasar la carga máxima indicada por el fabricante.
- La cabina dispondrá de botiquín de primeros auxilios y de extintor timbrado y revisado.
- Los vehículos dispondrán de bocina de retroceso.
- Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de elevación.
- La elevación se realizará evitando operaciones bruscas, que provoquen la pérdida de estabilidad de la carga.

Montacargas

- El montacargas será examinado y probado antes de su puesta en servicio, quedando este acto debidamente documentado.
- Se realizará una inspección diaria de los cables, los frenos, los dispositivos eléctricos y las puertas de acceso al montacargas.
- Se prohíbe el acopio de materiales en las proximidades de los accesos a la plataforma.
- Se prohíbe asomarse al hueco del montacargas y posicionarse sobre la plataforma para retirar la carga.
- El cuadro de maniobra se colocará a una distancia mínima de 3 m de la base del montacargas y permanecerá cerrado con llave.
- Se instalarán topes de fin de recorrido en la parte superior del montacargas.
- La plataforma estará dotada de un dispositivo limitador de carga, indicándose mediante un cartel la carga máxima admisible en la plataforma, que no podrá ser superada.
- La carga se repartirá uniformemente sobre la plataforma, no sobresaliendo en ningún caso por los laterales de la misma.

- Queda prohibido el transporte de personas y el uso de las plataformas como andamios para efectuar cualquier trabajo.
- La parte inferior de la plataforma dispondrá de una barra anti obstáculos, que provocará la parada del montacargas ante la presencia de cualquier obstáculo.
- Estará dotado con un dispositivo paracaídas, que provocará la parada de la plataforma en caso de rotura del cable de suspensión.
- Ante la posible caída de objetos de niveles superiores, se colocará una cubierta resistente sobre la plataforma y sobre el acceso a la misma en planta baja.
- Los huecos de acceso a las plantas estarán protegidos mediante cancelas, que estarán asociadas a dispositivos electromecánicos que impedirán su apertura si la plataforma no se encuentra en la misma planta y el desplazamiento de la plataforma si no están todas cerradas.

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 m/s², siendo el valor límite de 5 m/s²

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 que establece la legislación vigente en materia de protección de los trabajadores frente al ruido, se

establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos.

6. Identificación de los riesgos laborales evitables

En este apartado se reseña la relación de las medidas preventivas a adoptar para evitar o reducir el efecto de los riesgos más frecuentes durante la ejecución de la obra.

6.1. Caídas al mismo nivel

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se habilitarán y balizarán las zonas de acopio de materiales.

6.2. Caídas a distinto nivel.

- Se dispondrán escaleras de acceso para salvar los desniveles.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.
- Se mantendrán en buen estado las protecciones de los huecos y de los desniveles.
- Las escaleras de acceso quedarán firmemente sujetas y bien amarradas.

6.3. Polvo y partículas

- Se regará periódicamente la zona de trabajo para evitar el polvo.
- Se usarán gafas de protección y mascarillas antipolvo en aquellos trabajos en los que se genere polvo o partículas.

6.4. Ruido

- Se evaluarán los niveles de ruido en las zonas de trabajo.
- Las máquinas estarán provistas de aislamiento acústico.
- Se dispondrán los medios necesarios para eliminar o amortiguar los ruidos.

6.5. Esfuerzos

- Se evitará el desplazamiento manual de las cargas pesadas.
- Se limitará el peso de las cargas en caso de desplazamiento manual.
- Se evitarán los sobreesfuerzos o los esfuerzos repetitivos.
- Se evitarán las posturas inadecuadas o forzadas en el levantamiento o desplazamiento de cargas.

6.6. Incendios

- No se fumará en presencia de materiales fungibles ni en caso de existir riesgo de incendio.

6.7. Intoxicación por emanaciones

- Los locales y las zonas de trabajo dispondrán de ventilación suficiente.
- Se utilizarán mascarillas y filtros apropiados.

7. Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse

Los riesgos que difícilmente pueden eliminarse son los que se producen por causas inesperadas (como caídas de objetos y desprendimientos, entre otras). No obstante, pueden reducirse con el adecuado uso de las protecciones individuales y colectivas, así como con el estricto cumplimiento de la normativa en materia de seguridad y salud, y de las normas de la buena construcción.

7.1. Caída de objetos

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se montarán marquesinas en los accesos.
- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se evitará el amontonamiento de materiales u objetos sobre los andamios.
- No se lanzarán cascotes ni restos de materiales desde los andamios.

Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes y botas de seguridad.
- Uso de bolsa portaherramientas.

7.2. Dermatosis

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se evitará la generación de polvo de cemento.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes y ropa de trabajo adecuada.

7.3. Electrocuciones

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se revisará periódicamente la instalación eléctrica.
- El tendido eléctrico quedará fijado a los paramentos verticales.
- Los alargadores portátiles tendrán mango aislante.
- La maquinaria portátil dispondrá de protección con doble aislamiento.

- Toda la maquinaria eléctrica estará provista de toma de tierra.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes dieléctricos.
- Calzado aislante para electricistas
- Banquetas aislantes de la electricidad.

7.4. Quemaduras

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes, polainas y mandiles de cuero.

7.5. Golpes y cortes en extremidades

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes y botas de seguridad.

8. Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento

En este apartado se aporta la información útil para realizar, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento del edificio construido que entrañan mayores riesgos.

8.1. Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas

Para los trabajos en cerramientos, aleros de cubierta, revestimientos de paramentos exteriores o cualquier otro que se efectúe con riesgo de caída en altura, deberán utilizarse andamios que cumplan las condiciones especificadas en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Durante los trabajos que puedan afectar a la vía pública, se colocará una visera de protección a la altura de la primera planta, para proteger a los transeúntes y a los vehículos de las posibles caídas de objetos.

8.2. Trabajos en instalaciones

Los trabajos correspondientes a las instalaciones de fontanería, eléctrica y de gas, deberán realizarse por personal cualificado, cumpliendo las especificaciones establecidas en su correspondiente Plan de Seguridad y Salud, así como en la normativa vigente en cada materia.

Antes de la ejecución de cualquier trabajo de reparación o de mantenimiento de los ascensores y montacargas, deberá elaborarse un Plan de Seguridad suscrito por un técnico competente en la materia.

8.3. 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.

9. Trabajos que implican riesgos especiales

En la obra objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud concurren los riesgos especiales que suelen presentarse en la demolición de la estructura, cerramientos y cubiertas y en el propio montaje de las medidas de seguridad y de protección. Cabe destacar:

- Montaje de forjado, especialmente en los bordes perimetrales.
- Ejecución de cerramientos exteriores.
- Formación de los antepechos de cubierta.
- Colocación de horcas y redes de protección.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.
- Disposición de plataformas voladas.
- Elevación y acople de los módulos de andamiaje para la ejecución de las fachadas.

10. Medidas en caso de emergencia

El contratista deberá reflejar en el correspondiente plan de seguridad y salud las posibles situaciones de emergencia, estableciendo las medidas oportunas en caso de primeros auxilios y designando para ello a personal con formación, que se hará cargo de dichas medidas.

Los trabajadores responsables de las medidas de emergencia tienen derecho a la paralización de su actividad, debiendo estar garantizada la adecuada administración de los primeros auxilios y, cuando la situación lo requiera, el rápido traslado del operario a un centro de asistencia médica.

11. Presencia de los recursos preventivos del contratista

Dadas las características de la obra y los riesgos previstos en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista deberá asignar la presencia de sus recursos preventivos en la obra, según se establece en la legislación vigente en la materia.

A tales efectos, el contratista deberá concretar los recursos preventivos asignados a la obra con capacitación suficiente, que deberán disponer de los medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el correspondiente plan de seguridad y salud.

Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en dicho Plan, así como la adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

Si, como resultado de la vigilancia, se observa un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas que tengan asignada la presencia harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas oportunas para corregir las deficiencias observadas.

12. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES.

.

2.1. Y. Seguridad y salud

Ley de Prevención de Riesgos Laborales

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 10 de noviembre de 1995

Completada por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificada por:

Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

Modificación de los artículos 45, 47, 48 y 49 de la Ley 31/1995.

B.O.E.: 31 de diciembre de 1998

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal

Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 24 de febrero de 1999

Completada por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completada por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo

Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de junio de 2003

Modificada por:

Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 13 de diciembre de 2003

Desarrollada por:

Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 2004

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificada por:

Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 1997

Completado por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración.

B.O.E.: 23 de marzo de 2010

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 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 el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

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

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

Modificado por:

Medidas urgentes en materia agraria y de aguas en respuesta a la sequía y al agravamiento de las condiciones del sector primario derivado del conflicto bélico en Ucrania y de las condiciones climatológicas, así como de promoción del uso del transporte público colectivo terrestre por parte de los jóvenes y prevención de riesgos laborales en episodios de elevadas temperaturas

Real Decreto Ley 4/2023, de 11 de mayo, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 12 de mayo de 2023

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

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 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 el R.D. 374/2001, de 6

de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

Utilización de equipos de trabajo

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 7 de agosto de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 25 de octubre de 1997

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

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Disposición final tercera. Modificación de los artículos 13 y 18 del Real Decreto 1627/1997.

B.O.E.: 25 de agosto de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

2.1.1. YC. Sistemas de protección colectiva

2.1.1.1. YCU. Protección contra incendios

Real Decreto por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión

Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 2 de septiembre de 2015

Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre, del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo.

B.O.E.: 11 de octubre de 2021

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

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 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 el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

2.1.2. YI. Equipos de protección individual

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

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifica el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual

Real Decreto 1076/2021, de 7 de diciembre, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 8 de diciembre de 2021

2.1.3. YM. Medicina preventiva y primeros auxilios

2.1.3.1. YMM. Material médico

Orden por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social

Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 11 de octubre de 2007

2.1.4. YP. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar

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

Texto consolidado

Modificado por:

Real Decreto por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos", del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo

Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 31 de diciembre de 2014

Modificado por el Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática

B.O.E.: 20 de junio de 2020

Modificado por el Real Decreto 450/2022, de 14 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática

B.O.E.: 15 de junio de 2022

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial

Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 20 de junio de 2020

DB-HS Salubridad

Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico HS.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificado por:

Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de abril de 2009

Modificado por:

Orden por la que se modifican el Documento Básico DB-HE "Ahorro de energía" y el Documento Básico DB-HS "Salubridad", del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Orden FOM/588/2017, de 15 de junio, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 23 de junio de 2017

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 27 de diciembre de 2019

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

Modificados los artículos 2 y 6 por la Orden ECE/983/2019.

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:

Real Decreto por el que se aprueba el Plan Técnico Nacional de la Televisión Digital Terrestre y se regulan determinados aspectos para la liberación del segundo dividendo digital

Real Decreto 391/2019, de 21 de junio, del Ministerio de Economía y Empresa.

B.O.E.: 25 de junio de 2019

Modificado por:

Orden por la que se regulan las características de reacción al fuego de los cables de telecomunicaciones en el interior de las edificaciones, se modifican determinados anexos del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo y se modifica la Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, por la que se desarrolla dicho reglamento

Orden ECE/983/2019, de 26 de septiembre, del Ministerio de Economía y Empresa.

B.O.E.: 3 de octubre de 2019

Requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis

Real Decreto 487/2022, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad.

B.O.E.: 22 de junio de 2022

Texto consolidado. Última modificación: 11 de enero de 2023

Criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro

Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 11 de enero de 2023

2.1.5. YS. Señalización provisional de obras

2.1.5.1. YSB. Balizamiento

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 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 el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

2.1.5.2. YSH. Señalización horizontal

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.1.5.3. YSV. Señalización vertical

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.1.5.4. YSN. Señalización manual

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.1.5.5. YSS. Señalización de seguridad y salud

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 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 el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

En Valladolid, mayo de 2025.
Fdo.: María Álvarez Arias.
(Estudiante en el Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias).

Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

PROYECTO DE INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE QUESO SIN LACTOSA EN EL POLIGONO ALCES, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ALCÁZAR DE SAN JUAN (CIUDAD REAL)

Documento II: PLANOS

Alumna: María Álvarez Arias

Tutores: Andrés Martínez Rodríguez
Luis Miguel Cárcel Cárcel

Septiembre 2025

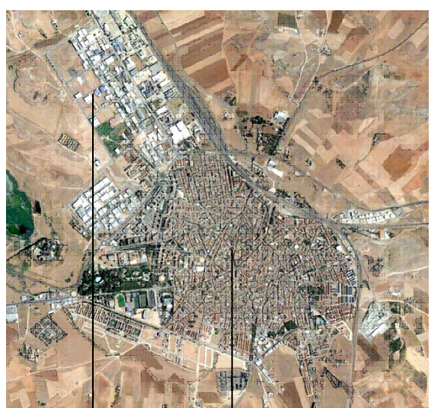
SITUACIÓN A NIVEL EUROPEO

SITUACIÓN A NIVEL NACIONAL

SITUACIÓN A NIVEL AUTONÓMICO

SITUACIÓN A NIVEL PROVINCIAL

SITUACIÓN A NIVEL LOCAL



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

Proyecto de industria de queso sin lactosa en el polígono Alces , en el término municipal de Alcázar de san Juan (Ciudad Real).

TÍTULO DEL PROYECTO

Lácteas S.L.	Sin Escala	1
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO

Localización y situación

TÍTULO DEL PLANO

ALUMNO/A: María Álvarez Arias

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

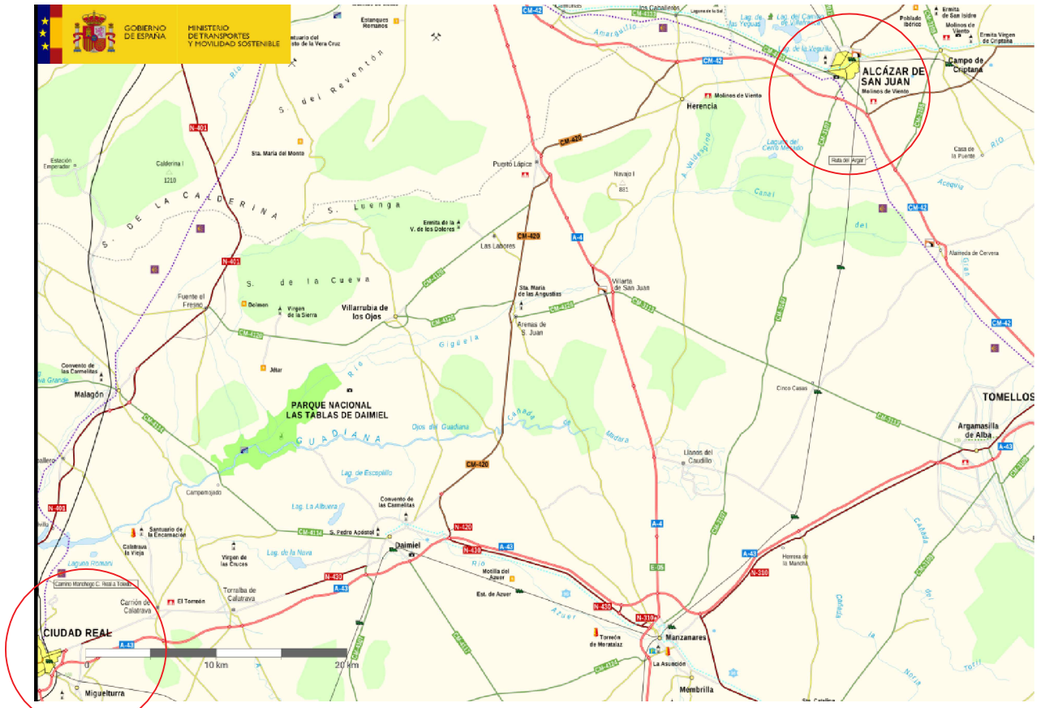
TITULACIÓN

FECHA: junio 2025

FIRMA

ACCESO

EMPLAZAMIENTO DE
LA PARCELA



N

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE:
0523123VJ8602S0001LI

POLÍGONO: ALCES-AV LA VENDIMIA 13(D) Suelo
13600 ALCAZAR DE SAN JUAN (CIUDAD REAL)

LOCALIZACIÓN: Alcázar de San Juan (C.real)
SUPERFICIE CONSTRUIDA: 1200 m^2
SUPERFICIE TOTAL DE LAS PARCELAS: 9.452 m2 m^2

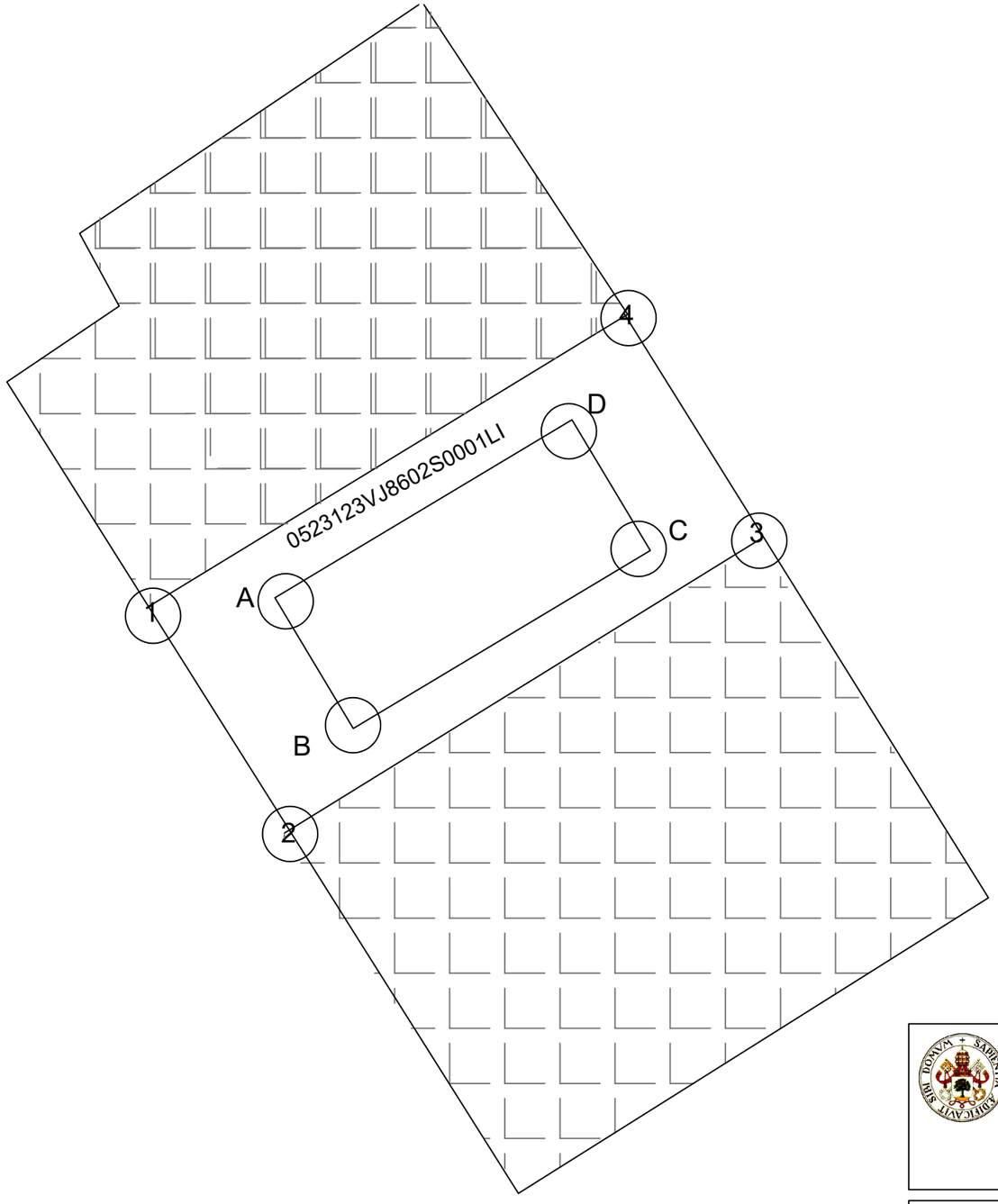
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

Proyecto de industria de queso sin lactosa en el polígono Alces , en el término municipal de Alcázar de san Juan (Ciudad Real)..

TÍTULO DEL PROYECTO

Lácteas S.L.	Sin Escala	2
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO

Emplazamiento y accesos	ALUMNO/A: María Álvarez Arias
TÍTULO DEL PLANO	
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias	FECHA: junio 2025
TITULACIÓN	FIRMA



COORDENADAS U.T.M
Huso 30 - ETRS 89

Vértice	x	y
1	480087,23	4362143,79
2	480133,30	4362061,82
3	480350,33	4362191,26
4	480301,69	4362271,86
A	480161,13	4362139,47
B	480249,61	4362121,24
C	480211,47	4362145,23
D	480204,35	4362147,81

N

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

Proyecto de industria de queso sin lactosa en el polígono Alces , en el término municipal de Alcázar de san Juan (Ciudad Real).

TÍTULO DEL PROYECTO

Lácteas S.L.
PROMOTOR

1:700
ESCALA

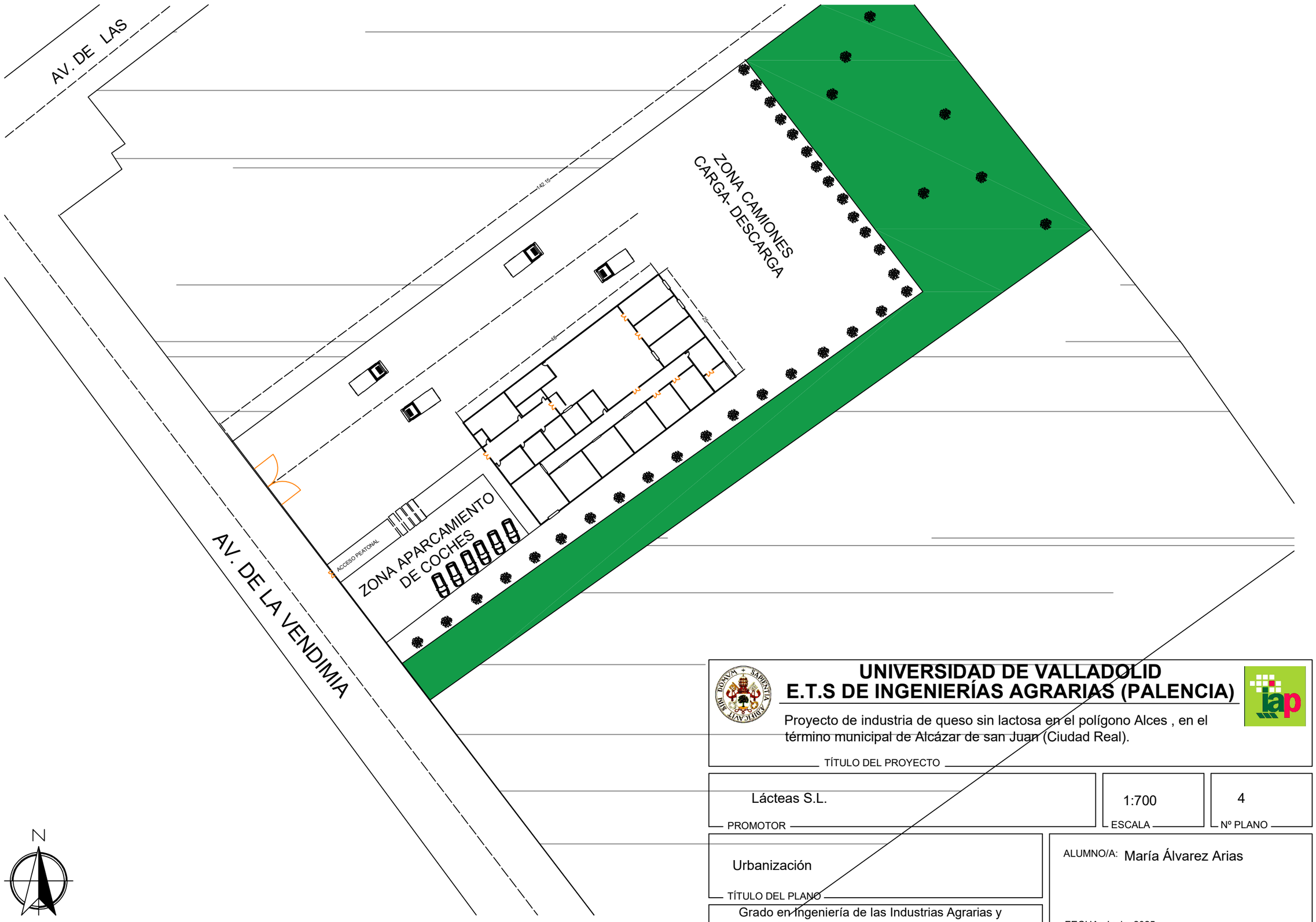
3
Nº PLANO

Replanteo
TÍTULO DEL PLANO

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias
TITULACIÓN

ALUMNO/A: María Álvarez Arias

FECHA: Junio 2025
FIRMA



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

Proyecto de industria de queso sin lactosa en el polígono Alces , en el término municipal de Alcázar de san Juan (Ciudad Real).

TÍTULO DEL PROYECTO

Lácteas S.L.	1:700	4
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO

Urbanización

TÍTULO DEL PLANO

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

TITULACIÓN

ALUMNO/A: María Álvarez Arias

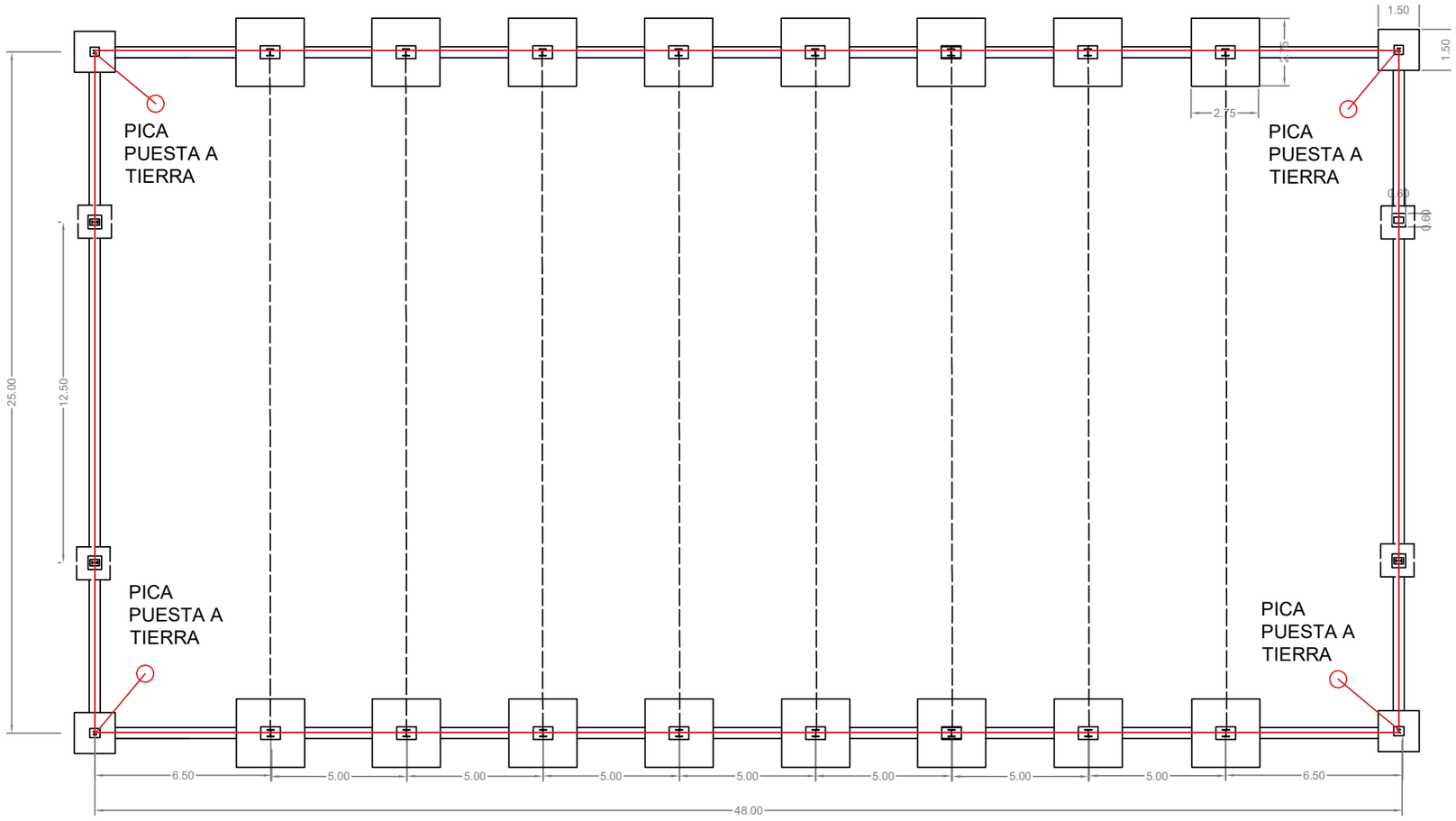
FECHA: Junio 2025

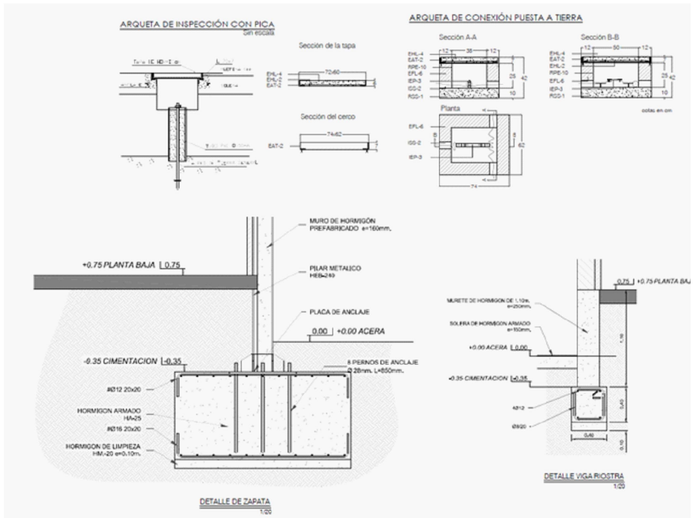
FIRMA

LEYENDA PUESTA A TIERRA

———	Conductor de cobre desnudo
○	Pica puesta a tierra

	PORTICO TIPO:				
N1,N2	ZAPATAS 2,75x2,75x1,20				
	PLACA BASE 380 x 720 x 30 mm.				
	ANCLAJES PRINCIPALES 4 Ø 20 de 320 mm.				
	PORTICO HASTIAL:				
N1,N4	ZAPATAS DE 1,5x1,5x1,0				
	PLACA BASE 300 x 360 x 20 mm.				
	ANCLAJES PRINCIPALES 2 Ø 20 de 300 mm.				
N2,N3	ZAPATAS DE0,6x0,6x0,6				
	PLACA BASE 320 x 230 x 8 mm.				
	ANCLAJES PRINCIPALES 2 Ø 20 de 20 mm. en cada paramento.				





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

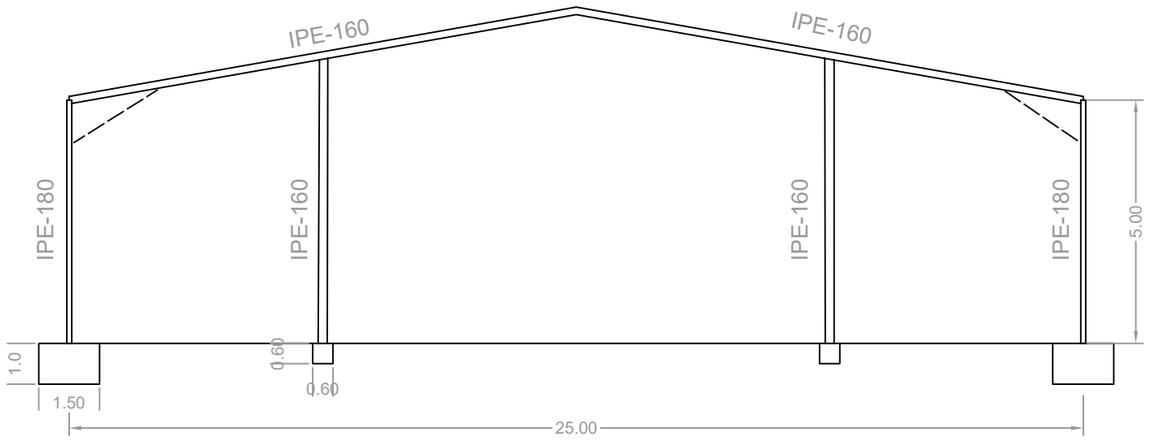
Proyecto de industria de queso sin lactosa en el polígono Alces , en el término municipal de Alcázar de san Juan (Ciudad Real).

TÍTULO DEL PROYECTO

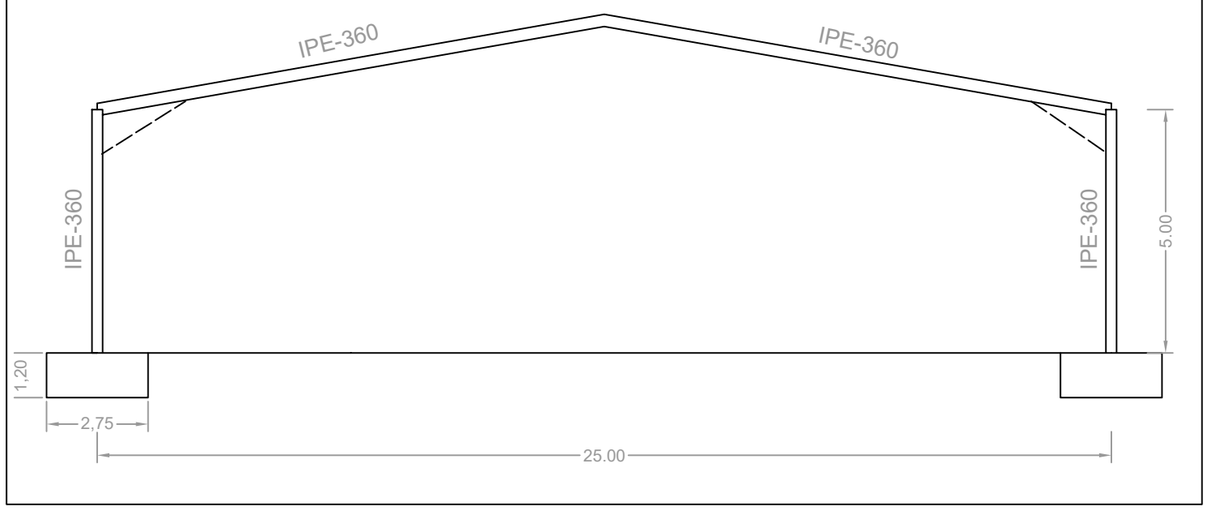
Lácteas S.L.	1:200	5
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO

Cimentación	ALUMNO/A: María Álvarez Arias
TÍTULO DEL PLANO	
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias	FECHA: Junio 2025
TITULACIÓN	FIRMA

PORTICO HASTIAL



PORTICO TIPO



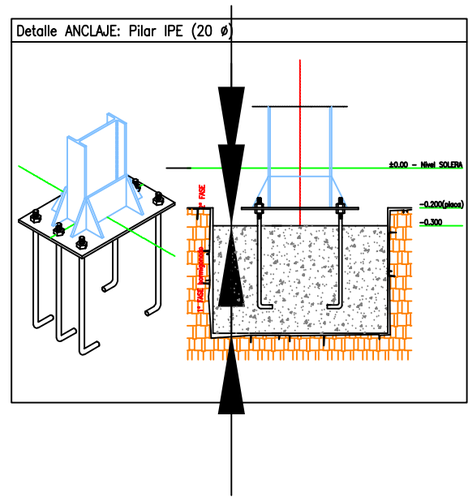
DIMENSIONES Y PESOS DE LOS PERFILES LAMINADOS

Perfil IPE

IPE	H	B	e	e1	kg/m
160	160	82	5,0	7,4	15,80
180	180	91	5,3	8,0	18,80
360	360	170	8,0	12,7	57,10

Características de los materiales - CÓDIGO ESTRUCTURAL R.D. 470/2021

Materiales	Hormigón						Acero		
	Control		Características				Control	Características	
Elemento Zona/Planta	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Cimentación	Estadístico	γ_c=1.50	HA- 25	Blanda (5-9 cm)	30<40 mm	XC2	Normal	γ_s=1.15	B 500 SD
Muros	Estadístico	γ_c=1.50	HA- 25	Blanda (5-9 cm)	16/20 mm	XC2*	Normal	γ_s=1.15	B 500 SD
Pilares	Estadístico	γ_c=1.50	HA- 25	Fluida (10-15 cm)	16/20 mm	XC1	Normal	γ_s=1.15	B 500 SD
Forjados (ir Vigas)	Estadístico	γ_c=1.50	HA- 25	Fluida (10-15 cm)	16/20 mm	XC1	Normal	γ_s=1.15	B 500 SD
Acciones (Cimentación)	Normal	γ_G=1.00 γ_Q=1.60	Combinaciones (Cimentación)			Ψ_0 =1.00 Ψ_0 =0.70			
Acciones (Estructura)	Normal	γ_G=1.35 γ_Q=1.50	Combinaciones (Estructura)			Ψ_0 =1.00 Ψ_0 =0.70			
Exposición/ambiente	XC1	XC2*	XC2						
Recubrimientos nominales (mm)	30	35	50						



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

Proyecto de industria de queso sin lactosa en el polígono Alces , en el término municipal de Alcázar de san Juan (Ciudad Real).

TÍTULO DEL PROYECTO

Lácteas S.L.	1:200	6
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO

Estructura Pórtico Tipo y Pórtico Hastial

TÍTULO DEL PLANO

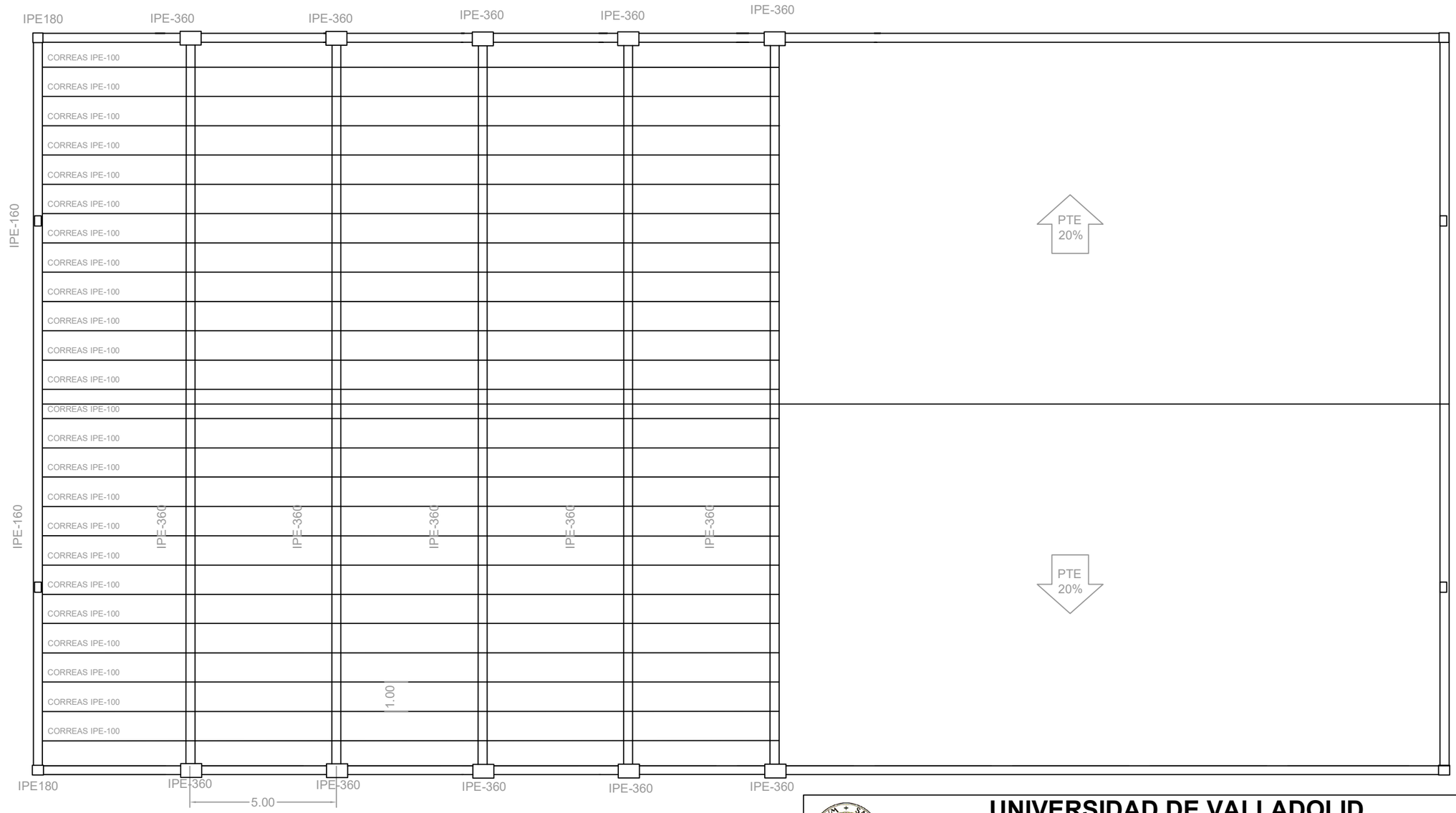
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

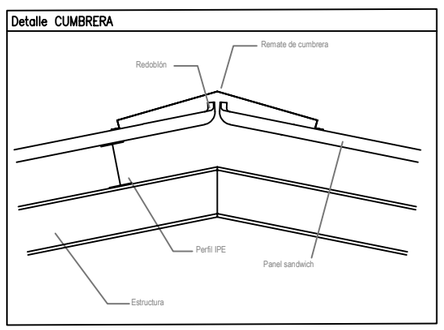
TITULACIÓN

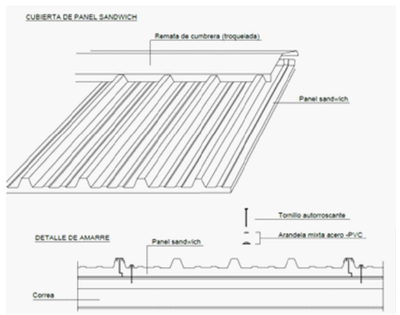
ALUMNO/A: María Álvarez Arias

FECHA: Junio 2025

FIRMA







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

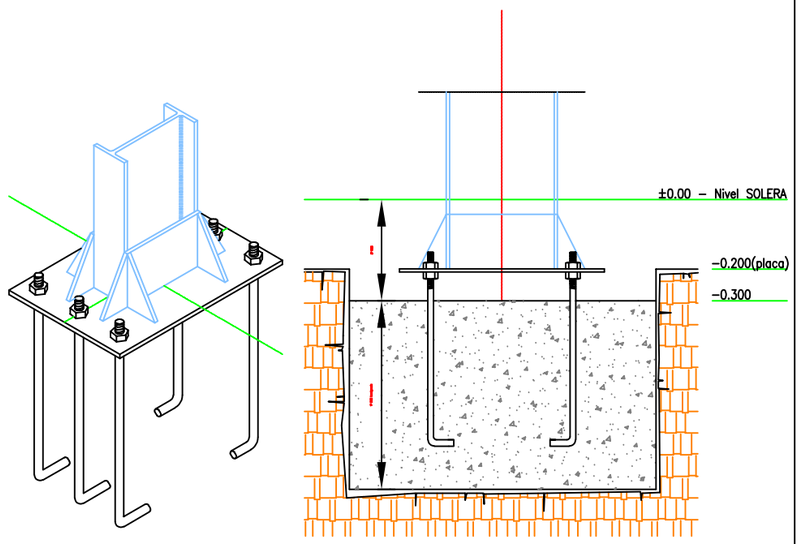
Proyecto de industria de queso sin lactosa en el polígono Alces , en el término municipal de Alcázar de san Juan (Ciudad Real).

TÍTULO DEL PROYECTO

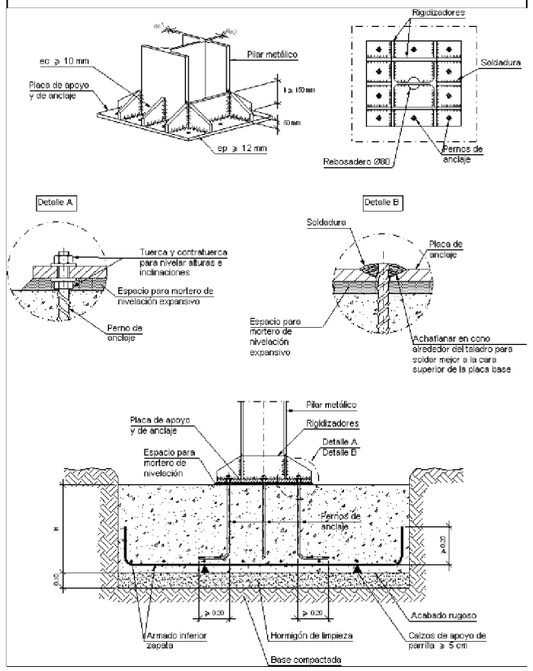
Lácteas S.L.	1:150	7
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO

Cubierta	ALUMNO/A: María Álvarez Arias
TÍTULO DEL PLANO	
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias	FECHA: Junio 2025
TITULACIÓN	FIRMA

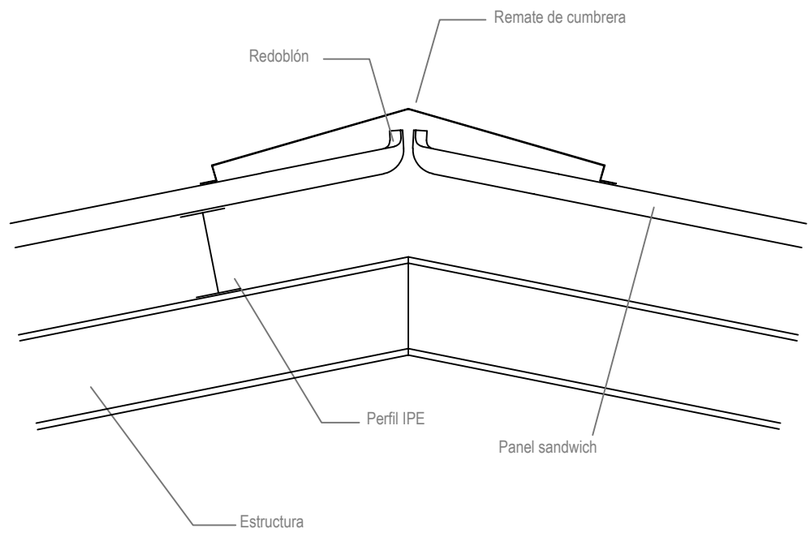
Detalle ANCLAJE: Pilar IPE (20 ø)



Detalle ZAPATA TIPO



Detalle CUMBRERA



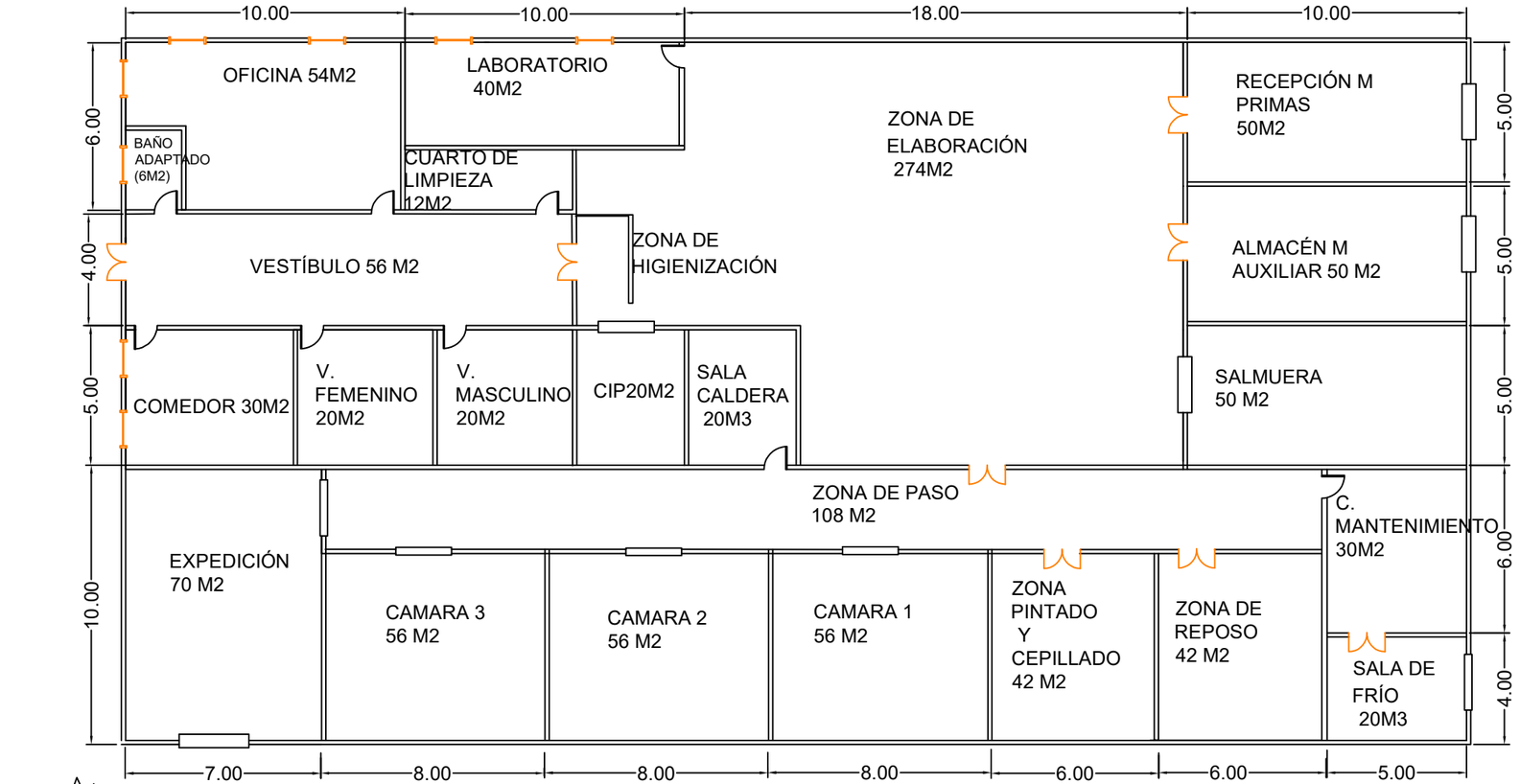
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

Proyecto de industria de queso sin lactosa en el polígono Alces , en el término municipal de Alcázar de san Juan (Ciudad Real).

TÍTULO DEL PROYECTO

Lácteas S.L.	Sin escala	8
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO

Detalles constructivos	ALUMNO/A: María Álvarez Arias
TÍTULO DEL PLANO	
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias	FECHA: Junio 2025
TITULACIÓN	FIRMA



Zona de recepción	50 m²
Zona de elaboración	274 m²
Salmuera	50 m²
Zona de cepillado y pintado	42 m²
Zona de reposo	42 m²
Expedición y envasado	70 m²
Almacén general	50 m²
Sala de calderas	20 m²
Sala de frío	20 m²
Laboratorio y I+D	40 m²
Oficinas	54 m²
Comedor	30 m²
Sala de mantenimiento	30 m²
Sala de limpieza	12 m²
Vestuarios F Y M.	40 m²
Aseos adaptados	6 m²
Sala CIP	20 m²
Pasillos	108 m²
Cámaras	168 m²
Vestíbulo-pasillos	64 m²
TOTALES	1.200 m²

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

Proyecto de industria de queso sin lactosa en el polígono Alces , en el término municipal de Alcázar de san Juan (Ciudad Real).

TÍTULO DEL PROYECTO

Lácteas S.L.

PROMOTOR

1:200

ESCALA

9

Nº PLANO

Planta general

TÍTULO DEL PLANO

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

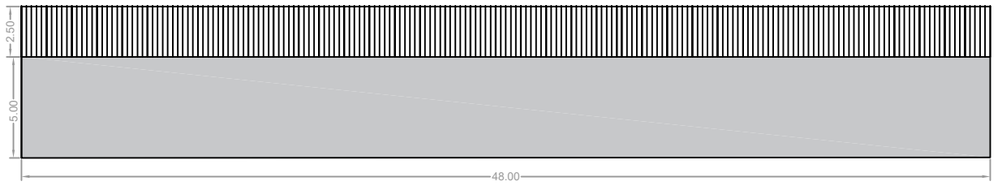
TITULACIÓN

ALUMNO/A: María Álvarez Arias

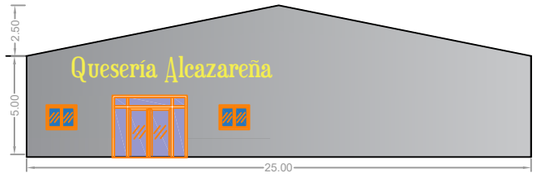
FECHA: Junio 2025

FIRMA

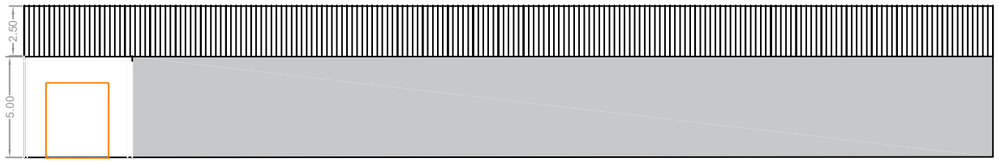
Alzado noroeste



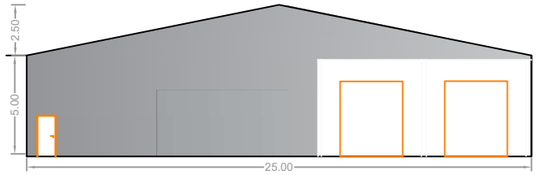
Alzado suroeste



Alzado sureste

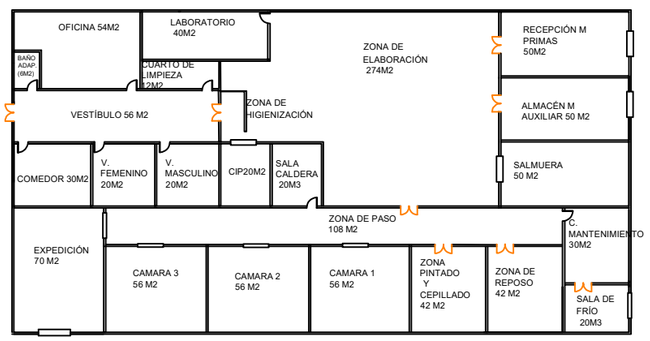


Alzado noreste



Alzado noroeste

Alzado suroeste



Alzado noreste

Alzado sureste

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

Proyecto de industria de queso sin lactosa en el polígono Alces , en el término municipal de Alcázar de san Juan (Ciudad Real).

TÍTULO DEL PROYECTO

Lácteas S.L.	1:250	10
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO

Alzados

TÍTULO DEL PLANO

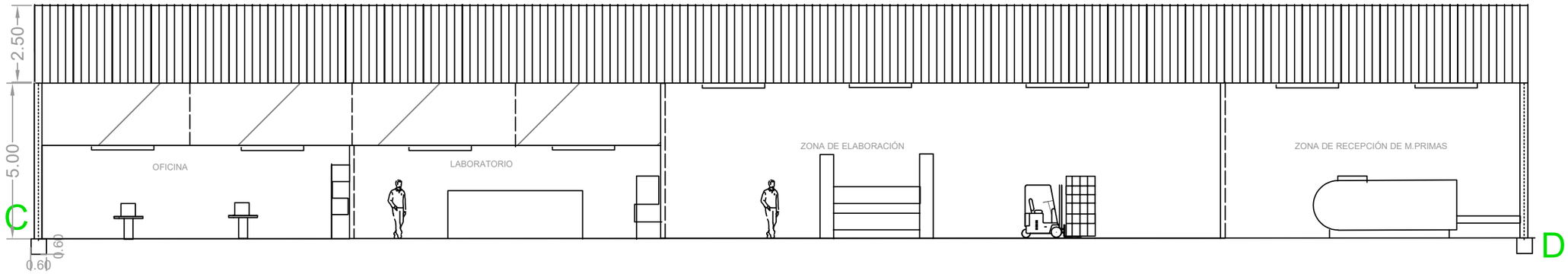
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

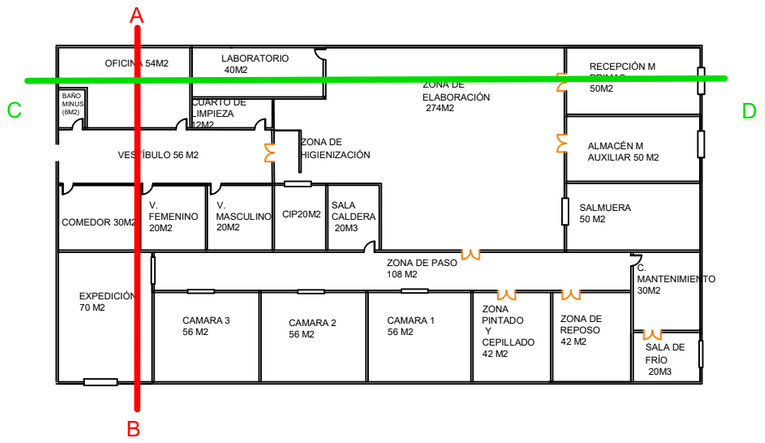
TITULACIÓN

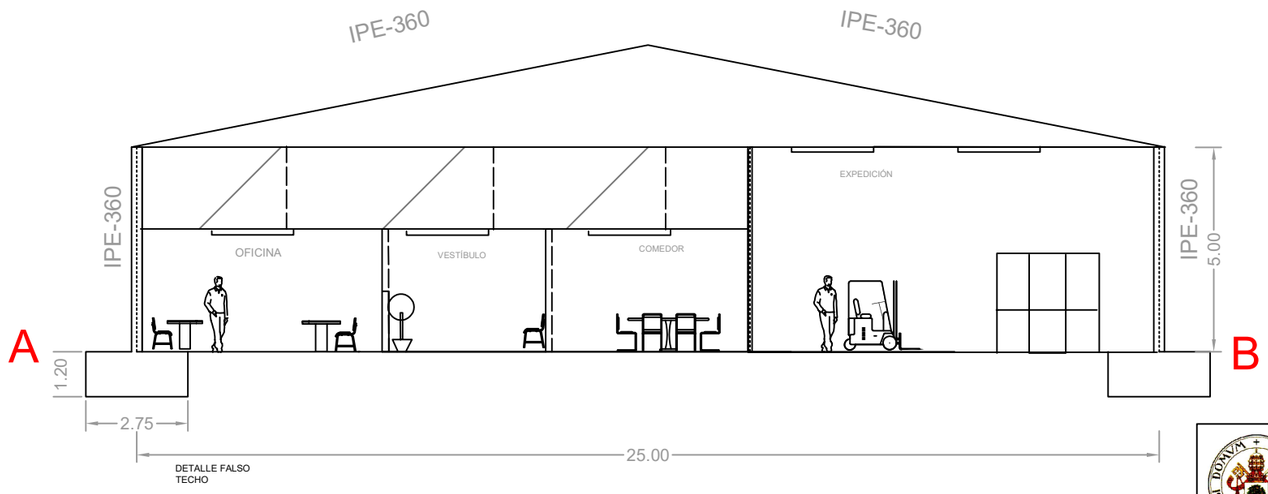
ALUMNO/A: María Álvarez Arias

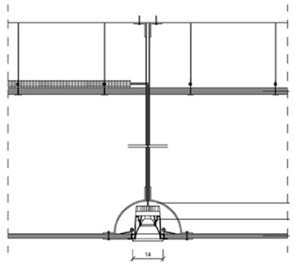
FECHA: Junio 2025

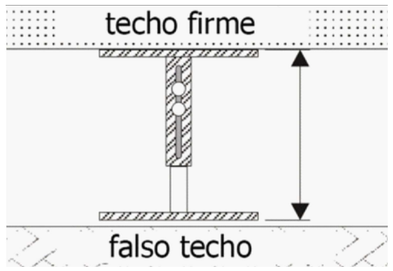
FIRMA











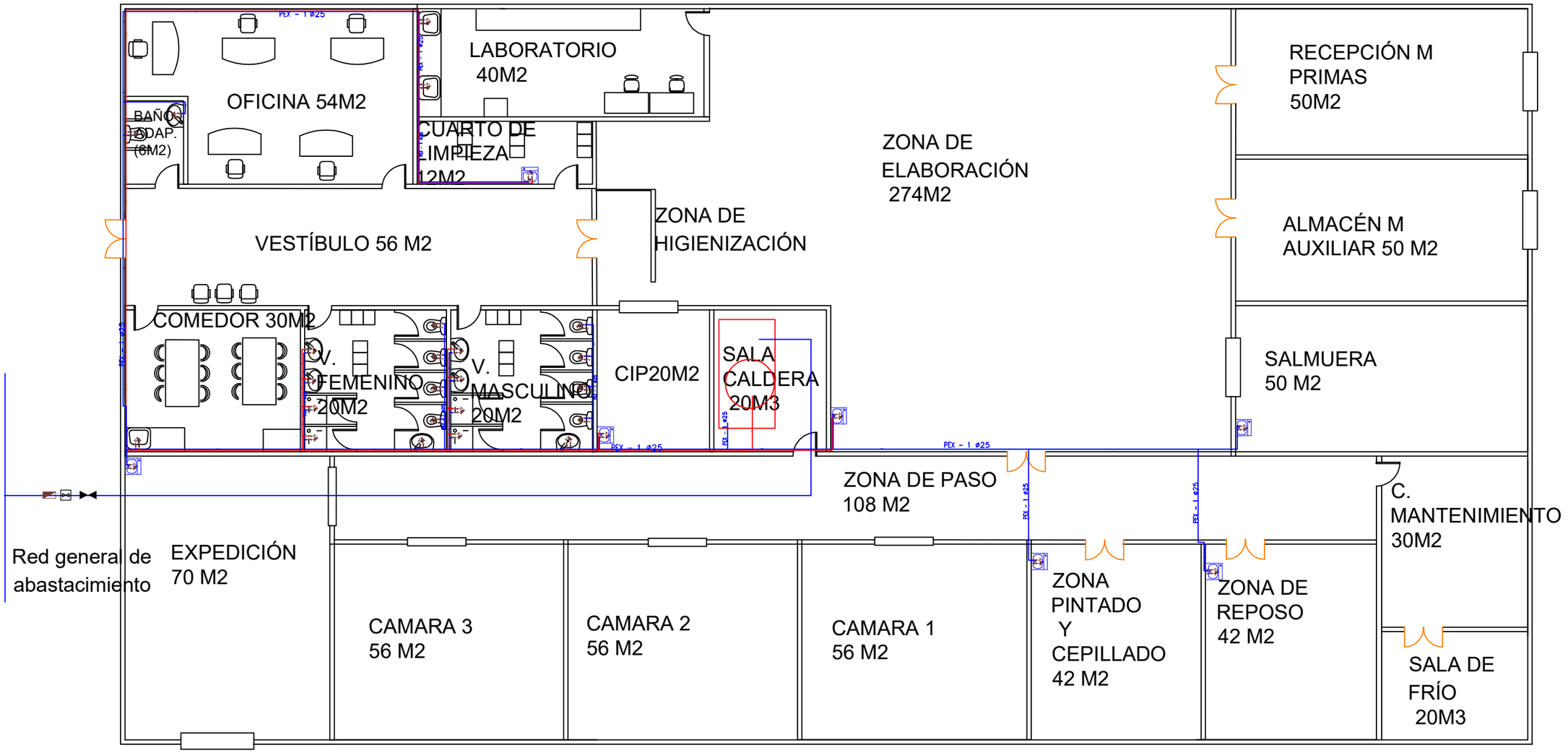
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

Proyecto de industria de queso sin lactosa en el polígono Alces , en el término municipal de Alcázar de san Juan (Ciudad Real).

TÍTULO DEL PROYECTO

Lácteas S.L.	1:150	11
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO

Secciones constructivas	ALUMNO/A: María Álvarez Arias
TÍTULO DEL PLANO	
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias	FECHA: Junio 2025
TITULACIÓN	FIRMA



LEYENDA FONTANERIA

	Tubería de agua fría
	Tubería de agua caliente
Lv	Lavabo
Du	Ducha
Sd	Inodoro con cisterna
Fr	Fregadero de cocina
Gr	Grifo aislado
	Consumos
	Llave de paso
	Llaves generales
	Contador
	Caldera

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

Proyecto de industria de queso sin lactosa en el polígono Alces , en el término municipal de Alcázar de san Juan (Ciudad Real).

TÍTULO DEL PROYECTO

Lácteas, S.L.	1:200	12
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO

Instalación de fontanería

TÍTULO DEL PLANO

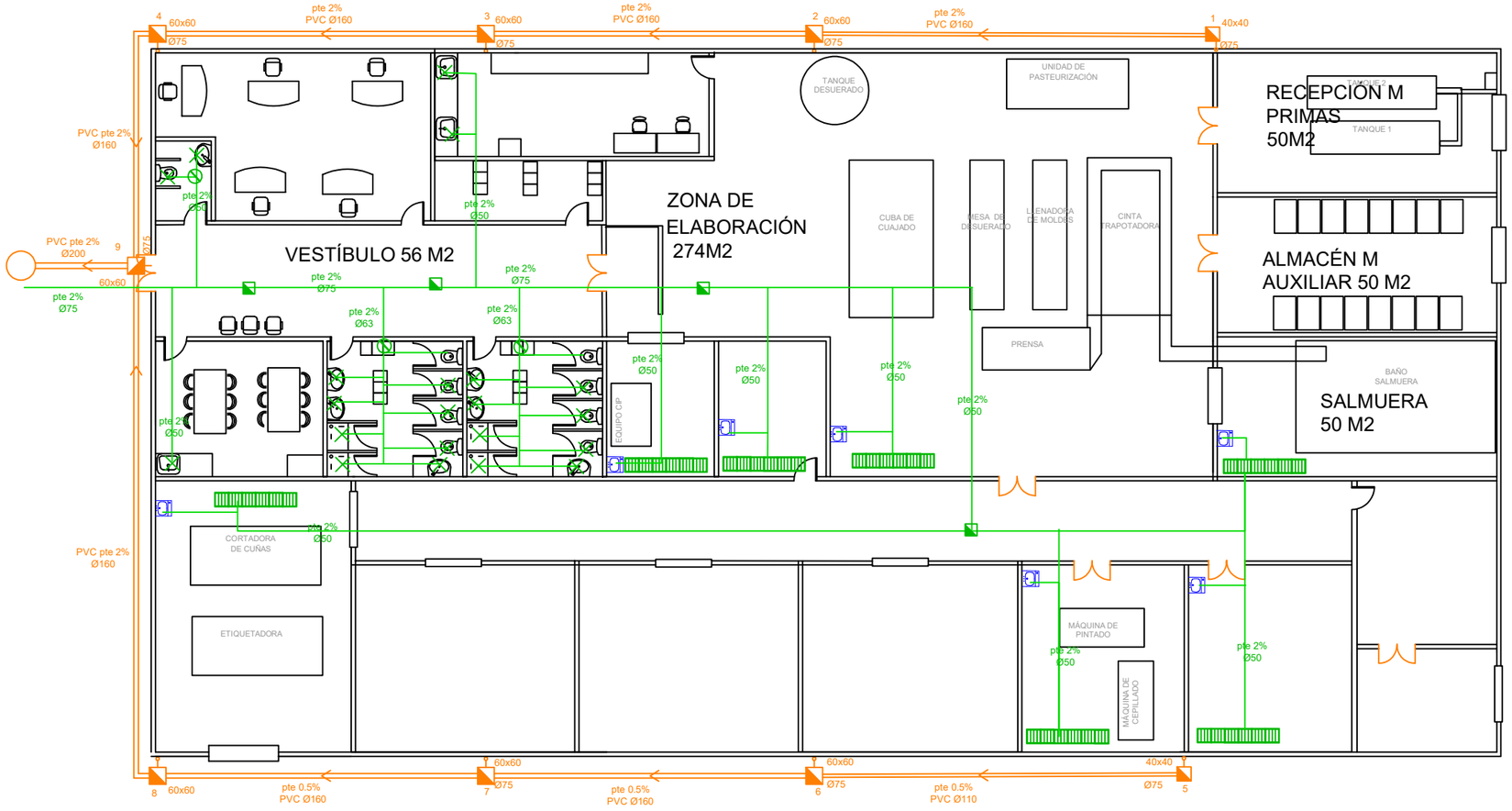
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

TITULACIÓN

ALUMNO/A: María Álvarez Arias

FECHA: Junio 2025

FIRMA



LEYENDA SANEAMIENTO AGUAS PLUVIALES

	Arqueta tipo C
	Bajante de aguas pluviales
	Pozo de registro
	Colector
	Sentido de evacuación

LEYENDA SANEAMIENTO AGUAS RESIDUALES

	Arqueta (40 cm x 40 cm)
	Sumidero sifónico
	Bote sifónico
	punto de descarga
	Rejillla de desagüe

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

Proyecto de industria de queso sin lactosa en el polígono Alces , en el término municipal de Alcázar de san Juan (Ciudad Real).

TÍTULO DEL PROYECTO

Lácteas, S.L.
PROMOTOR

1:200
ESCALA

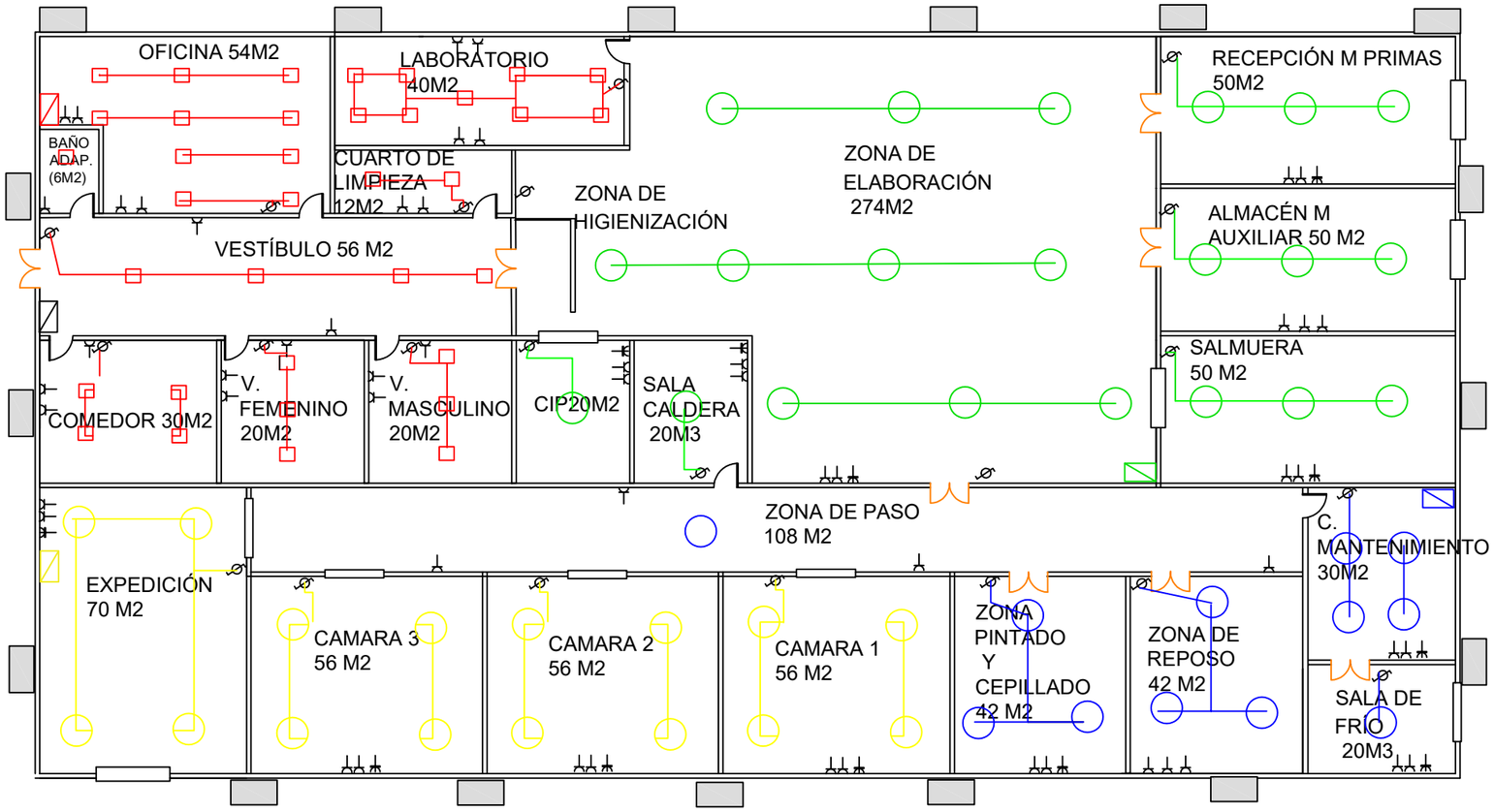
13
Nº PLANO

Instalación de saneamiento
TÍTULO DEL PLANO

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias
TITULACIÓN

ALUMNO/A: María Álvarez Arias

FECHA: Junio 2025
FIRMA



LEYENDA ELECTRICIDAD

○	Luminaria interior 200 W
□	Luminaria interior 72 W
▭	Luminaria exterior 60 W
▨	Cuadro general
▨	Cuadro secundario 1
▨	Cuadro secundario 2
▨	Cuadro secundario 3
▨	Cuadro secundario 4
⊣	Toma de corriente monofásica
⊣	Toma de corriente trifásica

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

Proyecto de industria de queso sin lactosa en el polígono Alces , en el término municipal de Alcázar de san Juan (Ciudad Real).

TÍTULO DEL PROYECTO

Lácteas, S.L.
PROMOTOR

1:200
ESCALA

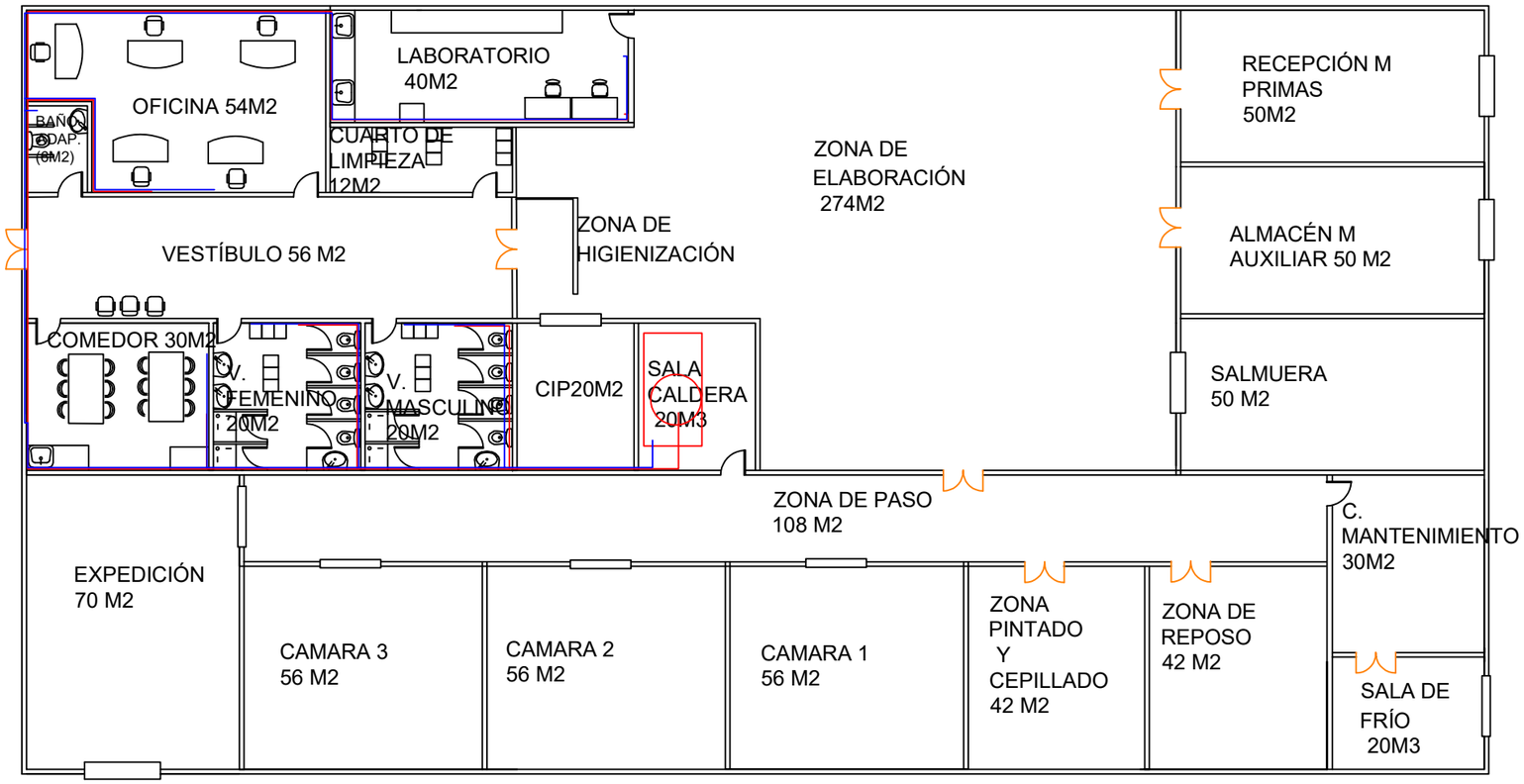
14
Nº PLANO

Instalación eléctrica
TÍTULO DEL PLANO

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias
TITULACIÓN

ALUMNO/A: María Álvarez Arias

FECHA: Junio 2025
FIRMA

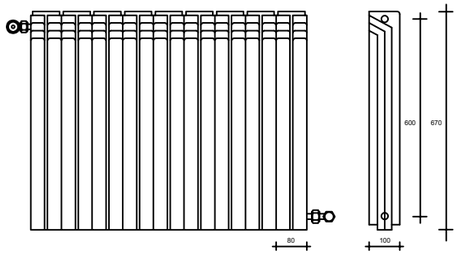


Escala 1:200

LEYENDA CALEFACCION

	Radiador de aluminio
	Red de agua caliente (ida)
	Red de agua fria (retorno)
	Caldera de gasoil

DETALLE RADIADOR DE ALUMINIO



S/E

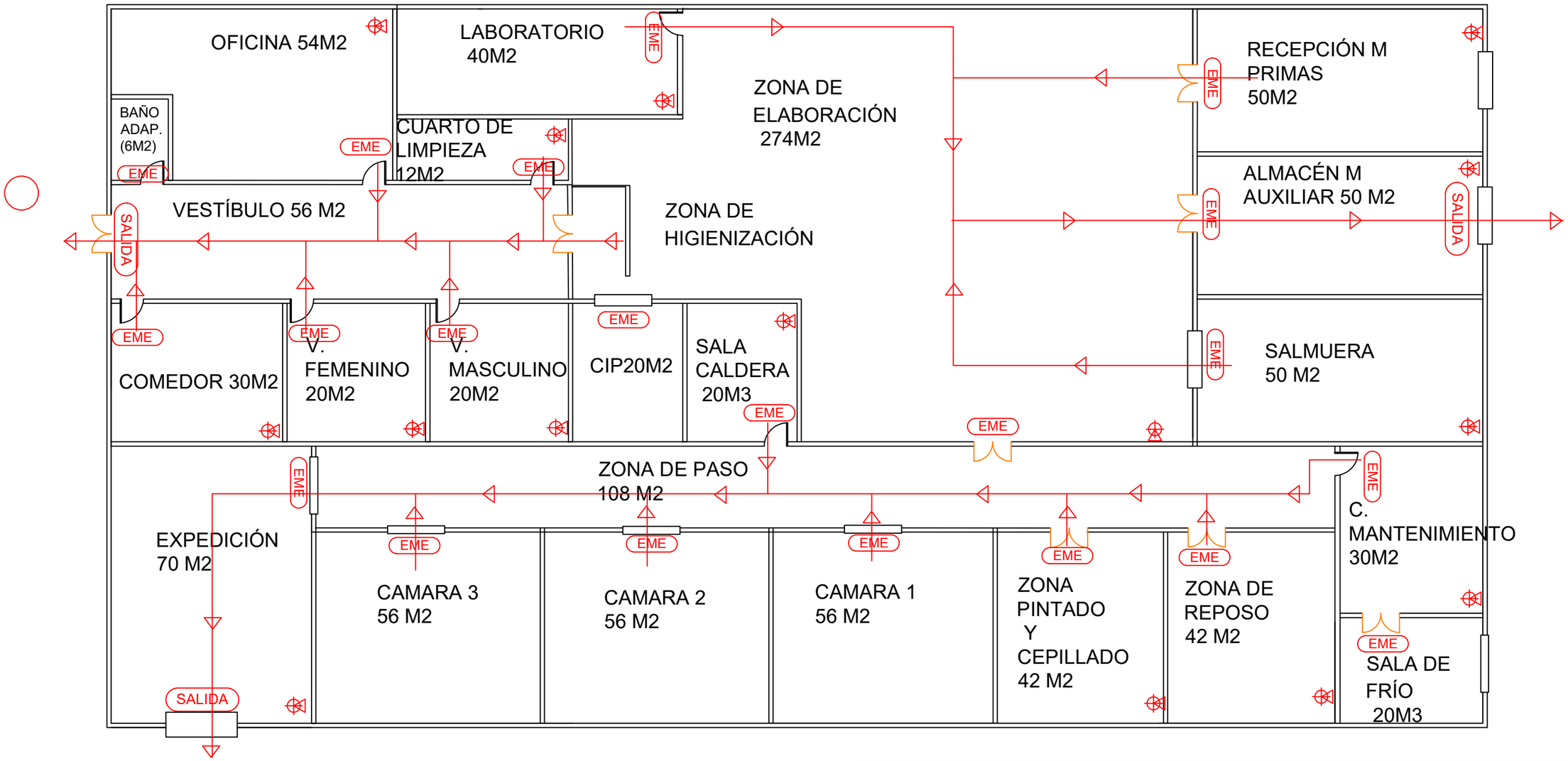
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

Proyecto de industria de queso sin lactosa en el polígono Alces , en el término municipal de Alcázar de san Juan (Ciudad Real).

TÍTULO DEL PROYECTO

Lácteas, S.L.	Escalas varias	15
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO

Instalación de calefacción	ALUMNO/A: María Álvarez Arias
TÍTULO DEL PLANO	
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias	FECHA:Junio 2025
TITULACIÓN	FIRMA



LEYENDA INCENDIOS

EME	Alumbrado de emergencia
SALIDA	Salida de emergencia
→	Recorrido de evacuación
	Extintor
	Punto de encuentro

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

Proyecto de industria de queso sin lactosa en el polígono Alces , en el término municipal de Alcázar de san Juan (Ciudad Real).

TÍTULO DEL PROYECTO

Lácteas, S.L.	1:150	16
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO

Instalación contra incendios

TÍTULO DEL PLANO

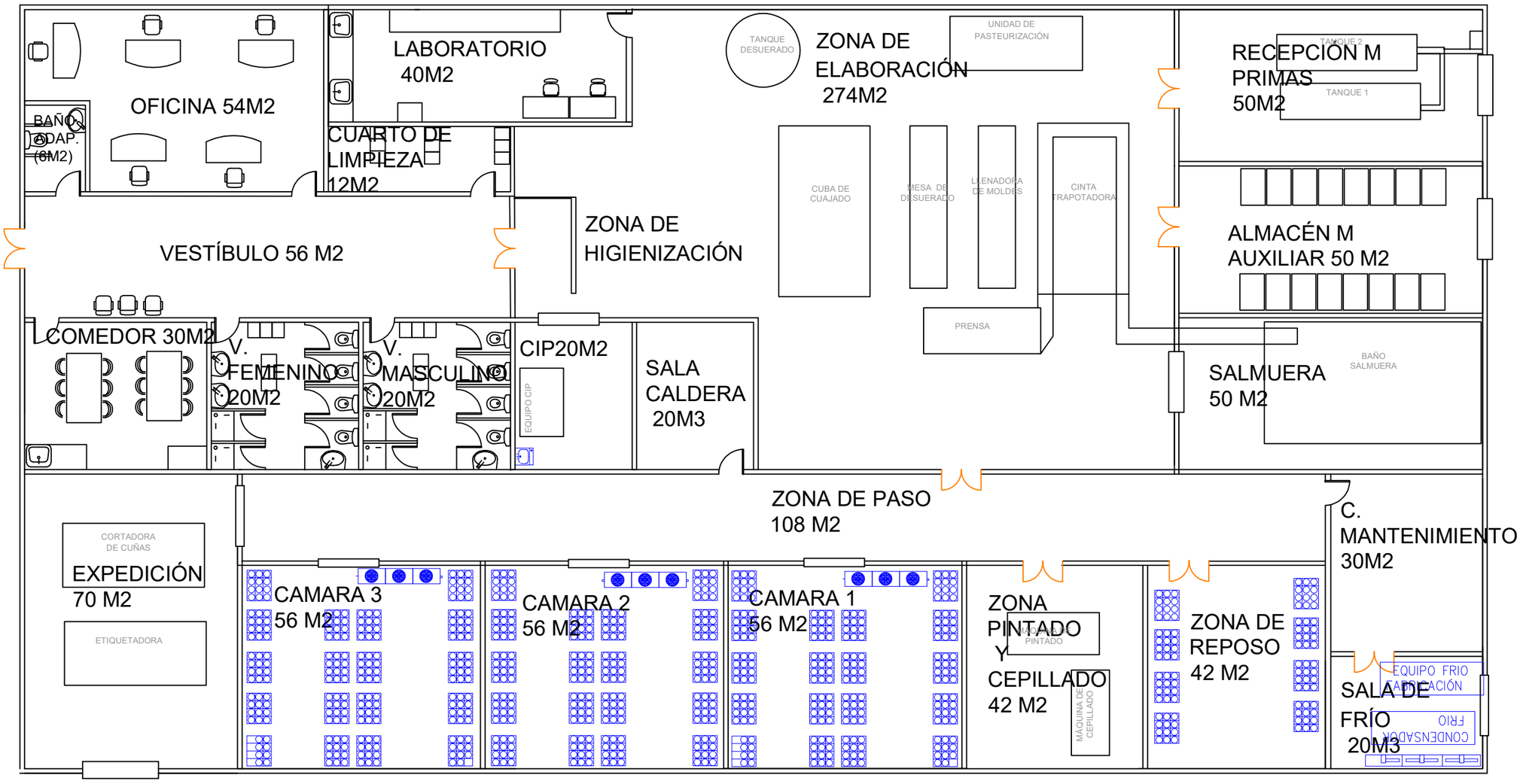
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

TITULACIÓN

ALUMNO/A: María Álvarez Arias

FECHA: Junio 2025

FIRMA



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

Proyecto de industria de queso sin lactosa en el polígono Alces , en el término municipal de Alcázar de san Juan (Ciudad Real).

TÍTULO DEL PROYECTO

LACTEAS S.L	1:150	17
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO

Organización industrial

TÍTULO DEL PLANO

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

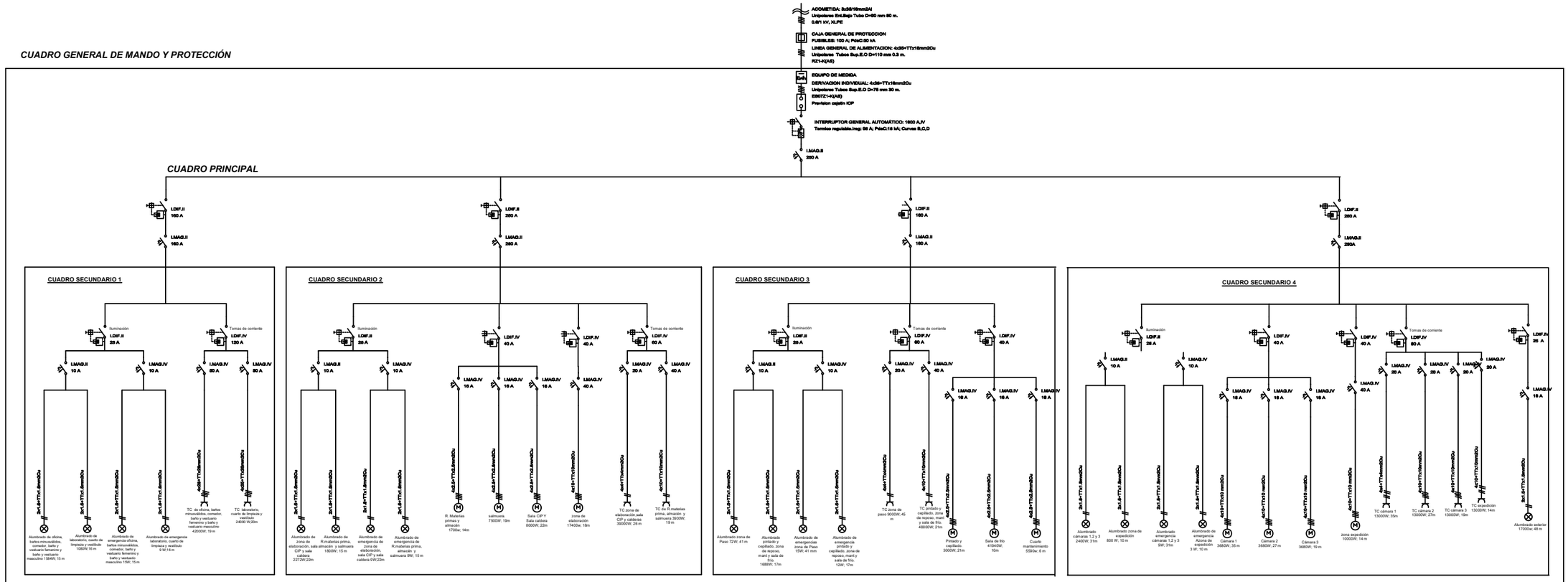
TITULACIÓN

ALUMNO/A: Mariía Álvarez Arias

FECHA: Junio 2025

FIRMA

CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN



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

Proyecto de industria de queso sin lactosa en el polígono Alces , en el término municipal de Alcázar de san Juan (Ciudad Real).

TÍTULO DEL PROYECTO

Lácteas S.L.	Sin escala	18
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO

Esquema unifilar

TÍTULO DEL PLANO

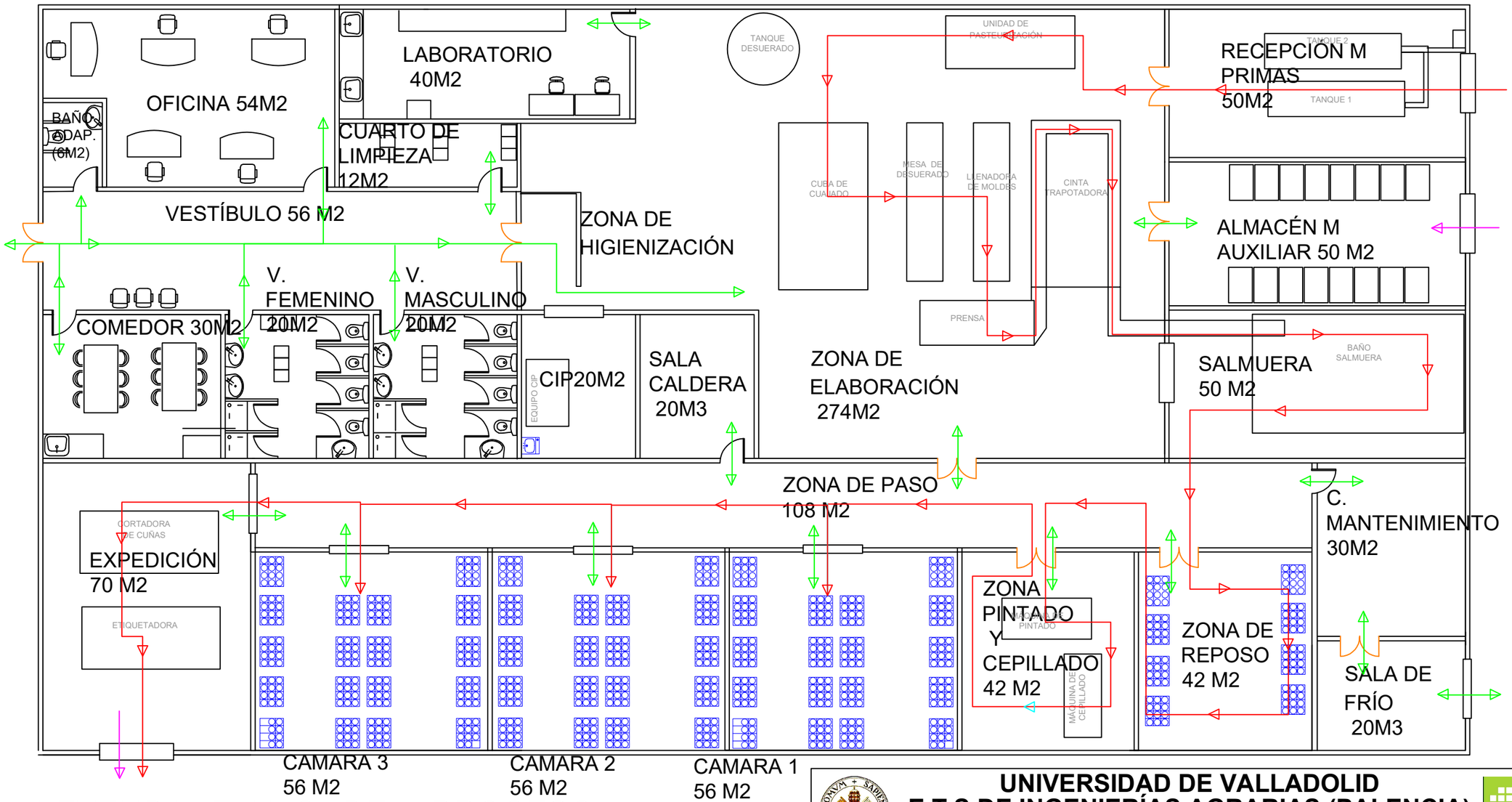
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

TITULACIÓN

ALUMNO/A: María Álvarez Arias

FECHA:Junio 2025

FIRMA



LEYENDA FLUJO DEL PROCESO

→	Flujo del producto
→	Flujo del personal
→	Entrada de materias primas y material auxiliar y salida de producto terminado

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

Proyecto de industria de queso sin lactosa en el polígono Alces , en el término municipal de Alcázar de san Juan (Ciudad Real).

TÍTULO DEL PROYECTO

Lácteas S.L.	1:150	19
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO

Flujo del proceso

TÍTULO DEL PLANO

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

TITULACIÓN

ALUMNO/A: María Álvarez Arias

FECHA: Junio 2025

FIRMA

Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

PROYECTO DE INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE QUESO SIN LACTOSA EN EL POLIGONO ALCES, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ALCÁZAR DE SAN JUAN (CIUDAD REAL)

Documento III: PLIEGO DE CONDICIONES

Alumna: María Álvarez Arias

Tutores: Andrés Martínez Rodríguez
Luis Miguel Cárcel Cárcel

Septiembre 2025

DOCUMENTO III - PLIEGO DE CONDICIONES

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

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

INDICE

1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS 1
1.1. Disposiciones Generales 1
1.1.1. Disposiciones de carácter general 1
1.2. Disposiciones Facultativas 17
1.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación 17
1.2.2. Agentes que intervienen en la obra 19
1.2.3. Agentes en materia de seguridad y salud 19
1.2.4. Agentes en materia de gestión de residuos 20
1.2.5. La dirección facultativa 20
1.2.6. Visitas facultativas 20
1.2.7. Obligaciones de los agentes intervinientes 20
1.2.8. Documentación final de obra: Libro del Edificio 31
1.3. Disposiciones Económicas 31
1.3.1. Definición 31
1.3.2. Contrato de obra 31
1.3.3. Criterio general 32
1.3.4. Fianzas 32
1.3.5. De los precios 33
1.3.6. Obras por administración 36
1.3.7. Valoración y abono de los trabajos 37
1.3.8. Indemnizaciones Mutuas 39
1.3.9. Varios 39
1.3.10. Retenciones en concepto de garantía 40
1.3.11. Plazo de ejecución: Planning de obra 41
1.3.12. Liquidación económica de las obras 41
1.3.13. Liquidación final de la obra 42
2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES 42
2.1. Prescripciones sobre los materiales 42

2.1.1. Garantías de calidad (Marcado CE) 43
2.1.2. Hormigones 45
Hormigón estructural 45
2.1.3. Aceros para hormigón armado 48
2.1.4. Aceros para estructuras metálicas 54
***Aceros en perfiles laminados* 54**
2.1.5. Morteros 56
***Morteros hechos en obra* 56**
2.1.6. Materiales cerámicos 57
***Ladrillos cerámicos para revestir* 57**
2.1.7. Aislantes e impermeabilizantes 59
2.1.8. Carpintería y cerrajería 62
2.1.9. Vidrios 64
2.1.10. Instalaciones 65
2.2. Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra 74
3.1. Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado 195
3.2. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición 198

1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

1.1. Disposiciones Generales

1.1.1. Disposiciones de carácter general

Objeto del Pliego de Condiciones

La finalidad de este Pliego es la de fijar los criterios de la relación que se establece entre los agentes que intervienen en las obras definidas en el presente proyecto y servir de base para la realización del contrato de obra entre el promotor y el contratista.

Contrato de obra

Se recomienda la contratación de la ejecución de las obras por unidades de obra, con arreglo a los documentos del proyecto y en cifras fijas. A tal fin, el director de obra ofrece la documentación necesaria para la realización del contrato de obra.

Documentación del contrato de obra

Integran el contrato de obra los siguientes documentos, relacionados por orden de prelación atendiendo al valor de sus especificaciones, en el caso de posibles interpretaciones, omisiones o contradicciones:

- Las condiciones fijadas en el contrato de obra.
- El presente Pliego de Condiciones.
- La documentación gráfica y escrita del Proyecto: planos generales y de detalle, memorias, anejos, mediciones y presupuestos.

En el caso de interpretación, prevalecen las especificaciones literales sobre las gráficas y las cotas sobre las medidas a escala tomadas de los planos.

Proyecto Arquitectónico

El Proyecto Arquitectónico es el conjunto de documentos que definen y determinan las exigencias técnicas, funcionales y estéticas de las obras contempladas en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación". En él se justificará técnicamente las soluciones propuestas de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable.

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

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos sobre tecnologías específicas o instalaciones del edificio, se mantendrá entre todos ellos la necesaria coordinación, sin que se produzca una duplicidad en la documentación ni en los honorarios a percibir por los autores de los distintos trabajos indicados.

Los documentos complementarios al Proyecto serán:

- Todos los planos o documentos de obra que, a lo largo de la misma, vaya suministrando la Dirección de Obra como interpretación, complemento o precisión.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Programa de Control de Calidad de Edificación y su Libro de Control.
- El Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras.
- El Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, elaborado por cada contratista.
- Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.
- Licencias y otras autorizaciones administrativas.

Reglamentación urbanística

La obra a construir se ajustará a todas las limitaciones del proyecto aprobado por los organismos competentes, especialmente las que se refieren al volumen, alturas, emplazamiento y ocupación del solar, así como a todas las condiciones de reforma del proyecto que pueda exigir la Administración para ajustarlo a las Ordenanzas, a las Normas y al Planeamiento Vigente.

Formalización del Contrato de Obra

Los Contratos se formalizarán, en general, mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes.

El cuerpo de estos documentos contendrá:

- La comunicación de la adjudicación.
- La copia del recibo de depósito de la fianza (en caso de que se haya exigido).
- La cláusula en la que se exprese, de forma categórica, que el contratista se obliga al cumplimiento estricto del contrato de obra, conforme a lo previsto en este Pliego de Condiciones, junto con la Memoria y sus Anejos, el Estado de Mediciones, Presupuestos, Planos y todos los documentos que han de servir de base para la realización de las obras definidas en el presente Proyecto.

El contratista, antes de la formalización del contrato de obra, dará también su conformidad con la firma al pie del Pliego de Condiciones, los Planos, Cuadro de Precios y Presupuesto General.

Serán a cuenta del adjudicatario todos los gastos que ocasione la extensión del documento en que se consigne el contratista.

Jurisdicción competente

En el caso de no llegar a un acuerdo cuando surjan diferencias entre las partes, ambas quedan obligadas a someter la discusión de todas las cuestiones derivadas de su contrato a las Autoridades y Tribunales Administrativos con arreglo a la legislación vigente, renunciando al derecho común y al fuero de su domicilio, siendo competente la jurisdicción donde estuviese ubicada la obra.

Ejecución de las obras y responsabilidad del contratista

Las obras se ejecutarán con estricta sujeción a las estipulaciones contenidas en el pliego de cláusulas administrativas particulares y al proyecto que sirve de base al contrato y conforme a las instrucciones que la dirección facultativa de las obras diere al contratista.

Cuando las instrucciones fueren de carácter verbal, deberán ser ratificadas por escrito en el más breve plazo posible, para que sean vinculantes para las partes.

El contratista es responsable de la ejecución de las obras y de todos los defectos que en la construcción puedan advertirse durante el desarrollo de las obras y hasta que se cumpla el plazo de garantía, en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el Proyecto.

En consecuencia, quedará obligado a la demolición y reconstrucción de todas las unidades de obra con deficiencias o mal ejecutadas, sin que pueda servir de excusa el hecho de que la dirección facultativa haya examinado y reconocido la construcción durante sus visitas de obra, ni que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

Accidentes de trabajo

Es de obligado cumplimiento el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción" y demás legislación vigente que,

tanto directa como indirectamente, inciden sobre la planificación de la seguridad y salud en el trabajo de la construcción, conservación y mantenimiento de edificios.

Es responsabilidad del Coordinador de Seguridad y Salud el control y el seguimiento, durante toda la ejecución de la obra, del Plan de Seguridad y Salud redactado por el contratista.

Daños y perjuicios a terceros

El contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las colindantes o contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, y de todos los daños y perjuicios que puedan ocasionarse o causarse en las operaciones de la ejecución de las obras.

Asimismo, será responsable de los daños y perjuicios directos o indirectos que se puedan ocasionar frente a terceros como consecuencia de la obra, tanto en ella como en sus alrededores, incluso los que se produzcan por omisión o negligencia del personal a su cargo, así como los que se deriven de los subcontratistas e industriales que intervengan en la obra.

Es de su responsabilidad mantener vigente durante la ejecución de los trabajos una póliza de seguros frente a terceros, en la modalidad de "Todo riesgo al derribo y la construcción", suscrita por una compañía aseguradora con la suficiente solvencia para la cobertura de los trabajos contratados. Dicha póliza será aportada y ratificada por el promotor, no pudiendo ser cancelada mientras no se firme el Acta de Recepción Provisional de la obra.

Anuncios y carteles

Sin previa autorización del promotor, no se podrán colocar en las obras ni en sus vallas más inscripciones o anuncios que los convenientes al régimen de los trabajos y los exigidos por la policía local.

Copia de documentos

El contratista, a su costa, tiene derecho a sacar copias de los documentos integrantes del Proyecto.

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

Suministro de materiales

Se especificará en el Contrato la responsabilidad que pueda caber al contratista por retraso en el plazo de terminación o en plazos parciales, como consecuencia de deficiencias o faltas en los suministros.

Hallazgos

El promotor se reserva la posesión de las antigüedades, objetos de arte o sustancias minerales utilizables que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en sus terrenos o edificaciones. El contratista deberá emplear, para extraerlos, todas las precauciones que se le indiquen por parte del director de obra.

El promotor abonará al contratista el exceso de obras o gastos especiales que estos trabajos ocasionen, siempre que estén debidamente justificados y aceptados por la dirección facultativa.

Causas de rescisión del contrato de obra

Se considerarán causas suficientes de rescisión de contrato:

a) La muerte o incapacitación del contratista.

b) La quiebra del contratista.

c) Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:

   a. La modificación del proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio del director de obra y, en cualquier caso, siempre que la variación del Presupuesto de Ejecución Material, como consecuencia de estas modificaciones, represente una desviación mayor del 20%.
   b. Las modificaciones de unidades de obra, siempre que representen variaciones en más o en menos del 40% del proyecto original, o más de un 50% de unidades de obra del proyecto reformado.

d) La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año y, en todo caso, siempre que por causas ajenas al contratista no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses a partir de la adjudicación. En este caso, la devolución de la fianza será automática.

e) La suspensión de la iniciación de las obras por plazo superior a cuatro meses.

f) Que el contratista no comience los trabajos dentro del plazo señalado en el contrato.

g) La demora injustificada en la comprobación del replanteo.

h) La suspensión de las obras por plazo superior a ocho meses por parte del promotor.

i) El incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de las obras.

j) El vencimiento del plazo de ejecución de la obra.

k) El desistimiento o el abandono de la obra sin causas justificadas.

l) La mala fe en la ejecución de la obra.

Efectos de rescisión del contrato de obra

La resolución del contrato dará lugar a la comprobación, medición y liquidación de las obras realizadas con arreglo al proyecto, fijando los saldos pertinentes a favor o en contra del contratista.

Si se demorase injustificadamente la comprobación del replanteo, dando lugar a la resolución del contrato, el contratista sólo tendrá derecho por todos los conceptos a una indemnización equivalente al 2 por cien del precio de la adjudicación, excluidos los impuestos.

En el supuesto de desistimiento antes de la iniciación de las obras, o de suspensión de la iniciación de las mismas por parte del promotor por plazo superior a cuatro meses, el contratista tendrá derecho a percibir por todos los conceptos una indemnización del 3 por cien del precio de adjudicación, excluidos los impuestos.

En caso de desistimiento una vez iniciada la ejecución de las obras, o de suspensión de las obras iniciadas por plazo superior a ocho meses, el contratista tendrá derecho por todos los conceptos al 6 por cien del precio de adjudicación del contrato de las obras dejadas de realizar en concepto de beneficio industrial, excluidos los impuestos.

Omisiones: Buena fe

Las relaciones entre el promotor y el contratista, reguladas por el presente Pliego de Condiciones y la documentación complementaria, presentan la prestación de un servicio al promotor por parte del contratista mediante la ejecución de una obra, basándose en la BUENA FE mutua de ambas partes, que pretenden beneficiarse de esta colaboración sin ningún tipo de perjuicio. Por este motivo, las relaciones entre ambas partes y las omisiones que puedan existir en este Pliego y la documentación complementaria del proyecto y de la obra, se entenderán siempre suplidas por la BUENA FE de las partes,

que las subsanarán debidamente con el fin de conseguir una adecuada CALIDAD FINAL de la obra.

DISPOSICIONES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES

Se describen las disposiciones básicas a considerar en la ejecución de las obras, relativas a los trabajos, materiales y medios auxiliares, así como a las recepciones de los edificios objeto del presente proyecto y sus obras anejas.

Accesos y vallados

El contratista dispondrá, por su cuenta, los accesos a la obra, el cerramiento o el vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra, pudiendo exigir el director de ejecución de la obra su modificación o mejora.

Replanteo

La ejecución del contrato de obras comenzará con el acta de comprobación del replanteo, dentro del plazo de treinta días desde la fecha de su formalización.

El contratista iniciará "in situ" el replanteo de las obras, señalando las referencias principales que mantendrá como base de posteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del contratista e incluidos en su oferta económica.

Asimismo, someterá el replanteo a la aprobación del director de ejecución de la obra y, una vez éste haya dado su conformidad, preparará el Acta de Inicio y Replanteo de la Obra acompañada de un plano de replanteo definitivo, que deberá ser aprobado por el director de obra. Será responsabilidad del contratista la deficiencia o la omisión de este trámite.

Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos

El contratista dará comienzo a las obras en el plazo especificado en el respectivo contrato, desarrollándose de manera adecuada para que dentro de los períodos parciales señalados se realicen los trabajos, de modo que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo establecido en el contrato.

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

Será obligación del contratista comunicar a la dirección facultativa el inicio de las obras, de forma fehaciente y preferiblemente por escrito, al menos con tres días de antelación.

El director de obra redactará el acta de comienzo de la obra y la suscribirán en la misma obra junto con él, el día de comienzo de los trabajos, el director de la ejecución de la obra, el promotor y el contratista.

Para la formalización del acta de comienzo de la obra, el director de la obra comprobará que en la obra existe copia de los siguientes documentos:

- Proyecto de Ejecución, Anejos y modificaciones.
- Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y su acta de aprobación por parte del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de los trabajos.
- Licencia de Obra otorgada por el Ayuntamiento.
- Comunicación de apertura de centro de trabajo efectuada por el contratista.
- Otras autorizaciones, permisos y licencias que sean preceptivas por otras administraciones.
- Libro de Órdenes y Asistencias.
- Libro de Incidencias.

La fecha del acta de comienzo de la obra marca el inicio de los plazos parciales y total de la ejecución de la obra.

Orden de los trabajos

La determinación del orden de los trabajos es, generalmente, facultad del contratista, salvo en aquellos casos en que, por circunstancias de naturaleza técnica, se estime conveniente su variación por parte de la dirección facultativa.

Facilidades para otros contratistas

De acuerdo con lo que requiera la dirección facultativa, el contratista dará todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los Subcontratistas u otros Contratistas que intervengan en la ejecución de la obra. Todo ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar por la utilización de los medios auxiliares o los suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, todos ellos se ajustarán a lo que resuelva la dirección facultativa.

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

Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor

Cuando se precise ampliar el Proyecto, por motivo imprevisto o por cualquier incidencia, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones de la dirección facultativa en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El contratista está obligado a realizar, con su personal y sus medios materiales, cuanto la dirección de ejecución de la obra disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto

El contratista podrá requerir del director de obra o del director de ejecución de la obra, según sus respectivos cometidos y atribuciones, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de la obra proyectada.

Cuando se trate de interpretar, aclarar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos, croquis, órdenes e instrucciones correspondientes, se comunicarán necesariamente por escrito al contratista, estando éste a su vez obligado a devolver los originales o las copias, suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos e instrucciones que reciba tanto del director de ejecución de la obra, como del director de obra.

Cualquier reclamación que crea oportuno hacer el contratista en contra de las disposiciones tomadas por la dirección facultativa, habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual le dará el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

Prórroga por causa de fuerza mayor

Si, por causa de fuerza mayor o independientemente de la voluntad del contratista, éste no pudiese comenzar las obras, tuviese que suspenderlas o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para su cumplimiento, previo informe favorable del director de obra. Para ello, el contratista expondrá, en escrito dirigido al director de obra, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

Tendrán la consideración de casos de fuerza mayor los siguientes:

- Los incendios causados por la electricidad atmosférica.
- Los fenómenos naturales de efectos catastróficos, como maremotos, terremotos, erupciones volcánicas, movimientos del terreno, temporales marítimos, inundaciones u otros semejantes.
- Los destrozos ocasionados violentamente en tiempo de guerra, robos tumultuosos o alteraciones graves del orden público.

Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra

El contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la dirección facultativa, a excepción del caso en que, habiéndolo solicitado por escrito, no se le hubiese proporcionado.

Trabajos defectuosos

El contratista debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo estipulado.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, el contratista es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que puedan existir por su mala ejecución, no siendo un eximente el que la dirección facultativa lo haya examinado o reconocido con anterioridad, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las Certificaciones Parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el director de ejecución de la obra advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos y equipos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos o una vez finalizados con anterioridad a la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean sustituidas o demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado a expensas del contratista. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la sustitución, demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el director de obra, quien mediará para resolverla.

Responsabilidad por vicios ocultos

El contratista es el único responsable de los vicios ocultos y de los defectos de la construcción, durante la ejecución de las obras y el periodo de garantía, hasta los plazos prescritos después de la terminación de las obras en la vigente "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", aparte de otras responsabilidades legales o de cualquier índole que puedan derivarse.

Si la obra se arruina o sufre deterioros graves incompatibles con su función con posterioridad a la expiración del plazo de garantía por vicios ocultos de la construcción, debido a incumplimiento del contrato por parte del contratista, éste responderá de los daños y perjuicios que se produzcan o se manifiesten durante un plazo de quince años a contar desde la recepción de la obra.

Asimismo, el contratista responderá durante dicho plazo de los daños materiales causados en la obra 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 de la construcción, contados desde la fecha de recepción de la obra sin reservas o desde la subsanación de estas.

Si el director de ejecución de la obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará, cuando estime oportuno, realizar antes de la recepción definitiva los ensayos, destructivos o no, que considere necesarios para reconocer o diagnosticar los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al director de obra.

El contratista demolerá, y reconstruirá posteriormente a su cargo, todas las unidades de obra mal ejecutadas, sus consecuencias, daños y perjuicios, no pudiendo eludir su responsabilidad por el hecho de que el director de obra y/o el director de ejecución de obra lo hayan examinado o reconocido con anterioridad, o que haya sido conformada o abonada una parte o la totalidad de las obras mal ejecutadas.

Procedencia de materiales, aparatos y equipos

El contratista tiene libertad de proveerse de los materiales, aparatos y equipos de todas clases donde considere oportuno y conveniente para sus intereses, excepto en aquellos casos en los se preceptúe una procedencia y características específicas en el proyecto.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo, acopio y puesta en obra, el contratista deberá presentar al director de ejecución de la obra una lista completa de los materiales, aparatos y equipos que vaya a utilizar, en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre sus características técnicas, marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

Presentación de muestras

A petición del director de obra, el contratista presentará las muestras de los materiales, aparatos y equipos, siempre con la antelación prevista en el calendario de obra.

Materiales, aparatos y equipos defectuosos

Cuando los materiales, aparatos, equipos y elementos de instalaciones no fuesen de la calidad y características técnicas prescritas en el proyecto, no tuvieran la preparación en él exigida o cuando, a falta de prescripciones formales, se reconociera o demostrara que no son los adecuados para su fin, el director de obra, a instancias del director de ejecución de la obra, dará la orden al contratista de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o sean los adecuados al fin al que se destinen.

Si, a los 15 días de recibir el contratista orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, ésta no ha sido cumplida, podrá hacerlo el promotor a cuenta de contratista.

En el caso de que los materiales, aparatos, equipos o elementos de instalaciones fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del director de obra, se recibirán con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

Gastos ocasionados por pruebas y ensayos

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras correrán a cargo y cuenta del contratista.

Todo ensayo que no resulte satisfactorio, no se realice por omisión del contratista, o que no ofrezca las suficientes garantías, podrá comenzarse nuevamente o realizarse nuevos ensayos o pruebas especificadas en el proyecto, a cargo y cuenta del contratista y con la penalización correspondiente, así como todas las obras complementarias a que pudieran dar lugar cualquiera de los supuestos anteriormente citados y que el director de obra considere necesarios.

Limpieza de las obras

Es obligación del contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

Obras sin prescripciones explícitas

En la ejecución de trabajos que pertenecen a la construcción de las obras, y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del proyecto, el contratista se atendrá, en primer término, a las instrucciones que dicte la dirección facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las normas y prácticas de la buena construcción.

DISPOSICIONES DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS

Consideraciones de carácter general

La recepción de la obra es el acto por el cual el contratista, una vez concluida la obra, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el contratista, haciendo constar:

- Las partes que intervienen.
- La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- El coste final de la ejecución material de la obra.
- La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- Las garantías que, en su caso, se exijan al contratista para asegurar sus responsabilidades.

Asimismo, se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra y el director de la ejecución de la obra.

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

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecúa a las condiciones contractuales.

En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía será el establecidos en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", y se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.

Recepción provisional

Treinta días antes de dar por finalizadas las obras, comunicará el director de ejecución de la obra al promotor la proximidad de su terminación a fin de convenir el acto de la Recepción Provisional.

Ésta se realizará con la intervención del promotor, del contratista, del director de obra y del director de ejecución de la obra. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección extenderán el correspondiente Certificado de Final de Obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar expresamente en el Acta y se darán al contratista las oportunas instrucciones para subsanar los

defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el contratista no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con la pérdida de la fianza.

Documentación final de la obra

El director de ejecución de la obra, asistido por el contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactará la documentación final de las obras, que se facilitará al promotor, con las especificaciones y contenidos dispuestos por la legislación vigente. Esta documentación incluye el Manual de Uso y Mantenimiento del Edificio.

Medición definitiva y liquidación provisional de la obra

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el director de ejecución de la obra a su medición definitiva, con precisa asistencia del contratista o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el director de obra con su firma, servirá para el abono por el promotor del saldo resultante menos la cantidad retenida en concepto de fianza.

Plazo de garantía

El plazo de garantía deberá estipularse en el contrato privado y, en cualquier caso, nunca deberá ser inferior a un año salvo casos especiales

Dentro del plazo de quince días anteriores al cumplimiento del plazo de garantía, la dirección facultativa, de oficio o a instancia del contratista, redactará un informe sobre el estado de las obras.

Si el informe fuera favorable, el contratista quedará exonerado de toda responsabilidad, procediéndose a la devolución o cancelación de la garantía, a la liquidación del contrato y, en su caso, al pago de las obligaciones pendientes que deberá efectuarse en el plazo de sesenta días.

En el caso de que el informe no fuera favorable y los defectos observados se debiesen a deficiencias en la ejecución de la obra, la dirección facultativa procederá a dictar las oportunas instrucciones al contratista para su debida reparación, concediéndole para ello un plazo durante el cual continuará encargado de la conservación de las obras, sin derecho a percibir cantidad alguna por la ampliación del plazo de garantía.

Conservación de las obras recibidas provisionalmente

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo y cuenta del contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones ocasionadas por el uso correrán a cargo del promotor y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo del contratista.

Recepción definitiva

La recepción definitiva se realizará después de transcurrido el plazo de garantía, en igual modo y con las mismas formalidades que la provisional. A partir de esa fecha cesará la obligación del contratista de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios, y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran derivar de los vicios de construcción.

Prórroga del plazo de garantía

Si, al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el director de obra indicará al contratista los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias. De no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con la pérdida de la fianza.

Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

En caso de resolución del contrato, el contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo fijado, la maquinaria, instalaciones y medios auxiliares, a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa sin problema alguno.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos anteriormente. Transcurrido el plazo de garantía, se recibirán definitivamente según lo dispuesto anteriormente. Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del director de obra, se efectuará una sola y definitiva recepción.

1.2. Disposiciones Facultativas

1.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación

Las atribuciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas por la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

Se definen agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones quedan determinadas por lo dispuesto en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.

Las definiciones y funciones de los agentes que intervienen en la edificación quedan recogidas en el capítulo III "Agentes de la edificación", considerándose:

El promotor

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Asume la iniciativa de todo el proceso de la edificación, impulsando la gestión necesaria para llevar a cabo la obra inicialmente proyectada, y se hace cargo de todos los costes necesarios.

Según la legislación vigente, a la figura del promotor se equiparán también las de gestor de sociedades cooperativas, comunidades de propietarios, u otras análogas que asumen la gestión económica de la edificación.

Cuando las Administraciones públicas y los organismos sujetos a la legislación de contratos de las Administraciones públicas actúen como promotores, se regirán por la "Ley 9/2017. Ley de Contratos del Sector Público" y, en lo no contemplado en la misma, por las disposiciones de la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

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

El proyectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

El constructor o contratista

Es el agente que asume, contractualmente ante el promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al Proyecto y al Contrato de obra.

CABE EFECTUAR ESPECIAL MENCIÓN DE QUE LA LEY SEÑALA COMO RESPONSABLE EXPLÍCITO DE LOS VICIOS O DEFECTOS CONSTRUCTIVOS AL CONTRATISTA GENERAL DE LA OBRA, SIN PERJUICIO DEL DERECHO DE REPETICIÓN DE ÉSTE HACIA LOS SUBCONTRATISTAS.

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.

El director de la ejecución de la obra

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la Ejecución Material de la Obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y calidad de lo edificado. Para ello es requisito indispensable el estudio y análisis previo del proyecto de ejecución una vez redactado por el director de obra,

procediendo a solicitarle, con antelación al inicio de las obras, todas aquellas aclaraciones, subsanaciones o documentos complementarios que, dentro de su competencia y atribuciones legales, estimare necesarios para poder dirigir de manera solvente la ejecución de las mismas.

Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Son entidades de control de calidad de la edificación aquéllas capacitadas para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Son laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación los capacitados para prestar asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

Los suministradores de productos

Se consideran suministradores de productos los fabricantes, almacenistas, importadores o vendedores de productos de construcción.

Se entiende por producto de construcción aquel que se fabrica para su incorporación permanente en una obra, incluyendo materiales, elementos semielaborados, componentes y obras o parte de las mismas, tanto terminadas como en proceso de ejecución.

1.2.2. Agentes que intervienen en la obra

La relación de agentes intervinientes se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

1.2.3. Agentes en materia de seguridad y salud

La relación de agentes intervinientes en materia de seguridad y salud se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

1.2.4. Agentes en materia de gestión de residuos

La relación de agentes intervinientes en materia de gestión de residuos, se encuentra en el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

1.2.5. La dirección facultativa

La dirección facultativa está compuesta por la Dirección de Obra y la Dirección de Ejecución de la Obra. A la dirección facultativa se integrará el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, en el caso de que se haya adjudicado dicha misión a facultativo distinto de los anteriores.

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante.

1.2.6. Visitas facultativas

Son las realizadas a la obra de manera conjunta o individual por cualquiera de los miembros que componen la dirección facultativa. La intensidad y número de visitas dependerá de los cometidos que a cada agente le son propios, pudiendo variar en función de los requerimientos específicos y de la mayor o menor exigencia presencial requerible al técnico al efecto en cada caso y según cada una de las fases de la obra. Deberán adaptarse al proceso lógico de construcción, pudiendo los agentes ser o no coincidentes en la obra en función de la fase concreta que se esté desarrollando en cada momento y del cometido exigible a cada cual.

1.2.7. Obligaciones de los agentes intervinientes

Las obligaciones de los agentes que intervienen en la edificación son las contenidas en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación aplicable.

El promotor
Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra, al director de la ejecución de la obra y

al contratista posteriores modificaciones del mismo que fueran imprescindibles para llevar a buen fin lo proyectado.

Elegir y contratar a los distintos agentes, con la titulación y capacitación profesional necesaria, que garanticen el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para realizar en su globalidad y llevar a buen fin el objeto de lo promovido, en los plazos estipulados y en las condiciones de calidad exigibles mediante el cumplimiento de los requisitos básicos estipulados para los edificios.

Gestionar y hacerse cargo de las preceptivas licencias y demás autorizaciones administrativas procedentes que, de conformidad con la normativa aplicable, conlleva la construcción de edificios, la urbanización que procediera en su entorno inmediato, la realización de obras que en ellos se ejecuten y su ocupación.

Garantizar los daños materiales que el edificio pueda sufrir, para la adecuada protección de los intereses de los usuarios finales, en las condiciones legalmente establecidas, asumiendo la responsabilidad civil de forma personal e individualizada, tanto por actos propios como por actos de otros agentes por los que, con arreglo a la legislación vigente, se deba responder.

La suscripción obligatoria de un seguro, de acuerdo a las normas concretas fijadas al efecto, que cubra los daños materiales que ocasionen en el edificio el incumplimiento de las condiciones de habitabilidad en tres años o que afecten a la seguridad estructural en el plazo de diez años, con especial mención a las viviendas individuales en régimen de autopromoción, que se regirán por lo especialmente legislado al efecto.

Contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, en su caso, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Suscribir el acta de recepción final de las obras, una vez concluidas éstas, haciendo constar la aceptación de las obras, que podrá efectuarse con o sin reservas y que deberá abarcar la totalidad de las obras o fases completas. En el caso de hacer mención expresa a reservas para la recepción, deberán mencionarse de manera detallada las deficiencias y se deberá hacer constar el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados.

Entregar al adquirente y usuario inicial, en su caso, el denominado Libro del Edificio que contiene el manual de uso y mantenimiento del mismo y demás documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

El proyectista

Redactar el proyecto por encargo del promotor, con sujeción a la normativa urbanística y técnica en vigor y conteniendo la documentación necesaria para tramitar tanto la licencia de obras y demás permisos administrativos -proyecto básico- como para ser

interpretada y poder ejecutar totalmente la obra, entregando al promotor las copias autorizadas correspondientes, debidamente visadas por su colegio profesional.

Definir el concepto global del proyecto de ejecución con el nivel de detalle gráfico y escrito suficiente y calcular los elementos fundamentales del edificio, en especial la cimentación y la estructura. Concretar en el Proyecto el emplazamiento de cuartos de máquinas, de contadores, hornacinas, espacios asignados para subida de conductos, reservas de huecos de ventilación, alojamiento de sistemas de telecomunicación y, en general, de aquellos elementos necesarios en el edificio para facilitar las determinaciones concretas y especificaciones detalladas que son cometido de los proyectos parciales, debiendo éstos adaptarse al Proyecto de Ejecución, no pudiendo contravenirlo en modo alguno. Deberá entregarse necesariamente un ejemplar del proyecto complementario al director de obra antes del inicio de las obras o instalaciones correspondientes.

Acordar con el promotor la contratación de colaboraciones parciales de otros técnicos profesionales.

Facilitar la colaboración necesaria para que se produzca la adecuada coordinación con los proyectos parciales exigibles por la legislación o la normativa vigente y que sea necesario incluir para el desarrollo adecuado del proceso edificatorio, que deberán ser redactados por técnicos competentes, bajo su responsabilidad y suscritos por persona física. Los proyectos parciales serán aquellos redactados por otros técnicos cuya competencia puede ser distinta e incompatible con las competencias del director de obra y, por tanto, de exclusiva responsabilidad de éstos.

Elaborar aquellos proyectos parciales o estudios complementarios exigidos por la legislación vigente en los que es legalmente competente para su redacción, excepto declinación expresa del director de obra y previo acuerdo con el promotor, pudiendo exigir la compensación económica en concepto de cesión de derechos de autor y de la propiedad intelectual si se tuviera que entregar a otros técnicos, igualmente competentes para realizar el trabajo, documentos o planos del proyecto por él redactado, en soporte papel o informático.

Ostentar la propiedad intelectual de su trabajo, tanto de la documentación escrita como de los cálculos de cualquier tipo, así como de los planos contenidos en la totalidad del proyecto y cualquiera de sus documentos complementarios.

El constructor o contratista

Tener la capacitación profesional o titulación que habilita para el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para actuar como constructor.

Organizar los trabajos de construcción para cumplir con los plazos previstos, de acuerdo al correspondiente Plan de Obra, efectuando las instalaciones provisionales y disponiendo de los medios auxiliares necesarios.

Definir y desarrollar un sistema de seguimiento, que permita comprobar la conformidad de la ejecución. Para ello, elaborará el plan de obra y el programa de autocontrol de la ejecución de la estructura, desarrollando el plan de control definido en el proyecto. El programa de autocontrol contemplará las particularidades concretas de la obra, relativas a medios, procesos y actividades, y se desarrollará el seguimiento de la ejecución de manera que permita comprobar la conformidad con las especificaciones del proyecto. Dicho programa será aprobado por la dirección facultativa antes del inicio de los trabajos.

Registrar los resultados de todas las comprobaciones realizadas en el autocontrol en un soporte, físico o electrónico, que estará a disposición de la dirección facultativa. Cada registro deberá estar firmado por la persona física que haya sido designada por el constructor para el autocontrol de cada actividad.

Mantener a disposición de la dirección facultativa un registro permanentemente actualizado, donde se reflejen las designaciones de las personas responsables de efectuar en cada momento el autocontrol relativo a cada proceso de ejecución. Una vez finalizada la construcción, dicho registro se incorporará a la documentación final de obra.

Definir un sistema de gestión de los acopios suficiente para conseguir la trazabilidad requerida de los productos y elementos que se colocan en la obra.

Elaborar, y exigir de cada subcontratista, un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dichos planes se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención propuestas, con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

Comunicar a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Adoptar todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, así como cumplir las órdenes efectuadas por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en la fase de Ejecución de la obra.

Supervisar de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Examinar la documentación aportada por los técnicos redactores correspondientes, tanto del Proyecto de Ejecución como de los proyectos complementarios, así como del Estudio de Seguridad y Salud, verificando que le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitando las aclaraciones pertinentes.

Facilitar la labor de la dirección facultativa, suscribiendo el Acta de Replanteo, ejecutando las obras con sujeción al Proyecto de Ejecución que deberá haber examinado previamente, a la legislación aplicable, a las Instrucciones del director de obra y del director de la ejecución material de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

Efectuar las obras siguiendo los criterios al uso que son propios de la correcta construcción, que tiene la obligación de conocer y poner en práctica, así como de las leyes generales de los materiales o lex artis, aún cuando éstos criterios no estuvieran específicamente reseñados en su totalidad en la documentación de proyecto. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las tareas de los subcontratistas.

Disponer de los medios materiales y humanos que la naturaleza y entidad de la obra impongan, disponiendo del número adecuado de oficiales, suboficiales y peones que la obra requiera en cada momento, bien por personal propio o mediante subcontratistas al efecto, procediendo a solapar aquellos oficios en la obra que sean compatibles entre sí y que permitan acometer distintos trabajos a la vez sin provocar interferencias, contribuyendo con ello a la agilización y finalización de la obra dentro de los plazos previstos.

Ordenar y disponer en cada momento de personal suficiente a su cargo para que efectúe las actuaciones pertinentes para ejecutar las obras con solvencia, diligentemente y sin interrupción, programándolas de manera coordinada con el director de ejecución material de la obra.

Supervisar personalmente y de manera continuada y completa la marcha de las obras, que deberán transcurrir sin dilación y con adecuado orden y concierto, así como responder directamente de los trabajos efectuados por sus trabajadores subordinados, exigiéndoles el continuo autocontrol de los trabajos que efectúen, y ordenando la modificación de todas aquellas tareas que se presenten mal efectuadas.

Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales utilizados y elementos constructivos, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción facultativa del director de la ejecución de la obra, los suministros de material o prefabricados que no cuenten con las garantías, documentación mínima exigible o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación, debiendo recabar de la dirección facultativa la información que necesite para cumplir adecuadamente su cometido.

Dotar de material, maquinaria y utillajes adecuados a los operarios que intervengan en la obra, para efectuar adecuadamente las instalaciones necesarias y no menoscabar con la puesta en obra las características y naturaleza de los elementos constructivos que componen el edificio una vez finalizado.

Poner a disposición del director de ejecución material de la obra los medios auxiliares y personal necesario para efectuar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, recabando de dicho técnico el plan a seguir en cuanto a las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias.

Cuidar de que el personal de la obra guarde el debido respeto a la dirección facultativa.

Auxiliar al director de la ejecución de la obra en los actos de replanteo y firmar posteriormente y una vez finalizado éste, el acta correspondiente de inicio de obra, así como la de recepción final.

Efectuar la inspección de cada fase de la estructura ejecutada, dejando constancia documental, al objeto de comprobar que se cumplen las especificaciones dimensionales del proyecto.

Facilitar a los directores de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación final de obra ejecutada.

Suscribir las garantías de obra que se señalan en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y que, en función de su naturaleza, alcanzan períodos de 1 año (daños por defectos de terminación o acabado de las obras), 3 años (daños por defectos o vicios de elementos constructivos o de instalaciones que afecten a la habitabilidad) o 10 años (daños en cimentación o estructura que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio).

La dirección facultativa

Constatar antes del inicio de la ejecución de cada parte de la obra, que existe un programa de control para los productos y para la ejecución, que haya sido redactado específicamente para la obra, conforme a lo indicado en el proyecto y la normativa de obligado cumplimiento. Cualquier incumplimiento de los requisitos previos establecidos, provocará el aplazamiento del inicio de la obra hasta que la dirección facultativa constate documentalmente que se ha subsanado la causa que dio origen al citado incumplimiento.

Aprobar el programa de control antes de iniciar las actividades de control en la obra, elaborado de acuerdo con el plan de control definido en el proyecto, que tenga en cuenta el cronograma o plan de obra del constructor y su procedimiento de autocontrol.

Validar el control de recepción, velando para que los productos incorporados en la obra sean adecuados a su uso y cumplan con las especificaciones requeridas.

Verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE son conformes con las especificaciones indicadas en el proyecto y, en su defecto, en la normativa de obligado cumplimiento, ya que el marcado CE no garantiza su idoneidad para un uso concreto.

El director de obra

Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética a los agentes intervinientes en el proceso constructivo.

Detener la obra por causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata al promotor.

Redactar las modificaciones, ajustes, rectificaciones o planos complementarios que se precisen para el adecuado desarrollo de las obras. Es facultad expresa y única la redacción de aquellas modificaciones o aclaraciones directamente relacionadas con la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno; el cálculo o recálculo del dimensionado y armado de todos y cada uno de los elementos principales y complementarios de la cimentación y de la estructura vertical y horizontal; los que afecten sustancialmente a la distribución de espacios y las soluciones de fachada y cubierta y dimensionado y composición de huecos, así como la modificación de los materiales previstos.

Asesorar al director de la ejecución de la obra en aquellas aclaraciones y dudas que pudieran acontecer para el correcto desarrollo de la misma, en lo que respecta a las interpretaciones de las especificaciones de proyecto.

Asistir a las obras a fin de resolver las contingencias que se produzcan para asegurar la correcta interpretación y ejecución del proyecto, así como impartir las soluciones aclaratorias que fueran necesarias, consignando en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que se estimara oportunas reseñar para la correcta interpretación de lo proyectado, sin perjuicio de efectuar todas las aclaraciones y órdenes verbales que estimare oportuno.

Firmar el Acta de replanteo o de comienzo de obra y el Certificado Final de Obra, así como firmar el visto bueno de las certificaciones parciales referidas al porcentaje de obra efectuada y, en su caso y a instancias del promotor, la supervisión de la documentación que se le presente relativa a las unidades de obra realmente ejecutadas previa a su liquidación final, todo ello con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Informar puntualmente al promotor de aquellas modificaciones sustanciales que, por razones técnicas o normativas, conllevan una variación de lo construido con respecto al proyecto básico y de ejecución y que afecten o puedan afectar al contrato suscrito entre el promotor y los destinatarios finales de las viviendas.

Redactar la documentación final de obra, en lo que respecta a la documentación gráfica y escrita del proyecto ejecutado, incorporando las modificaciones efectuadas. Para ello,

los técnicos redactores de proyectos y/o estudios complementarios deberán obligatoriamente entregarle la documentación final en la que se haga constar el estado final de las obras y/o instalaciones por ellos redactadas, supervisadas y realmente ejecutadas, siendo responsabilidad de los firmantes la veracidad y exactitud de los documentos presentados.

Al Proyecto Final de Obra se anexará el Acta de Recepción Final; la relación identificativa de los agentes que han intervenido en el proceso de edificación, incluidos todos los subcontratistas y oficios intervinientes; las instrucciones de Uso y Mantenimiento del Edificio y de sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

La documentación a la que se hace referencia en los dos apartados anteriores es parte constituyente del Libro del Edificio y el promotor deberá entregar una copia completa a los usuarios finales del mismo que, en el caso de edificios de viviendas plurifamiliares, se materializa en un ejemplar que deberá ser custodiado por el Presidente de la Comunidad de Propietarios o por el Administrador, siendo éstos los responsables de divulgar al resto de propietarios su contenido y de hacer cumplir los requisitos de mantenimiento que constan en la citada documentación.

Además de todas las facultades que corresponden al director de obra, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección mediata, denominada alta dirección en lo que al cumplimiento de las directrices generales del proyecto se refiere, y a la adecuación de lo construido a éste.

Cabe señalar expresamente que la resistencia al cumplimiento de las órdenes de los directores de obra en su labor de alta dirección se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá recusar al contratista y/o acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

El director de la ejecución de la obra
Corresponde al director de ejecución material de la obra, según se establece en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación vigente al efecto, las atribuciones competenciales y obligaciones que se señalan a continuación:

La Dirección inmediata de la Obra.

Verificar personalmente la recepción a pie de obra, previo a su acopio o colocación definitiva, de todos los productos y materiales suministrados necesarios para la ejecución de la obra, comprobando que se ajustan con precisión a las determinaciones del proyecto y a las normas exigibles de calidad, con la plena potestad de aceptación o rechazo de los mismos en caso de que lo considerase oportuno y por causa justificada, ordenando la realización de pruebas y ensayos que fueran necesarios.

Dirigir la ejecución material de la obra de acuerdo con las especificaciones de la memoria y de los planos del Proyecto, así como, en su caso, con las instrucciones complementarias necesarias que recabara del director de obra.

Anticiparse con la antelación suficiente a las distintas fases de la puesta en obra, requiriendo las aclaraciones al director de obra o directores de obra que fueran necesarias y planificando de manera anticipada y continuada con el contratista principal y los subcontratistas los trabajos a efectuar.

Comprobar los replanteos, los materiales, hormigones y demás productos suministrados, exigiendo la presentación de los oportunos certificados de idoneidad de los mismos.

Verificar la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, extendiéndose dicho cometido a todos los elementos de cimentación y estructura horizontal y vertical, con comprobación de sus especificaciones concretas de dimensionado de elementos, tipos de viguetas y adecuación a ficha técnica homologada, diámetros nominales, longitudes de anclaje y adecuados solape y doblado de barras.

Observancia de los tiempos de encofrado y desencofrado de vigas, pilares y forjados señalados por la Instrucción del Hormigón vigente y de aplicación.

Comprobación del correcto dimensionado de rampas y escaleras y de su adecuado trazado y replanteo con acuerdo a las pendientes, desniveles proyectados y al cumplimiento de todas las normativas que son de aplicación; a dimensiones parciales y totales de elementos, a su forma y geometría específica, así como a las distancias que deben guardarse entre ellos, tanto en horizontal como en vertical.

Verificación de la adecuada puesta en obra de fábricas y cerramientos, a su correcta y completa trabazón y, en general, a lo que atañe a la ejecución material de la totalidad de la obra y sin excepción alguna, de acuerdo a los criterios y leyes de los materiales y de la correcta construcción (lex artis) y a las normativas de aplicación.

Asistir a la obra con la frecuencia, dedicación y diligencia necesarias para cumplir eficazmente la debida supervisión de la ejecución de la misma en todas sus fases, desde el replanteo inicial hasta la total finalización del edificio, dando las órdenes precisas de ejecución al contratista y, en su caso, a los subcontratistas.

Consignar en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que considerara oportuno reseñar para la correcta ejecución material de las obras.

Supervisar posteriormente el correcto cumplimiento de las órdenes previamente efectuadas y la adecuación de lo realmente ejecutado a lo ordenado previamente.

Verificar el adecuado trazado de instalaciones, conductos, acometidas, redes de evacuación y su dimensionado, comprobando su idoneidad y ajuste tanto a las

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

especificaciones del proyecto de ejecución como de los proyectos parciales, coordinando dichas actuaciones con los técnicos redactores correspondientes.

Detener la Obra si, a su juicio, existiera causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata a los directores de obra que deberán necesariamente corroborarla para su plena efectividad, y al promotor.

Supervisar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, respecto a lo especificado por la normativa vigente, en cuyo cometido y obligaciones tiene legalmente competencia exclusiva, programando bajo su responsabilidad y debidamente coordinado y auxiliado por el contratista, las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias de elementos estructurales, así como las pruebas de estanqueidad de fachadas y de sus elementos, de cubiertas y sus impermeabilizaciones, comprobando la eficacia de las soluciones.

Informar con prontitud a los directores de obra de los resultados de los Ensayos de Control conforme se vaya teniendo conocimiento de los mismos, proponiéndole la realización de pruebas complementarias en caso de resultados adversos.

Tras la oportuna comprobación, emitir las certificaciones parciales o totales relativas a las unidades de obra realmente ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Colaborar activa y positivamente con los restantes agentes intervinientes, sirviendo de nexo de unión entre éstos, el contratista, los subcontratistas y el personal de la obra.

Elaborar y suscribir responsablemente la documentación final de obra relativa a los resultados del Control de Calidad y, en concreto, a aquellos ensayos y verificaciones de ejecución de obra realizados bajo su supervisión relativos a los elementos de la cimentación, muros y estructura, a las pruebas de estanqueidad y escorrentía de cubiertas y de fachadas, a las verificaciones del funcionamiento de las instalaciones de saneamiento y desagües de pluviales y demás aspectos señalados en la normativa de Control de Calidad.

Suscribir conjuntamente el Certificado Final de Obra, acreditando con ello su conformidad a la correcta ejecución de las obras y a la comprobación y verificación positiva de los ensayos y pruebas realizadas.

Si se hiciera caso omiso de las órdenes efectuadas por el director de la ejecución de la obra, se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación
Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de la obra.

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.

Demostrar su independencia respecto al resto de los agentes involucrados en la obra. En consecuencia, previamente al inicio de la misma, entregarán a la propiedad una declaración firmada por la persona física que avale la referida independencia, de modo que la dirección facultativa pueda incorporarla a la documentación final de la obra.

Efectuar los ensayos pertinentes para comprobar la conformidad de los productos a su recepción en la obra, que serán encomendados a laboratorios independientes del resto de los agentes que intervienen en la obra y dispondrán de la capacidad suficiente.

Entregar los resultados de los ensayos al agente autor del encargo y, en todo caso, a la dirección facultativa, que irán acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas de la entrada de las muestras en el laboratorio y de la realización de los ensayos.

Los suministradores de productos
Realizar las entregas de los productos de acuerdo con las especificaciones del pedido, respondiendo de su origen, identidad y calidad, así como del cumplimiento de las exigencias que, en su caso, establezca la normativa técnica aplicable.

Facilitar, cuando proceda, las instrucciones de uso y mantenimiento de los productos suministrados, así como las garantías de calidad correspondientes, para su inclusión en la documentación de la obra ejecutada.

Proporcionar, cuando proceda, un certificado final de suministro en el que se recojan los materiales o productos, de modo que se mantenga la necesaria trazabilidad de los materiales o productos certificados.

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.

1.2.8. Documentación final de obra: Libro del Edificio

De acuerdo a la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", una vez finalizada la obra, el proyecto con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el director de obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.
Toda la documentación a que hacen referencia los apartados anteriores, que constituirá el {{Libro del Edificio}}, será entregada a los usuarios finales del edificio.

8.1. Los propietarios y los usuarios
Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta 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. Disposiciones Económicas

1.3.1. Definición

Las condiciones económicas fijan el marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra. Tienen un carácter subsidiario respecto al contrato de obra, establecido entre las partes que intervienen, promotor y contratista, que es en definitiva el que tiene validez.

1.3.2. Contrato de obra

Se aconseja que se firme el contrato de obra, entre el promotor y el contratista, antes de iniciarse las obras, evitando en lo posible la realización de la obra por administración.
A la dirección facultativa (director de obra y director de ejecución de la obra) se le facilitará una copia del contrato de obra, para poder certificar en los términos pactados.

Sólo se aconseja contratar por administración aquellas partidas de obra irrelevantes y de difícil cuantificación, o cuando se desee un acabado muy esmerado.

El contrato de obra deberá prever las posibles interpretaciones y discrepancias que pudieran surgir entre las partes, así como garantizar que la dirección facultativa pueda, de hecho, COORDINAR, DIRIGIR y CONTROLAR la obra, por lo que es conveniente que se especifiquen y determinen con claridad, como mínimo, los siguientes puntos:

- Documentos a aportar por el contratista.
- Condiciones de ocupación del solar e inicio de las obras.
- Determinación de los gastos de enganches y consumos.
- Responsabilidades y obligaciones del contratista: Legislación laboral.
- Responsabilidades y obligaciones del promotor.
- Presupuesto del contratista.
- Revisión de precios (en su caso).
- Forma de pago: Certificaciones.
- Retenciones en concepto de garantía (nunca menos del 5%).
- Plazos de ejecución: Planning.
- Retraso de la obra: Penalizaciones.
- Recepción de la obra: Provisional y definitiva.
- Litigio entre las partes.

Dado que este Pliego de Condiciones Económicas es complemento del contrato de obra, en caso de que no exista contrato de obra alguno entre las partes se le comunicará a la dirección facultativa, que pondrá a disposición de las partes el presente Pliego de Condiciones Económicas que podrá ser usado como base para la redacción del correspondiente contrato de obra.

1.3.3. Criterio general

Todos los agentes que intervienen en el proceso de la construcción, definidos en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas, pudiendo exigirse recíprocamente las garantías suficientes para el cumplimiento diligente de sus obligaciones de pago.

1.3.4. Fianzas

El contratista presentará una fianza con arreglo al procedimiento que se estipule en el contrato de obra:

Ejecución de trabajos con cargo a la fianza

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el director de obra, en nombre y representación

del promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

Devolución de las fianzas
La fianza recibida será devuelta al contratista en un plazo establecido en el contrato de obra, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros y subcontratos.

Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales
Si el promotor, con la conformidad del director de obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

1.3.5. De los precios

El objetivo principal de la elaboración del presupuesto es anticipar el coste del proceso de construir la obra. Descompondremos el presupuesto en unidades de obra, componente menor que se contrata y certifica por separado, y basándonos en esos precios, calcularemos el presupuesto.

Precio básico
Es el precio por unidad (ud, m, kg, etc.) de un material dispuesto a pie de obra, (incluido su transporte a obra, descarga en obra, embalajes, etc.) o el precio por hora de la maquinaria y de la mano de obra.

Precio unitario
Es el precio de una unidad de obra que obtendremos como suma de los siguientes costes:

- Costes directos: calculados como suma de los productos "precio básico x cantidad" de la mano de obra, maquinaria y materiales que intervienen en la ejecución de la unidad de obra.
- Medios auxiliares: Costes directos complementarios, calculados en forma porcentual como porcentaje de otros componentes, debido a que representan los costes directos que intervienen en la ejecución de la unidad de obra y que son de difícil cuantificación. Son diferentes para cada unidad de obra.
- Costes indirectos: aplicados como un porcentaje de la suma de los costes directos y medios auxiliares, igual para cada unidad de obra debido a que

representan los costes de los factores necesarios para la ejecución de la obra que no se corresponden a ninguna unidad de obra en concreto.

En relación a la composición de los precios, se establece que la composición y el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se base en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Considera costes directos:

- La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Deben incluirse como costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

Las características técnicas de cada unidad de obra, en las que se incluyen todas las especificaciones necesarias para su correcta ejecución, se encuentran en el apartado de 'Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra', junto a la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra.

Si en la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra no figurase alguna operación necesaria para su correcta ejecución, se entiende que está incluida en el precio de la unidad de obra, por lo que no supondrá cargo adicional o aumento de precio de la unidad de obra contratada.

Para mayor aclaración, se exponen algunas operaciones o trabajos, que se entiende que siempre forman parte del proceso de ejecución de las unidades de obra:

- El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones.
- Eliminación de restos, limpieza final y retirada de residuos a vertedero de obra.
- Transporte de escombros sobrantes a vertedero autorizado.
- Montaje, comprobación y puesta a punto.
- Las correspondientes legalizaciones y permisos en instalaciones.
- Maquinaria, andamiajes y medios auxiliares necesarios.

Trabajos que se considerarán siempre incluidos y para no ser reiterativos no se especifican en cada una de las unidades de obra.

Presupuesto de Ejecución Material (PEM)
Es el resultado de la suma de los precios unitarios de las diferentes unidades de obra que la componen.

Se denomina Presupuesto de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los productos del número de cada unidad de obra por su precio unitario y de las partidas alzadas. Es decir, el coste de la obra sin incluir los gastos generales, el beneficio industrial y el impuesto sobre el valor añadido.

Precios contradictorios
Sólo se producirán precios contradictorios cuando el promotor, por medio del director de obra, decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El contratista siempre estará obligado a efectuar los cambios indicados.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el director de obra y el contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el contrato de obra o, en su defecto, antes de quince días hábiles desde que se le comunique fehacientemente al director de obra. Si subsiste la diferencia, se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto y, en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiese se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato de obra. Nunca se tomará para la valoración de los correspondientes precios contradictorios la fecha de la ejecución de la unidad de obra en cuestión.

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

Reclamación de aumento de precios
Si el contratista, antes de la firma del contrato de obra, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios
En ningún caso podrá alegar el contratista los usos y costumbres locales respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas. Se estará a lo previsto en el Presupuesto y en el criterio de medición en obra recogido en el Pliego.

De la revisión de los precios contratados
El presupuesto presentado por el contratista se entiende que es cerrado, por lo que no se aplicará revisión de precios.

Sólo se procederá a efectuar revisión de precios cuando haya quedado explícitamente determinado en el contrato de obra entre el promotor y el contratista.

Acopio de materiales
El contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario, son de la exclusiva propiedad de éste, siendo el contratista responsable de su guarda y conservación.

1.3.6. Obras por administración

Se denominan "Obras por administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el promotor, bien por sí mismo, por un representante suyo o por mediación de un contratista.

Las obras por administración se clasifican en dos modalidades:
- Obras por administración directa.
- Obras por administración delegada o indirecta.

Según la modalidad de contratación, en el contrato de obra se regulará:
- Su liquidación.
- El abono al contratista de las cuentas de administración delegada.
- Las normas para la adquisición de los materiales y aparatos.

- Responsabilidades del contratista en la contratación por administración en general y, en particular, la debida al bajo rendimiento de los obreros.

1.3.7. Valoración y abono de los trabajos

Forma y plazos de abono de las obras

Se realizará por certificaciones de obra y se recogerán las condiciones en el contrato de obra establecido entre las partes que intervienen (promotor y contratista) que, en definitiva, es el que tiene validez.

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos en el contrato de obra, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de la obra conformadas por el director de ejecución de la obra, en virtud de las cuáles se verifican aquéllos.

El director de ejecución de la obra realizará, en la forma y condiciones que establezca el criterio de medición en obra incorporado en las Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior, pudiendo el contratista presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra que, por sus dimensiones y características, hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar al director de ejecución de la obra con la suficiente antelación, a fin de que éste pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el contratista.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al contratista, queda este obligado a aceptar las decisiones del promotor sobre el particular.

Relaciones valoradas y certificaciones

En los plazos fijados en el contrato de obra entre el promotor y el contratista, éste último formulará una relación valorada de las obras ejecutadas durante las fechas previstas, según la medición practicada por el director de ejecución de la obra.

Las certificaciones de obra serán el resultado de aplicar, a la cantidad de obra realmente ejecutada, los precios contratados de las unidades de obra. Sin embargo, los excesos de obra realizada en unidades, tales como excavaciones y hormigones, que sean imputables al contratista, no serán objeto de certificación alguna.

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá al de las certificaciones de obra, conformadas por la dirección facultativa. Tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la Liquidación Final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones parciales la aceptación, la aprobación, ni la recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. Si la dirección facultativa lo exigiera, las certificaciones se extenderán a origen.

Mejora de obras libremente ejecutadas

Cuando el contratista, incluso con la autorización del director de obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica por otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin solicitársela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la dirección facultativa, no tendrá derecho más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

Abono de trabajos presupuestados con partida alzada

El abono de los trabajos presupuestados en partida alzada se efectuará previa justificación por parte del contratista. Para ello, el director de obra indicará al contratista, con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta.

Abono de trabajos especiales no contratados

Cuando fuese preciso efectuar cualquier tipo de trabajo de índole especial u ordinaria que, por no estar contratado, no sea de cuenta del contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el promotor por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.

Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía

Efectuada la recepción provisional, y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el contratista a su debido tiempo, y el director de obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con

lo establecido en el presente Pliego de Condiciones, sin estar sujetos a revisión de precios.

- Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el promotor, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al contratista.

1.3.8. Indemnizaciones Mutuas

Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras
Si, por causas imputables al contratista, las obras sufrieran un retraso en su finalización con relación al plazo de ejecución previsto, el promotor podrá imponer al contratista, con cargo a la última certificación, las penalizaciones establecidas en el contrato, que nunca serán inferiores al perjuicio que pudiera causar el retraso de la obra.

Demora de los pagos por parte del promotor
Se regulará en el contrato de obra las condiciones a cumplir por parte de ambos.

1.3.9. Varios

Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra
Sólo se admitirán mejoras de obra, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como de los materiales y maquinaria previstos en el contrato.

Sólo se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ampliación de las contratadas como consecuencia de observar errores en las mediciones de proyecto.

En ambos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o maquinaria ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el director de obra introduzca innovaciones que supongan una reducción en los importes de las unidades de obra contratadas.

Unidades de obra defectuosas
Las obras defectuosas no se valorarán.

Seguro de las obras
El contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

Conservación de la obra
El contratista está obligado a conservar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

Uso por el contratista de edificio o bienes del promotor
No podrá el contratista hacer uso de edificio o bienes del promotor durante la ejecución de las obras sin el consentimiento del mismo.

Al abandonar el contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como por resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que se estipule en el contrato de obra.

Pago de arbitrios
El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del contratista, siempre que en el contrato de obra no se estipule lo contrario.

1.3.10. Retenciones en concepto de garantía

Del importe total de las certificaciones se descontará un porcentaje, que se retendrá en concepto de garantía. Este valor no deberá ser nunca menor del cinco por cien (5%) y responderá de los trabajos mal ejecutados y de los perjuicios que puedan ocasionarle al promotor.

Esta retención en concepto de garantía quedará en poder del promotor durante el tiempo designado como PERIODO DE GARANTÍA, pudiendo ser dicha retención, "en metálico" o mediante un aval bancario que garantice el importe total de la retención.

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el director de obra, en representación del promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

La fianza retenida en concepto de garantía será devuelta al contratista en el plazo estipulado en el contrato, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas atribuibles a la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros o subcontratos.

1.3.11. Plazo de ejecución: Planning de obra

En el contrato de obra deberán figurar los plazos de ejecución y entregas, tanto totales como parciales. Además, será conveniente adjuntar al respectivo contrato un Planning de la ejecución de la obra donde figuren de forma gráfica y detallada la duración de las distintas partidas de obra que deberán conformar las partes contratantes.

1.3.12. Liquidación económica de las obras

Simultáneamente al libramiento de la última certificación, se procederá al otorgamiento del Acta de Liquidación Económica de las obras, que deberán firmar el promotor y el contratista. En este acto se dará por terminada la obra y se entregarán, en su caso, las llaves, los correspondientes boletines debidamente cumplimentados de acuerdo a la Normativa Vigente, así como los proyectos Técnicos y permisos de las instalaciones contratadas.

Dicha Acta de Liquidación Económica servirá de Acta de Recepción Provisional de las obras, para lo cual será conformada por el promotor, el contratista, el director de obra y el director de ejecución de la obra, quedando desde dicho momento la conservación y custodia de las mismas a cargo del promotor.

La citada recepción de las obras, provisional y definitiva, queda regulada según se describe en las Disposiciones Generales del presente Pliego.

1.3.13. Liquidación final de la obra

Entre el promotor y contratista, la liquidación de la obra deberá hacerse de acuerdo con las certificaciones conformadas por la Dirección de Obra. Si la liquidación se realizara sin el visto bueno de la Dirección de Obra, ésta sólo mediará, en caso de desavenencia o desacuerdo, en el recurso ante los Tribunales.

2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

2.1. Prescripciones sobre los materiales

Para facilitar la labor a realizar, por parte del director de la ejecución de la obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus cualidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá:

- El control de la documentación de los suministros.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.
- El control mediante ensayos.

Por parte del constructor o contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las cualidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del

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

director de ejecución de la obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El contratista notificará al director de ejecución de la obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el director de ejecución de la obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el director de ejecución de la obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del contratista.

El hecho de que el contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

2.1.1. Garantías de calidad (Marcado CE)

El término producto de construcción queda definido como 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.

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 Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones indicado en los mandatos relativos a las normas armonizadas y en las especificaciones técnicas armonizadas.

Siendo el fabricante el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

Es obligación del director de la ejecución de la obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el "Reglamento (UE) Nº 305/2011. Reglamento por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo".

El marcado CE se materializa mediante el símbolo “CE” acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE deben tener una dimensión vertical no inferior a 5 mm.
Además del símbolo CE deben estar situadas en una de las cuatro posibles localizaciones una serie de inscripciones complementarias, cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos, entre las que se incluyen:

- el número de identificación del organismo notificado (cuando proceda)
- el nombre comercial o la marca distintiva del fabricante
- la dirección del fabricante
- el nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica
- las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto
- el número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- el número de la norma armonizada y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas

- la designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada
- información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial, debiendo cumplir únicamente las características reseñadas anteriormente para el símbolo.
Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente la mención "Prestación no determinada" (PND).

La opción PND es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

2.1.2. Hormigones

Hormigón estructural

1. CONDICIONES DE SUMINISTRO

- El hormigón se debe transportar utilizando procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.
- Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.
- Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la carga de una nueva masa fresca de hormigón. Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón.
- El transporte podrá realizarse en amasadoras móviles, a la velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitadores, siempre que tales equipos tengan superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

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

2. RECEPCIÓN Y CONTROL

- Documentación de los suministros:
  - Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la dirección facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:
    - Antes del suministro:
      - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
      - Se entregarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de lo establecido en el Código Estructural.
    - Durante el suministro:
      - Cada carga de hormigón fabricado en central, tanto si ésta pertenece o no a las instalaciones de obra, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:
        - Nombre de la central de fabricación de hormigón.
        - Número de serie de la hoja de suministro.
        - Fecha de entrega.
        - Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
        - Especificación del hormigón.
          - En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:
            - Designación.
            - Contenido de cemento en kilos por metro cúbico (kg/m³) de hormigón, con una tolerancia de ±15 kg.
            - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de ±0,02.
          - En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:
            - Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.
            - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de ±0,02.
            - Tipo de ambiente.
          - Tipo, clase y marca del cemento.
          - Consistencia.
          - Tamaño máximo del árido.
          - Tipo de aditivo, si lo hubiere, y en caso contrario indicación expresa de que no contiene.
          - Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice) si la hubiere y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.
        - Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).

- Cantidad de hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.
- Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga.
- Hora límite de uso para el hormigón.

- Después del suministro:
  - El certificado final de suministro, firmado por persona física con poder de representación suficiente, en el cual se garantice la necesaria trazabilidad del producto certificado.

- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según el Código Estructural.

3. CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

- En el vertido y colocación de las masas, incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo mediante conducciones apropiadas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla.

4. RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA

- El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.

- Hormigonado en tiempo frío:
  - La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5°C.
  - Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados.
  - En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados.
  - En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

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

- Hormigonado en tiempo caluroso:
  - Si la temperatura ambiente es superior a 40°C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, se adopten medidas especiales.

2.1.3. Aceros para hormigón armado

Aceros corrugados

1. CONDICIONES DE SUMINISTRO

- Los aceros se deben transportar protegidos adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

2. RECEPCIÓN Y CONTROL

- Documentación de los suministros:
  - Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la dirección facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:
    - Antes del suministro:
      - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
      - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de las siguientes características:
        - Características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante.
        - Ausencia de grietas después del ensayo de doblado-desdoblado.
        - Aptitud al doblado simple.
        - Los aceros soldables con características especiales de ductilidad deberán cumplir los requisitos de los ensayos de fatiga y deformación alternativa.
        - Características de adherencia. Cuando el fabricante garantice las características de adherencia mediante el ensayo de la viga, presentará un certificado de homologación de adherencia, en el que constará, al menos:
          - Marca comercial del acero.

- Forma de suministro: barra o rollo.
- Límites admisibles de variación de las características geométricas de los resaltos.

- Composición química.

- En la documentación, además, constará:
  - El nombre del laboratorio. En el caso de que no se trate de un laboratorio público, declaración de estar acreditado para el ensayo referido.
  - Fecha de emisión del certificado.

- Durante el suministro:
  - Las hojas de suministro de cada partida o remesa.
  - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.
  - La clase técnica se especificará mediante un código de identificación del tipo de acero mediante engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.
  - En el caso de que el producto de acero corrugado sea suministrado en rollo o proceda de operaciones de enderezado previas a su suministro, deberá indicarse explícitamente en la correspondiente hoja de suministro.
  - En el caso de barras corrugadas en las que, dadas las características del acero, se precise de procedimientos especiales para el proceso de soldadura, el fabricante deberá indicarlos.

- Después del suministro:
  - El certificado final de suministro, firmado por persona física con poder de representación suficiente, en el cual se garantice la necesaria trazabilidad del producto certificado.

- Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:
  - En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la dirección facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un

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

distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:

- Identificación de la entidad certificadora.
- Logotipo del distintivo de calidad.
- Identificación del fabricante.
- Alcance del certificado.
- Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
- Número de certificado.
- Fecha de expedición del certificado.

- Antes del inicio del suministro, la dirección facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en el Código Estructural, si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.

- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según el Código Estructural.
  - En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.
  - Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la dirección facultativa.

3. CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

- Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.

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

- Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.

  En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

- La elaboración de armaduras mediante procesos de ferralla requiere disponer de unas instalaciones que permitan desarrollar, al menos, las siguientes actividades:
  - Almacenamiento de los productos de acero empleados.
  - Proceso de enderezado, en el caso de emplearse acero corrugado suministrado en rollo.
  - Procesos de corte, doblado, soldadura y armado, según el caso.

4. RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA

- Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.
- Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.
- Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

MALLAS ELECTROSOLDADAS

1. CONDICIONES DE SUMINISTRO

- Las mallas se deben transportar protegidas adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

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

2. RECEPCIÓN Y CONTROL

- Documentación de los suministros:
  - Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la dirección facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:
    - Antes del suministro:
      - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
      - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará un certificado de garantía del fabricante firmado por persona física con representación suficiente y que abarque todas las características contempladas en el Código Estructural.
      - Se entregará copia de documentación relativa al acero para armaduras pasivas.
    - Durante el suministro:
      - Las hojas de suministro de cada partida o remesa.
      - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.
      - Las clases técnicas se especificarán mediante códigos de identificación de los tipos de acero empleados en la malla mediante los correspondientes engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas o los alambres, en su caso, deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.
    - Después del suministro:
      - El certificado final de suministro, firmado por persona física con poder de representación suficiente, en el cual se garantice la necesaria trazabilidad del producto certificado.

- Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:
  - En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la dirección facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:
    - Identificación de la entidad certificadora.
    - Logotipo del distintivo de calidad.
    - Identificación del fabricante.
    - Alcance del certificado.

- Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
- Número de certificado.
- Fecha de expedición del certificado.

- Antes del inicio del suministro, la dirección facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en el Código Estructural, si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.

- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según el Código Estructural.
  - En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.
  - Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la dirección facultativa.

3. CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

- Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia, y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.
- Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.
- En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

4. RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA

- Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.

- Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.

Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores.

2.1.4. Aceros para estructuras metálicas

Aceros en perfiles laminados

1. CONDICIONES DE SUMINISTRO

- Los aceros se deben transportar de una manera segura, de forma que no se produzcan deformaciones permanentes y los daños superficiales sean mínimos. Los componentes deben estar protegidos contra posibles daños en los puntos de eslingado (por donde se sujetan para izarlos).
- Los componentes prefabricados que se almacenan antes del transporte o del montaje deben estar apilados por encima del terreno y sin contacto directo con éste. Debe evitarse cualquier acumulación de agua. Los componentes deben mantenerse limpios y colocados de forma que se eviten las deformaciones permanentes.
- Se verificará que las piezas de acero que lleguen a obra acabadas con imprimación antioxidante tengan una preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y hayan recibido en taller dos manos de imprimación anticorrosiva, libre de plomo y de cromados, con un espesor mínimo de película seca de 35 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura.
- Se verificará que las piezas de acero que lleguen a obra con acabado galvanizado tengan el recubrimiento de zinc homogéneo y continuo en toda su superficie, y no se aprecien grietas, exfoliaciones, ni desprendimientos en el mismo.

2. RECEPCIÓN Y CONTROL

- Documentación de los suministros:
  - Junto con la entrega del acero en perfiles laminados, el suministrador proporcionará una hoja de suministro en la que se recogerá, como mínimo:
    - Identificación del suministrador.
    - Cuando esté vigente el marcado CE, número de la declaración de prestaciones.
    - Número de serie de la hoja de suministro.
    - Nombre de la fábrica.
    - Identificación del peticionario.
    - Fecha de entrega.

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

- Cantidad de acero suministrado clasificado por geometría y tipos de acero.
- Dimensiones de los perfiles o chapas suministrados.
- Designación de los tipos de aceros suministrados.
- En su caso, estar en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido.
- Identificación del lugar de suministro.

- Para los productos planos:
  - Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos planos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.
    - Si en el pedido se solicita inspección y ensayo, se deberá indicar:
      - Tipo de inspección y ensayos (específicos o no específicos).
      - El tipo de documento de la inspección.
- Para los productos largos:
  - Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos largos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.

- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

3. CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

- Si los materiales han estado almacenados durante un largo periodo de tiempo, o de una manera tal que pudieran haber sufrido un deterioro importante, deberán ser comprobados antes de ser utilizados, para asegurarse de que siguen cumpliendo con la norma de producto correspondiente. Los productos de acero resistentes a la corrosión atmosférica pueden requerir un chorreo ligero antes de su empleo para proporcionarles una base uniforme para la exposición a la intemperie.
- El material deberá almacenarse en condiciones que cumplan las instrucciones de su fabricante, cuando se disponga de éstas.

4. RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA

- El material no deberá emplearse si se ha superado la vida útil en almacén especificada por su fabricante.

2.1.5. Morteros

Morteros hechos en obra

1. CONDICIONES DE SUMINISTRO

- El conglomerante (cal o cemento) se debe suministrar:
  - En sacos de papel o plástico, adecuados para que su contenido no sufra alteración.
  - O a granel, mediante instalaciones especiales de transporte y almacenamiento que garanticen su perfecta conservación.
- La arena se debe suministrar a granel, mediante instalaciones especiales de transporte y almacenamiento que garanticen su perfecta conservación.
- El agua se debe suministrar desde la red de agua potable.

2. RECEPCIÓN Y CONTROL

- Documentación de los suministros:
  - Si ciertos tipos de mortero necesitan equipamientos, procedimientos o tiempos de amasado especificados para el amasado en obra, se deben especificar por el fabricante. El tiempo de amasado se mide a partir del momento en el que todos los componentes se han adicionado.

- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

3. CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓ

- Los morteros deben estar perfectamente protegidos del agua y del viento, ya que, si se encuentran expuestos a la acción de este último, la mezcla verá reducido el número de finos que la componen, deteriorando sus características iniciales y por consiguiente no podrá ser utilizado. Es aconsejable almacenar los morteros secos en silos.

4. RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA

- Para elegir el tipo de mortero apropiado se tendrá en cuenta determinadas propiedades, como la resistencia al hielo y el contenido de sales solubles en las condiciones de servicio en función del grado de exposición y del riesgo de saturación de agua.
- En condiciones climatológicas adversas, como lluvia, helada o excesivo calor, se tomarán las medidas oportunas de protección.

- El amasado de los morteros se realizará preferentemente con medios mecánicos. La mezcla debe ser batida hasta conseguir su uniformidad, con un tiempo mínimo de 1 minuto. Cuando el amasado se realice a mano, se hará sobre una plataforma impermeable y limpia, realizando como mínimo tres batidas.
- El mortero se utilizará en las dos horas posteriores a su amasado. Si es necesario, durante este tiempo se le podrá agregar agua para compensar su pérdida. Pasadas las dos horas, el mortero que no se haya empleado se desechará.

2.1.6. Materiales cerámicos

Ladrillos cerámicos para revestir

1. CONDICIONES DE SUMINISTRO

- Los ladrillos se deben suministrar empaquetados y sobre palets.
- Los paquetes no deben ser totalmente herméticos, para permitir la absorción de la humedad ambiente.
- La descarga se debe realizar directamente en las plantas del edificio, situando los palets cerca de los pilares de la estructura.

2. RECEPCIÓN Y CONTROL

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

3. CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

- Se deben apilar sobre superficies limpias, planas, horizontales y donde no se produzcan aportes de agua, ni se recepcionen otros materiales o se realicen otros trabajos de la obra que los puedan manchar o deteriorar.
- Los ladrillos no deben estar en contacto con el terreno, ya que pueden absorber humedad, sales solubles, etc., provocando en la posterior puesta en obra la aparición de manchas y eflorescencias.
- Los ladrillos se deben conservar empaquetados hasta el momento de su uso, preservándolos de acciones externas que alteren su aspecto.
- Se agruparán por partidas, teniendo en cuenta el tipo y la clase.

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

- El traslado se debe realizar, siempre que se pueda, con medios mecánicos y su manipulación debe ser cuidadosa, evitando roces entre las piezas.
- Los ladrillos se deben cortar sobre la mesa de corte, que estará limpia en todo momento y dispondrá de chorro de agua sobre el disco.
- Una vez cortada correctamente la pieza, se debe limpiar la superficie vista, dejando secar el ladrillo antes de su puesta en obra.
- Para evitar que se ensucien los ladrillos, se debe limpiar la máquina, especialmente cada vez que se cambie de color de ladrillo.

4. RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA

- Los ladrillos se deben humedecer antes de su puesta en obra.

Material de rejuntado para baldosas cerámicas

1. CONDICIONES DE SUMINISTRO

- El material de rejuntado se debe suministrar en sacos de papel paletizados.

2. RECEPCIÓN Y CONTROL

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar marcado claramente en los embalajes y/o en la documentación técnica del producto, como mínimo con la siguiente información:
    - Nombre del producto.
    - Marca del fabricante y lugar de origen.
    - Fecha y código de producción, caducidad y condiciones de almacenaje.
    - Número de la norma y fecha de publicación.
    - Identificación normalizada del producto.
    - Instrucciones de uso (proporciones de mezcla, tiempo de maduración, vida útil, modo de aplicación, tiempo hasta la limpieza, tiempo hasta permitir su uso, ámbito de aplicación, etc.).

- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

3. CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

- El tiempo de conservación es de 12 meses a partir de la fecha de fabricación.

- El almacenamiento se realizará en lugar fresco y en su envase original cerrado.

4. RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA

- Los distintos tipos de materiales para rejuntado tienen características en función de las propiedades de aplicación (condiciones climatológicas, condiciones de fraguado, etc.) y de las prestaciones finales; el fabricante es responsable de informar sobre las condiciones y el uso adecuado y el prescriptor debe evaluar las condiciones y estado del lugar de trabajo y seleccionar el material de rejuntado adecuado considerando los posibles riesgos.
- En colocación en exteriores se debe proteger de la lluvia y de las heladas durante las primeras 24 horas.

2.1.7. Aislantes e impermeabilizantes

Aislantes conformados en planchas rígidas

1. CONDICIONES DE SUMINISTRO

- Los aislantes se deben suministrar en forma de paneles, envueltos en films plásticos.
- Los paneles se agruparán formando palets para su mejor almacenamiento y transporte.
- En caso de desmontar los palets, los paquetes resultantes deben transportarse de forma que no se desplacen por la caja del transporte.

2. RECEPCIÓN Y CONTROL

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
  - Si el material ha de ser componente de la parte ciega del cerramiento exterior de un espacio habitable, el fabricante declarará el valor del factor de resistencia a la difusión del agua.

- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

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

3. CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

- Los palets completos pueden almacenarse a la intemperie por un periodo limitado de tiempo.
- Se apilarán horizontalmente sobre superficies planas y limpias.
- Se protegerán de la insolación directa y de la acción del viento.

4. RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA

- Se seguirán las recomendaciones de aplicación y de uso proporcionadas por el fabricante en su documentación técnica.

Aislantes proyectados de espuma de poliuretano

1. CONDICIONES DE SUMINISTRO

- Los aislantes se deben suministrar protegidos, de manera que no se alteren sus características.

2. RECEPCIÓN Y CONTROL

- Documentación de los suministros:
  - Si el material ha de ser el componente de la parte ciega del cerramiento exterior de un espacio habitable, el fabricante declarará, como mínimo, los valores para las siguientes propiedades higrotérmicas:
    - Conductividad térmica (W/(mK)).
    - Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua.

- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

3. CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

- El tiempo máximo de almacenamiento será de 9 meses desde su fecha de fabricación.
- Se almacenarán en sus envases de origen bien cerrados y no deteriorados, en lugar seco y fresco y en posición vertical.

4. RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA

- Temperatura de aplicación entre 5°C y 35°C.
- No aplicar en presencia de fuego o sobre superficies calientes (temperatura mayor de 30°C).

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

- No rellenar los huecos más del 60% de su volumen, pues la espuma expande por la acción de la humedad ambiente.
- En cuanto al envase de aplicación:
  - No pulsar la válvula o el gatillo enérgicamente.
  - No calentar por encima de 50°C.
  - Evitar la exposición al sol.
  - No tirar el envase hasta que esté totalmente vacío.

Aislantes de lana mineral

1. CONDICIONES DE SUMINISTRO

- Los aislantes se deben suministrar en forma de paneles enrollados o mantas, envueltos en films plásticos.
- Los paneles o mantas se agruparán formando palets para su mejor almacenamiento y transporte.
- En caso de desmontar los palets, los paquetes resultantes deben transportarse de forma que no se desplacen por la caja del transporte.
- Se procurará no aplicar pesos elevados sobre los mismos, para evitar su deterioro.

2. RECEPCIÓN Y CONTROL

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

3. CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

- Conservar y almacenar preferentemente en el palet original, protegidos del sol y de la intemperie, salvo cuando esté prevista su aplicación.
- Los palets completos pueden almacenarse a la intemperie por un periodo limitado de tiempo.
- Los paneles deben almacenarse bajo cubierto, sobre superficies planas y limpias.
- Siempre que se manipule el panel de lana de roca se hará con guantes.
- Bajo ningún concepto debe emplearse para cortar el producto maquinaria que pueda diseminar polvo, ya que éste produce irritación de garganta y de ojos.

4. RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA

- En aislantes utilizados en cubiertas, se recomienda evitar su aplicación cuando las condiciones climatológicas sean adversas, en particular cuando esté nevando o haya nieve o hielo sobre la cubierta, cuando llueva o la cubierta esté mojada, o cuando sople viento fuerte.
- Los productos deben colocarse siempre secos.

2.1.8. Carpintería y cerrajería

Ventanas y balconeras

1. CONDICIONES DE SUMINISTRO

- Las ventanas y balconeras deben ser suministradas con las protecciones necesarias para que lleguen a la obra en las condiciones exigidas y con el escuadrado previsto.

2. RECEPCIÓN Y CONTROL

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

3. CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de lluvias, focos de humedad e impactos.
- No deben estar en contacto con el suelo.

Puertas de madera

1. CONDICIONES DE SUMINISTRO

- Las puertas se deben suministrar protegidas, de manera que no se alteren sus características.

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

2. RECEPCIÓN Y CONTROL

- Documentación de los suministros:
  - El suministrador facilitará la documentación que se relaciona a continuación:
    - Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
    - Certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
    - Documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.

- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

- Inspecciones:
  - En cada suministro de este material que llegue a la obra se debe controlar como mínimo:
    - La escuadría y planeidad de las puertas.
    - Verificación de las dimensiones.

3. CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

- El almacenamiento se realizará conservando la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación, en su caso, del acristalamiento.

4. RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA

- La fábrica que reciba la carpintería de la puerta estará terminada, a falta de revestimientos. El cerco estará colocado y aplomado.
- Antes de su colocación se comprobará que la carpintería conserva su protección. Se repasará el ajuste de herrajes y la nivelación de hojas.

Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones

1. CONDICIONES DE SUMINISTRO

- Las puertas se deben suministrar protegidas, de manera que no se alteren sus características y se asegure su escuadría y planeidad.

2. RECEPCIÓN Y CONTROL

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
  - El fabricante deberá suministrar junto con la puerta todas las instrucciones para la instalación y montaje de los distintos elementos de la misma, comprendiendo todas las advertencias necesarias sobre los riesgos existentes o potenciales en el montaje de la puerta o sus elementos. También deberá aportar una lista completa de los elementos de la puerta que precisen un mantenimiento regular, con las instrucciones necesarias para un correcto mantenimiento, recambio, engrases, apriete, frecuencia de inspecciones, etc.

- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

3. CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de lluvias, focos de humedad e impactos.
- No deben estar en contacto con el suelo.

2.1.9. Vidrios

Vidrios para la construcción

1. CONDICIONES DE SUMINISTRO

- Los vidrios se deben transportar en grupos de 40 cm de espesor máximo y sobre material no duro.
- Los vidrios se deben entregar con corchos intercalados, de forma que haya aireación entre ellos durante el transporte.

2. RECEPCIÓN Y CONTROL

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

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

- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

3. CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

- El almacenamiento se realizará protegido de acciones mecánicas tales como golpes, rayaduras y sol directo y de acciones químicas como impresiones producidas por la humedad.
- Se almacenarán en grupos de 25 cm de espesor máximo y con una pendiente del 6% respecto a la vertical.
- Se almacenarán las pilas de vidrio empezando por los vidrios de mayor dimensión y procurando poner siempre entre cada vidrio materiales tales como corchos, listones de madera o papel ondulado. El contacto de una arista con una cara del vidrio puede provocar rayas en la superficie. También es preciso procurar que todos los vidrios tengan la misma inclinación, para que apoyen de forma regular y no haya cargas puntuales.
- Es conveniente tapar las pilas de vidrio para evitar la suciedad. La protección debe ser ventilada.
- La manipulación de vidrios llenos de polvo puede provocar rayas en la superficie de los mismos.

4. RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA

- Antes del acristalamiento, se recomienda eliminar los corchos de almacenaje y transporte, así como las etiquetas identificativas del pedido, ya que de no hacerlo el calentamiento podría ocasionar roturas térmicas.

2.1.10. Instalaciones

Canalones y bajantes de PVC-U

1. CONDICIONES DE SUMINISTRO

- Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.
- Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc.
- Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.

- Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.

2. RECEPCIÓN Y CONTROL

- Documentación de los suministros:
  - Los canalones, tubos y accesorios deben estar marcados al menos una vez por elemento con:
    - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
    - La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).
  - Los caracteres de marcado deben estar etiquetados, impresos o grabados directamente sobre el elemento de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra.
  - El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente sobre la aptitud al uso del elemento.
  - Se considerará aceptable un marcado por grabado que reduzca el espesor de la pared menos de 0,25 mm, siempre que no se infrinjan las limitaciones de tolerancias en espesor.
  - Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del elemento.
  - El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.
  - Los elementos certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.

- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

3. CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

- Los tubos y accesorios deben descargarse cuidadosamente.
- Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios.
- Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.
- Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.
- Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden

libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.
- Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo.
- Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar mediante líquido limpiador y siguiendo las instrucciones del fabricante.
- El tubo se debe cortar limpio de rebabas.

Tubos de polietileno

1. CONDICIONES DE SUMINISTRO

- Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.
- Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc.
- Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.
- Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.
- Cuando los tubos se suministren en rollos, se deben colocar de forma horizontal en la base del camión, o encima de los tubos suministrados en barras si los hubiera, cuidando de evitar su aplastamiento.
- Los rollos de gran diámetro que, por sus dimensiones, la plataforma del vehículo no admita en posición horizontal, deben colocarse verticalmente, teniendo la precaución de que permanezcan el menor tiempo posible en esta posición.
- Los tubos y accesorios deben descargarse cuidadosamente.

2. RECEPCIÓN Y CONTROL

- Documentación de los suministros:
  - Los tubos y accesorios deben estar marcados, a intervalos máximos de 1 m para tubos y al menos una vez por tubo o accesorio, con:
    - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
    - La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).
  - Los caracteres de marcado deben estar etiquetados, impresos o grabados directamente sobre el tubo o accesorio de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra.

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

- El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente sobre la aptitud al uso del elemento.
- Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del elemento.
- El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.
- Los tubos y accesorios certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.
- Los accesorios de fusión o electrofusión deben estar marcados con un sistema numérico, electromecánico o autorregulado, para reconocimiento de los parámetros de fusión, para facilitar el proceso. Cuando se utilicen códigos de barras para el reconocimiento numérico, la etiqueta que le incluya debe poder adherirse al accesorio y protegerse de deterioros.
- Los accesorios deben estar embalados a granel o protegerse individualmente, cuando sea necesario, con el fin de evitar deterioros y contaminación; el embalaje debe llevar al menos una etiqueta con el nombre del fabricante, el tipo y dimensiones del artículo, el número de unidades y cualquier condición especial de almacenamiento.

- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

3. CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

- Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios.
- Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.
- Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.
- Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.
- Los tubos en rollos se deben almacenar en pisos apilados uno sobre otro o verticalmente en soportes o estanterías especialmente diseñadas para este fin.
- El desenrollado de los tubos debe hacerse tangencialmente al rollo, rodándolo sobre sí mismo. No debe hacerse jamás en espiral.
- Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo.

- Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar siguiendo las instrucciones del fabricante.
- El tubo se debe cortar con su correspondiente cortatubo.

Tubos de plástico (PP, PE-X, PB, PVC)

1. CONDICIONES DE SUMINISTRO

- Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones con suelo plano, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.
- Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc., y de forma que no queden tramos salientes innecesarios.
- Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.
- Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.
- Cuando los tubos se suministren en rollos, se deben colocar de forma horizontal en la base del camión, o encima de los tubos suministrados en barras si los hubiera, cuidando de evitar su aplastamiento.
- Los rollos de gran diámetro que, por sus dimensiones, la plataforma del vehículo no admita en posición horizontal, deben colocarse verticalmente, teniendo la precaución de que permanezcan el menor tiempo posible en esta posición.
- Los tubos y accesorios se deben cargar y descargar cuidadosamente.

2. RECEPCIÓN Y CONTROL

- Documentación de los suministros:
  - Los tubos deben estar marcados a intervalos máximos de 1 m y al menos una vez por accesorio, con:
    - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
    - La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).
  - Los caracteres de marcado deben estar impresos o grabados directamente sobre el tubo o accesorio de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra
  - El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente en el comportamiento funcional del tubo o accesorio.
  - Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del tubo o accesorio.

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

- El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.
- Los tubos y accesorios certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.

- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

3. CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

- Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios. Deben utilizarse, si fuese posible, los embalajes de origen.
- Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.
- Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.
- Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.
- Los tubos en rollos se deben almacenar en pisos apilados uno sobre otro o verticalmente en soportes o estanterías especialmente diseñadas para este fin.
- El desenrollado de los tubos debe hacerse tangencialmente al rollo, rodándolo sobre sí mismo. No debe hacerse jamás en espiral.
- Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo, y evitando dejarlos caer sobre una superficie dura.
- Cuando se utilicen medios mecánicos de manipulación, las técnicas empleadas deben asegurar que no producen daños en los tubos. Las eslingas de metal, ganchos y cadenas empleadas en la manipulación no deben entrar en contacto con el tubo.
- Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. Los extremos de los tubos se deben cubrir o proteger con el fin de evitar la entrada de suciedad en los mismos. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar siguiendo las instrucciones del fabricante.
- El tubo se debe cortar con su correspondiente cortatubo.

Tubos de cobre

1. CONDICIONES DE SUMINISTRO

- Los tubos se suministran en barras y en rollos:
  - En barras: estos tubos se suministran en estado duro en longitudes de 5 m.
  - En rollos: los tubos recocidos se obtienen a partir de los duros por medio de un tratamiento térmico; los tubos en rollos se suministran hasta un diámetro exterior de 22 mm, siempre en longitud de 50 m; se pueden solicitar rollos con cromado exterior para instalaciones vistas.

2. RECEPCIÓN Y CONTROL

- Documentación de los suministros:
  - Los tubos de DN >= 10 mm y DN <= 54 mm deben estar marcados, indeleblemente, a intervalos menores de 600 mm a lo largo de una generatriz, con la designación normalizada.
  - Los tubos de DN > 6 mm y DN < 10 mm, o DN > 54 mm mm deben estar marcados de idéntica manera al menos en los 2 extremos.

- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

3. CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos y de la humedad. Se colocarán paralelos y en posición horizontal sobre superficies planas.

4. RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA

- Las características de la instalación de agua o calefacción a la que va destinado el tubo de cobre son las que determinan la elección del estado del tubo: duro o recocido.
  - Los tubos en estado duro se utilizan en instalaciones que requieren una gran rigidez o en aquellas en que los tramos rectos son de gran longitud.
  - Los tubos recocidos se utilizan en instalaciones con recorridos de gran longitud, sinuosos o irregulares, cuando es necesario adaptarlos al lugar en el que vayan a ser colocados.

Grifería sanitaria

1. CONDICIONES DE SUMINISTRO

- Se suministrarán en bolsa de plástico dentro de caja protectora.

2. RECEPCIÓN Y CONTROL

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar marcado de manera permanente y legible con:
    - Para grifos convencionales de sistema de Tipo 1
      - El nombre o identificación del fabricante sobre el cuerpo o el órgano de maniobra.
      - El nombre o identificación del fabricante en la montura.
      - Los códigos de las clases de nivel acústico y del caudal (el marcado de caudal sólo es exigible si el grifo está dotado de un regulador de chorro intercambiable).
    - Para los mezcladores termostáticos
      - El nombre o identificación del fabricante sobre el cuerpo o el órgano de maniobra.
      - Las letras LP (baja presión).
  - Los dispositivos de control de los grifos deben identificar:
    - Para el agua fría, el color azul, o la palabra, o la primera letra de fría.
    - Para el agua caliente, el color rojo, o la palabra, o la primera letra de caliente.
  - Los dispositivos de control de los mezcladores termostáticos deben llevar marcada una escala graduada o símbolos para control de la temperatura.

- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

- Inspecciones:
  - El dispositivo de control para agua fría debe estar a la derecha y el de agua caliente a la izquierda cuando se mira al grifo de frente. En caso de dispositivos de control situados uno encima del otro, el agua caliente debe estar en la parte superior.
  - En cada suministro de este material que llegue a la obra se debe controlar como mínimo:
    - La no existencia de manchas y bordes desportillados.
    - La falta de esmalte u otros defectos en las superficies lisas.
    - El color y textura uniforme en toda su superficie.

3. CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

- El almacenamiento se realizará en su embalaje, en lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

Aparatos sanitarios cerámicos

1. CONDICIONES DE SUMINISTRO

- Durante el transporte las superficies se protegerán adecuadamente.

2. RECEPCIÓN Y CONTROL

- Documentación de los suministros:
  - Este material dispondrá de los siguientes datos:
    - Una etiqueta con el nombre o identificación del fabricante.
    - Las instrucciones para su instalación.

- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

3. CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos y de la intemperie. Se colocarán en posición vertical.

Equipos de protección individual

1. CONDICIONES DE SUMINISTRO

- El empresario suministrará los equipos gratuitamente, de modo que el coste nunca podrá repercutir sobre los trabajadores.

2. RECEPCIÓN Y CONTROL

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

3. CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

- La utilización, el almacenamiento, el mantenimiento, la limpieza, la desinfección y la reparación de los equipos cuando proceda, deben efectuarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

4. RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA

- Salvo en casos excepcionales, los equipos de protección individual sólo deben utilizarse para los usos previstos.
- Los equipos de protección individual están destinados, en principio, a un uso personal. Si las circunstancias exigiesen la utilización de un equipo por varias personas, se deben adoptar las medidas necesarias para que ello no origine ningún problema de salud o de higiene a los diferentes usuarios.
- Las condiciones en que un equipo de protección deba ser utilizado, en particular, en lo que se refiere al tiempo durante el cual haya de llevarse, se determinarán en función de:
  - La gravedad del riesgo.
  - El tiempo o frecuencia de exposición al riesgo.
  - Las prestaciones del propio equipo.
  - Los riesgos adicionales derivados de la propia utilización del equipo que no hayan podido evitarse.

2.2. Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra

PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA

Las prescripciones para la ejecución de cada una de las diferentes unidades de obra se organizan en los siguientes apartados:

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se especifican, en caso de que existan, las posibles incompatibilidades, tanto físicas como químicas, entre los diversos componentes que componen la unidad de obra, o entre el soporte y los componentes.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Se describe la unidad de obra, detallando de manera pormenorizada los elementos que la componen, con la nomenclatura específica correcta de cada uno de ellos, de acuerdo a los criterios que marca la propia normativa.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Se especifican las normas que afectan a la realización de la unidad de obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Indica cómo se ha medido la unidad de obra en la fase de redacción del proyecto, medición que luego será comprobada en obra.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

Antes de iniciarse los trabajos de ejecución de cada una de las unidades de obra, el director de la ejecución de la obra habrá recepcionado los materiales y los certificados acreditativos exigibles, en base a lo establecido en la documentación pertinente por el técnico redactor del proyecto. Será preceptiva la aceptación previa por parte del director de la ejecución de la obra de todos los materiales que constituyen la unidad de obra.

Así mismo, se realizarán una serie de comprobaciones previas sobre las condiciones del soporte, las condiciones ambientales del entorno, y la cualificación de la mano de obra, en su caso.

DEL SOPORTE

Se establecen una serie de requisitos previos sobre el estado de las unidades de obra realizadas previamente, que pueden servir de soporte a la nueva unidad de obra.

AMBIENTALES

En determinadas condiciones climáticas (viento, lluvia, humedad, etc.) no podrán iniciarse los trabajos de ejecución de la unidad de obra, deberán interrumpirse o será necesario adoptar una serie de medidas protectoras.

DEL CONTRATISTA

En algunos casos, será necesaria la presentación al director de la ejecución de la obra de una serie de documentos por parte del contratista, que acrediten su cualificación, o la de la empresa por él subcontratada, para realizar cierto tipo de trabajos. Por ejemplo la puesta en obra de sistemas constructivos en posesión de un Documento de Idoneidad

Técnica (DIT), deberán ser realizados por la propia empresa propietaria del DIT, o por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por ésta y bajo su control técnico.

PROCESO DE EJECUCIÓN

En este apartado se desarrolla el proceso de ejecución de cada unidad de obra, asegurando en cada momento las condiciones que permitan conseguir el nivel de calidad previsto para cada elemento constructivo en particular.

FASES DE EJECUCIÓN

Se enumeran, por orden de ejecución, las fases de las que consta el proceso de ejecución de la unidad de obra.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

En algunas unidades de obra se hace referencia a las condiciones en las que debe finalizarse una determinada unidad de obra, para que no interfiera negativamente en el proceso de ejecución del resto de unidades.

Una vez terminados los trabajos correspondientes a la ejecución de cada unidad de obra, el contratista retirará los medios auxiliares y procederá a la limpieza del elemento realizado y de las zonas de trabajo, recogiendo los restos de materiales y demás residuos originados por las operaciones realizadas para ejecutar la unidad de obra, siendo todos ellos clasificados, cargados y transportados a centro de reciclaje, vertedero específico o centro de acogida o transferencia.

PRUEBAS DE SERVICIO

En aquellas unidades de obra que sea necesario, se indican las pruebas de servicio a realizar por el propio contratista o empresa instaladora, cuyo coste se encuentra incluido en el propio precio de la unidad de obra.

Aquellas otras pruebas de servicio o ensayos que no están incluidos en el precio de la unidad de obra, y que es obligatoria su realización por medio de laboratorios acreditados se encuentran detalladas y presupuestadas, en el correspondiente capítulo X de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución Material (PEM).

Por ejemplo, esto es lo que ocurre en la unidad de obra ADP010, donde se indica que no está incluido en el precio de la unidad de obra el coste del ensayo de densidad y humedad "in situ".

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

En algunas unidades de obra se establecen las condiciones en que deben protegerse para la correcta conservación y mantenimiento en obra, hasta su recepción final.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Indica cómo se comprobarán en obra las mediciones de Proyecto, una vez superados todos los controles de calidad y obtenida la aceptación final por parte del director de ejecución de la obra.

La medición del número de unidades de obra que ha de abonarse se realizará, en su caso, de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del contratista, entendiendo que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciese a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que el director de ejecución de la obra consigne.

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Presupuesto. Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo al presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.
Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la ejecución de la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como de las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados afectados tanto por el proceso de ejecución de las obras como por las instalaciones auxiliares.

Igualmente, aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, las operaciones descritas en el proceso de ejecución, los ensayos y pruebas de servicio y puesta en funcionamiento, inspecciones, permisos, boletines, licencias, tasas o similares.

No será de abono al contratista mayor volumen de cualquier tipo de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la dirección facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la dirección facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

TERMINOLOGÍA APLICADA EN EL CRITERIO DE MEDICIÓN.

A continuación, se detalla el significado de algunos de los términos utilizados en los diferentes capítulos de obra.

ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Volumen de tierras en perfil esponjado. La medición se referirá al estado de las tierras una vez extraídas. Para ello, la forma de obtener el volumen de tierras a transportar, será la que resulte de aplicar el porcentaje de esponjamiento medio que proceda, en función de las características del terreno.

Volumen de relleno en perfil compactado. La medición se referirá al estado del relleno una vez finalizado el proceso de compactación.
Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones excavadas hubieran quedado con mayores dimensiones.

CIMENTACIONES

Superficie teórica ejecutada. Será la superficie que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que la superficie ocupada por el hormigón hubiera quedado con mayores dimensiones.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de hormigón hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de los elementos estructurales hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS METÁLICAS

Peso nominal medido. Serán los kg que resulten de aplicar a los elementos estructurales metálicos los pesos nominales que, según dimensiones y tipo de acero, figuren en tablas.

ESTRUCTURAS (FORJADOS)

Deduciendo los huecos de superficie mayor de X m². Se medirá la superficie de los forjados de cara exterior a cara exterior de los zunchos que delimitan el perímetro de su superficie, descontando únicamente los huecos o pasos de forjados que tengan una superficie mayor de X m².

En los casos de dos paños formados por forjados diferentes, objeto de precios unitarios distintos, que apoyen o empotren en una jácena o muro de carga común a ambos paños, cada una de las unidades de obra de forjado se medirá desde fuera a cara exterior de los elementos delimitadores al eje de la jácena o muro de carga común.
En los casos de forjados inclinados se tomará en verdadera magnitud la superficie de la cara inferior del forjado, con el mismo criterio anteriormente señalado para la deducción de huecos.

ESTRUCTURAS (MUROS)
Deduciendo los huecos de superficie mayor de X m². Se aplicará el mismo criterio que para fachadas y particiones.

FACHADAS Y PARTICIONES
Deduciendo los huecos de superficie mayor de X m². Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando únicamente aquellos huecos cuya superficie sea mayor de X m², lo que significa que:

Cuando los huecos sean menores de X m² se medirán a cinta corrida como si no hubiera huecos. Al no deducir ningún hueco, en compensación de medir hueco por macizo, no se medirán los trabajos de formación de mochetas en jambas y dinteles.

Cuando los huecos sean mayores de X m², se deducirá la superficie de estos huecos, pero se sumará a la medición la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de las mochetas.

Deduciendo todos los huecos. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando la superficie de todos los huecos, pero se incluye la ejecución de todos los trabajos precisos para la resolución del hueco, así como los materiales que forman dinteles, jambas y vierteaguas.

A los efectos anteriores, se entenderá como hueco, cualquier abertura que tenga mochetas y dintel para puerta o ventana. En caso de tratarse de un vacío en la fábrica sin dintel, antepecho ni carpintería, se deducirá siempre el mismo al medir la fábrica, sea cual fuere su superficie.

En el supuesto de cerramientos de fachada donde las hojas, en lugar de apoyar directamente en el forjado, apoyen en una o dos hiladas de regularización que abarquen todo el espesor del cerramiento, al efectuar la medición de las unidades de obra se

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

medirá su altura desde el forjado y, en compensación, no se medirán las hiladas de regularización.

INSTALACIONES
Longitud realmente ejecutada. Medición según desarrollo longitudinal resultante, considerando, en su caso, los tramos ocupados por piezas especiales.

REVESTIMIENTOS (YESOS Y ENFOSCADOS DE CEMENTO)
Deduciendo, en los huecos de superficie mayor de X m², el exceso sobre los X m². Los paramentos verticales y horizontales se medirán a cinta corrida, sin descontar huecos de superficie menor a X m². Para huecos de mayor superficie, se descontará únicamente el exceso sobre esta superficie. En ambos casos se considerará incluida la ejecución de mochetas, fondos de dinteles y aristados. Los paramentos que tengan armarios empotrados no serán objeto de descuento, sea cual fuere su dimensión.

A continuación, se describen todas las unidades de obra utilizadas en el presente Proyecto:

- **UNIDAD DE OBRA ADL005: DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Desbroce y limpieza del terreno de topografía con desniveles mínimos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Ejecución NTE-ADE. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Explanaciones.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

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

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Inspección ocular del terreno. Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

DEL CONTRATISTA.

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La superficie del terreno quedará limpia y en condiciones adecuadas para poder realizar el replanteo definitivo de la obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.

- **UNIDAD DE OBRA ASA010: ARQUETA DE OBRA DE FÁBRICA.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x60 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el

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

mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros-

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón Código Estructural.

Ejecución CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que la ubicación de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Conexionado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La arqueta quedará totalmente estanca.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se taparán todas las arquetas para evitar accidentes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

- **UNIDAD DE OBRA ASB010: ACOMETIDA GENERAL DE SANEAMIENTO.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 200 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/X0 para la posterior reposición del firme existente.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón Código Estructural.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que el trazado de las zanjas corresponde con el de Proyecto. El terreno del interior de la zanja, además de libre de agua, deberá estar limpio de residuos, tierras sueltas o disgregadas y vegetación. Se comprobarán las separaciones mínimas de la acometida con otras instalaciones.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado de la acometida en planta y pendientes. Rotura del pavimento con compresor. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La red permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio, no presentará problemas en la circulación y tendrá una evacuación rápida.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la demolición y el levantado del firme existente, pero no incluye la excavación, el relleno principal ni la conexión a la red general de saneamiento.

- **UNIDAD DE OBRA ASB020: CONEXIÓN DE LA ACOMETIDA DEL EDIFICIO A LA RED GENERAL DE SANEAMIENTO DEL MUNICIPIO A TRAVÉS DE POZO DE REGISTRO.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento para repaso y bruñido en el interior del pozo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que la ubicación de la conexión se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado de la conexión en el pozo de registro. Rotura del pozo con compresor. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La conexión permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la excavación ni el pozo de registro.

- **UNIDAD DE OBRA ASC010: COLECTOR ENTERRADO.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores de arquetas.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que el trazado y las dimensiones de las zanjas corresponden con los de Proyecto. El terreno del interior de la zanja, además de libre de agua, deberá estar limpio de residuos, tierras sueltas o disgregadas y vegetación.

DEL CONTRATISTA.

Deberá someter a la aprobación del director de la ejecución de la obra el procedimiento de descarga en obra y manipulación de colectores.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La red permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio, no presentará problemas en la circulación y tendrá una evacuación rápida.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal.

- **UNIDAD DE OBRA ASC010: COLECTOR ENTERRADO.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 200 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores de arquetas.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que el trazado y las dimensiones de las zanjas corresponden con los de Proyecto. El terreno del interior de la zanja, además de libre de agua, deberá estar limpio de residuos, tierras sueltas o disgregadas y vegetación.

DEL CONTRATISTA.

Deberá someter a la aprobación del director de la ejecución de la obra el procedimiento de descarga en obra y manipulación de colectores.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La red permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio, no presentará problemas en la circulación y tendrá una evacuación rápida.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal.

- **UNIDAD DE OBRA ANS010: SOLERA DE HORMIGÓN.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Solera de hormigón con malla electrosoldada de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-20/B/20/X0 fabricado en central y vertido desde camión, con malla electrosoldada superior como armadura de reparto, ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, extendido y vibrado mecánico mediante extendedora, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón Código Estructural.

Ejecución NTE-RSS. Revestimientos de suelos: Soleras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que la superficie base presenta una planeidad adecuada, cumple los valores resistentes tenidos en cuenta en la hipótesis de cálculo, y no tiene blandones, bultos ni materiales sensibles a las heladas. El nivel freático no originará sobreempujes.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA.

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los

diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Colocación de la malla electrosoldada con separadores homologados. Conexionado, anclaje y emboquillado de las redes de instalaciones proyectadas. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Curado del hormigón. Replanteo de las juntas de retracción. Corte del hormigón. Limpieza final de las juntas de retracción.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La superficie de la solera cumplirá las exigencias de planeidad y resistencia, y se dejará a la espera del solado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá el hormigón fresco frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. No se superarán las cargas previstas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la base de la solera.

- **UNIDAD DE OBRA ANE010: ENCACHADO EN CAJA PARA BASE DE SOLERA.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravillas procedentes de cantera caliza de 20/40 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que el terreno que forma la explanada que servirá de apoyo tiene la resistencia adecuada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación y nivelación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El grado de compactación será adecuado y la superficie quedará plana.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá el relleno frente al paso de vehículos para evitar rodaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la ejecución de la explanada.

- **UNIDAD DE OBRA CRL010: CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón

- Código Estructural.

Ejecución

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará, visualmente o mediante las pruebas que se juzguen oportunas, que el terreno de apoyo de aquella se corresponde con las previsiones del Proyecto. El resultado de tal inspección, definiendo la profundidad de la cimentación de cada uno de los apoyos de la obra, su forma y dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno, se incorporará a la documentación final de obra. En particular, se debe comprobar que el nivel de apoyo de la cimentación se ajusta al previsto y, apreciablemente, la estratigrafía coincide con la estimada en el estudio geotécnico, que el nivel freático y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las previstas, que el terreno presenta, apreciablemente, una resistencia y una humedad similares a la supuesta en el estudio geotécnico, que no se detectan defectos evidentes tales como cavernas, fallas, galerías, pozos, etc, y, por último, que no se detectan corrientes subterráneas que puedan producir socavación o arrastres. Una vez realizadas estas comprobaciones, se confirmará la existencia de los elementos enterrados de la instalación de puesta a tierra, y que el plano de apoyo del terreno es horizontal y presenta una superficie limpia.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA.

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La superficie quedará horizontal y plana.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

- **UNIDAD DE OBRA CSZ010: ZAPATA DE CIMENTACIÓN DE HORMIGÓN ARMADO.**

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/P/40/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón

- Código Estructural.

Ejecución

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- NTE-CSZ. Cimentaciones superficiales: Zapatas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA.

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno. La superficie quedará sin imperfecciones.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerán y señalizarán las armaduras de espera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

- **UNIDAD DE OBRA EAS006: PLACA DE ANCLAJE DE ACERO, CON PERNOS ATORNILLADOS CON ARANDELAS, TUERCA Y CONTRATUERCA.**

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 300x360 mm y espesor 20 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- Código Estructural.
- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL CONTRATISTA.

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La posición de la placa será correcta. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.

- **UNIDAD DE OBRA EAS006: PLACA DE ANCLAJE DE ACERO, CON PERNOS ATORNILLADOS CON ARANDELAS, TUERCA Y CONTRATUERCA.**

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 320x230 mm y espesor 8 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- Código Estructural.
- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL CONTRATISTA.

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La posición de la placa será correcta. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.

- **UNIDAD DE OBRA EAS006: PLACA DE ANCLAJE DE ACERO, CON PERNOS ATORNILLADOS CON ARANDELAS, TUERCA Y CONTRATUERCA.**

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 300x360 mm y espesor 25 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- Código Estructural.
- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL CONTRATISTA.

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La posición de la placa será correcta. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.

- **UNIDAD DE OBRA EAS005: PLACA DE ANCLAJE DE ACERO, CON PERNOS SOLDADOS.**

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará. No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

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

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 380x720 mm y espesor 12 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- Código Estructural.
- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES.

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA.

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La posición de la placa será correcta. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.

- **UNIDAD DE OBRA EAS010: ACERO EN PILARES.**

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará. No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- Código Estructural.
- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES.

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA.

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

- **UNIDAD DE OBRA EAT030: ACERO EN CORREAS METÁLICAS.**

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- Código Estructural.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL CONTRATISTA.

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo de las correas sobre las cerchas. Presentación de las correas sobre las cerchas. Aplomado y nivelación definitivos. Ejecución de las uniones soldadas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye la chapa o panel que actuará como cubierta.

- **UNIDAD DE OBRA EAV010: ACERO EN VIGAS.**

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará. No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- Código Estructural.
- NTE-EAV. Estructuras de acero: Vigas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES.

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA.

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

- **UNIDAD DE OBRA FLA030: FACHADA DE PANELES SÁNDWICH AISLANTES, DE ACERO.**

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Fachada de paneles sándwich de acero galvanizado, de 50 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formados por cara exterior de chapa lisa acabado con pintura de poliéster, de 0,6 mm de espesor, alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, y cara interior de chapa nervada acabado con pintura de poliéster, de 0,5 mm de espesor, conductividad térmica 0,43 W/(mK), Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, colocados en posición vertical y fijados mecánicamente con sistema de fijación oculta a una estructura portante o auxiliar. Incluso accesorios de fijación de los paneles y cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución CTE. DB-HE Ahorro de energía.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m².

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que la estructura portante presenta aplomado, planeidad y horizontalidad adecuados.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo de los paneles. Corte, preparación y colocación de los paneles. Sellado de juntas. Fijación mecánica de los paneles.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El conjunto será resistente y estable frente a las acciones, tanto exteriores como provocadas por el propio edificio. La fachada será estanca y tendrá buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá durante las operaciones que pudieran ocasionarle manchas o daños mecánicos. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m².

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la estructura soporte ni la resolución de puntos singulares.

- **UNIDAD DE OBRA FIM010: PARTICIÓN INTERIOR CON PANELES DE SECTORIZACIÓN.**

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Partición interior con paneles machihembrados de sectorización acústicos de acero galvanizado con aislamiento incorporado, de 80 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formados por cara exterior de chapa microgrecada acabado prelacado, RC3 y RUV2, según UNE-EN 10169, de 0,5 mm de espesor, alma aislante de lana de roca de densidad media 120 kg/m³ y cara interior de chapa nervada acabado prelacado, de 0,5 mm de espesor, con perforaciones de 3 mm de diámetro, conductividad térmica 0,455 W/(mK), Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, resistencia al fuego EI 60 según UNE-EN 1366-1, con 36 dB de índice global de reducción acústica, Rw, proporcionando una reducción del nivel global ponderado de presión de ruido aéreo de 35,1 dBA y coeficiente de absorción acústica medio 0,9, según UNE-EN ISO 354. Incluso accesorios de fijación de los paneles y silicona neutra oxímica para sellado de juntas.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución CTE. DB-HE Ahorro de energía.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que se ha terminado la ejecución completa de la estructura, que el soporte ha fraguado totalmente, y que está seco y limpio de cualquier resto de obra.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 40°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo de los paneles. Colocación y fijación de los paneles. Sellado de juntas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El conjunto quedará monolítico, estable frente a esfuerzos horizontales, plano, de aspecto uniforme, aplomado y sin defectos.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes. Se evitarán las humedades y la colocación de elementos pesados sobre los paneles.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la resolución de encuentros y puntos singulares.

- **UNIDAD DE OBRA FIF010: PARTICIÓN INTERIOR PARA CÁMARA FRIGORÍFICA, DE PANELES SÁNDWICH AISLANTES, DE ACERO.**

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Partición interior, para cámara frigorífica de productos refrigerados, con temperatura ambiente superior a 0°C, con paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado, de 100 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m³ de densidad media, fijados a perfil soporte de acero galvanizado con tornillos autorroscantes, previamente fijado al forjado con tornillos de cabeza hexagonal con arandela (4 ud/m²). Incluso replanteo, mermas, remates perimetrales con perfiles

sanitarios, colocación de zócalo sanitario, resolución de encuentros con piezas de esquina y accesorios de fijación. Totalmente montada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que se ha terminado la ejecución completa de la estructura, que el soporte ha fraguado totalmente, y que está seco y limpio de cualquier resto de obra.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 40°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo de los paneles. Colocación y fijación de los paneles. Remates.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El conjunto quedará monolítico, estable frente a esfuerzos horizontales, plano, de aspecto uniforme, aplomado y sin defectos.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes. Se evitarán las humedades y la colocación de elementos pesados sobre los paneles.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

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

- **UNIDAD DE OBRA FDC010: CIERRE METÁLICO.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cierre enrollable de lamas de chapa de acero inoxidable, panel ciego, 100x220 cm, acabado mate, apertura manual. Incluso cerradura central con llave de seguridad.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución NTE-FDC. Fachadas. Defensas: Cierres.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que la altura del hueco es suficiente para permitir su cierre. Se comprobará que los revestimientos de los paramentos contiguos al hueco no sobresalen de la hoja del cierre metálico, para evitar rozamientos.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Colocación y fijación de los perfiles guía. Introducción del cierre metálico en las guías. Colocación y fijación del eje a los soportes. Tensado del muelle. Fijación del cierre metálico al rodillo. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento (eje, engranaje y manivela o electromotor). Repasos y engrase de mecanismos y guías. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El conjunto será sólido. Los mecanismos estarán ajustados.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Funcionamiento de cierres.

Normativa de aplicación: NTE-FDC. Fachadas. Defensas: Cierres

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

- **UNIDAD DE OBRA FDR010: REJA DE ACERO.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Reja metálica compuesta por bastidor de cuadradillo de perfil macizo de acero laminado en caliente de 12x12 mm, barrotes horizontales de cuadradillo de perfil macizo de acero laminado en caliente de 12x12 mm y barrotes verticales de cuadradillo de perfil macizo de acero laminado en caliente de 12x12 mm. Incluso patillas de anclaje para recibido en obra de fábrica con mortero de cemento, industrial, M-5. Elaboración en taller y ajuste final en obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie del hueco a cerrar, medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que están acabados tanto los huecos en la fachada como sus revestimientos. Se comprobará que el soporte al que se tienen que fijar los anclajes tiene la suficiente resistencia.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Marcado de los puntos de fijación del bastidor. Presentación de la reja. Aplomado y nivelación. Resolución de las uniones del bastidor a los paramentos. Montaje de elementos complementarios.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El conjunto quedará perfectamente aplomado y rígido.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, con las dimensiones del hueco, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

- **UNIDAD DE OBRA LCL060: CARPINTERÍA EXTERIOR DE ALUMINIO.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Ventana de aluminio, gama básica, dos hojas practicables, con apertura hacia el interior, dimensiones 800x700 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 48 mm y marco de 40 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 5,7 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 26 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje

- CTE. DB-HS Salubridad.
- CTE. DB-HE Ahorro de energía.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que el paramento que va a recibir la carpintería está terminado, a falta de revestimientos.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Ajuste final de las hojas. Sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. La carpintería quedará totalmente estanca.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Funcionamiento de la carpintería.

Normativa de aplicación: NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras. No se apoyarán sobre la carpintería elementos que puedan dañarla. Se conservará la protección de la carpintería hasta la ejecución del revestimiento del paramento y la colocación del acristalamiento.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.

UNIDAD DE OBRA LCO010: MOSQUITERA.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Mosquitera fija de 800 mm de anchura y 800 mm de altura, formada por marco de perfiles de aluminio lacado, tela de hilos de poliéster, accesorios y complementos, colocada con fijaciones mecánicas en la cara exterior de la carpintería. Incluso sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que el paramento al que se tienen que fijar los anclajes tiene la suficiente resistencia.

AMBIENTALES.

No se iniciarán los trabajos de montaje con lluvia, viento o nieve.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Anclaje al paramento de los elementos de fijación. Montaje de la mosquitera y de los accesorios. Sellado de juntas perimetrales.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El conjunto quedará aplomado y plano.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se mantendrán limpias y protegidas frente a golpes o rozaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

- **UNIDAD DE OBRA LEA010: PUERTA METÁLICA DE ENTRADA A VIVIENDA.**

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Puerta de entrada de dos hojas de 52 mm de espesor, 1640x2040 mm de luz y altura de paso, acabado pintado con resina de epoxi color blanco formada por dos chapas de acero galvanizado de 1 mm de espesor, plegadas, troqueladas con un cuarterón superior y otro inferior a dos caras, ensambladas y montadas, con cámara intermedia

rellena de poliuretano, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con garras de anclaje a obra, cerradura con tres puntos de cierre, premarco de acero galvanizado con garras de anclaje a obra. Incluso silicona neutra para el sellado de las juntas perimetrales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje

- CTE. DB-HS Salubridad.
- CTE. DB-HE Ahorro de energía.
- NTE-FCA. Fachadas: Carpintería de acero.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que la fábrica que va a recibir la carpintería está terminada, a falta de revestimientos.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Colocación del premarco. Colocación de la puerta. Ajuste final de la hoja. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. La puerta quedará totalmente estanca.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Funcionamiento de la carpintería.

Normativa de aplicación: NTE-FCA. Fachadas: Carpintería de acero

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

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.
Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

- **UNIDAD DE OBRA LIM010: PUERTA SECCIONAL AUTOMÁTICA INDUSTRIAL, DE PANELES SÁNDWICH AISLANTES, DE ACERO.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Puerta seccional industrial, de 4x4 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero cincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA).

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.
Se comprobará que la fábrica que va a recibir la puerta está terminada, a falta de revestimientos.

AMBIENTALES.
Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.
Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo. Montaje de la puerta. Instalación de los mecanismos. Conexionado eléctrico. Ajuste y fijación de la puerta. Puesta en marcha.

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

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La unión de la puerta con la fábrica será sólida. La puerta quedará totalmente estanca.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

- **UNIDAD DE OBRA LIF010: PUERTA FRIGORÍFICA CORREDERA.**

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Puerta frigorífica corredera, con sistema de guiado elevado, para hueco de dimensiones útiles 700x1800 mm, de cámara frigorífica, con temperatura de trabajo hasta 0 °C. HOJA: de 75 mm de espesor, con bastidor de perfil estructural de aluminio anodizado, revestimiento en ambas caras de chapa de acero galvanizado, acabado lacado y alma de espuma de poliuretano inyectada a alta presión, de densidad entre 40 y 45 kg/m³, con marco de perfiles con rotura de puente térmico y doble burlete perimetral sobre soporte de PVC; ACCESORIOS: cerradura con llave, con posibilidad de apertura desde el interior, motor eléctrico para accionamiento automático y cortina de lamas de PVC. Colocación en panel frigorífico.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que se ha terminado la ejecución completa de la estructura, que el soporte ha fraguado totalmente, y que está seco y limpio de cualquier resto de obra.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 40°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación y fijación de la puerta al paramento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El conjunto quedará monolítico, estable frente a esfuerzos horizontales, plano, de aspecto uniforme, aplomado y sin defectos.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes. Se evitarán las humedades y la colocación de elementos pesados sobre los paneles.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

- **UNIDAD DE OBRA HYA010: AYUDAS DE ALBAÑILERÍA PARA EJECUCIÓN DE INSTALACIONES.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación eléctrica formada por: puesta a tierra, red de equipotencialidad, caja general de protección, línea general de alimentación, centralización de contadores, derivaciones individuales y red de distribución interior, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL CONTRATISTA.

Antes de comenzar los trabajos, coordinará los diferentes oficios que han de intervenir.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, falsos techos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasamuros. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Adecuada finalización de la unidad de obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

- **UNIDAD DE OBRA HYA010: AYUDAS DE ALBAÑILERÍA PARA EJECUCIÓN DE INSTALACIONES.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la infraestructura común de telecomunicaciones (ICT) formada por: acometida, canalizaciones y registro de enlace, recintos, canalizaciones y registros principales y secundarios, registros de terminación de red, canalización interior de usuario, registros de paso y registros de toma, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto.

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

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL CONTRATISTA.

Antes de comenzar los trabajos, coordinará los diferentes oficios que han de intervenir.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, falsos techos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasamuros. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Adecuada finalización de la unidad de obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

- **UNIDAD DE OBRA ICC128: CALDERA A GASÓLEO, COLECTIVA, DE BAJA TEMPERATURA, DE PIE, DE CHAPA DE ACERO.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Caldera de pie, de baja temperatura, con cuerpo de chapa de acero, gran aislamiento térmico y puerta frontal con posibilidad de giro a izquierda o a derecha, para quemador presurizado de gasóleo o gas, potencia útil de 85 a 120 kW, peso 450 kg, dimensiones 1522x800x1157 mm, con cuadro de regulación para la regulación de la caldera en función de la temperatura exterior o para la regulación de la caldera de tipo maestro en instalaciones con varias calderas, con control para garantizar las condiciones de trabajo del equipo, sonda de temperatura exterior, y sonda de temperatura para regulación de la temperatura de impulsión o retorno del agua, construcción compacta. Incluso válvulas de corte, filtro de gasóleo, contador de gasóleo, válvula de seguridad, purgadores, y desagüe a sumidero para el vaciado de la caldera y el drenaje de la válvula de seguridad, sin incluir el conducto para evacuación de los productos de la combustión. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada y acondicionada. El pavimento de apoyo de la caldera será de material incombustible, impermeable, estará nivelado y habrá instalado un sumidero sifónico para el vaciado de la caldera y el drenaje de la válvula de seguridad.

DEL CONTRATISTA.

Coordinará al instalador de la caldera con los instaladores de otras instalaciones que puedan afectar a su instalación y al montaje final del equipo.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Presentación de los elementos. Montaje de la caldera y sus accesorios. Conexionado con las redes de conducción de agua, de gasóleo, de salubridad y eléctrica, y con el conducto de evacuación de los productos de la combustión. Puesta en marcha.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La caldera quedará fijada sólidamente en bancada o paramento y con el espacio suficiente a su alrededor para permitir las labores de limpieza y mantenimiento.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerán todos los elementos frente a golpes, materiales agresivos, humedades y suciedad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

- **UNIDAD DE OBRA ICS012: TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA, PARA A.C.S..**

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso. En caso de utilizar instalaciones mixtas de cobre y acero galvanizado, el acero se colocará aguas arriba y se colocará entre ambos un manguito antielectrolítico. No se utilizará la tubería de la instalación como toma de tierra. La tubería no se soldará en ningún caso a los elementos de fijación, debiendo colocarse entre ambos un anillo elástico. La tubería no atravesará chimeneas ni conductos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 10/12 mm de diámetro, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

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

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

- **UNIDAD DE OBRA ICS012: TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA, PARA A.C.S..**

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La tubería no se soldará en ningún caso a los elementos de fijación, debiendo colocarse entre ambos un anillo elástico. La tubería no atravesará chimeneas ni conductos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor, suministrado en rollos, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB-HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

– UNIDAD DE OBRA ICE040: RADIADOR.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 448,2 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente,

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

compuesto de 6 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.
Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que los paramentos están acabados.

FASES DE EJECUCIÓN.
Replanteo mediante plantilla. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Situación y fijación de las unidades. Montaje de accesorios. Conexionado con la red de conducción de agua.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.
Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

- **UNIDAD DE OBRA IEP021: TOMA DE TIERRA CON PICA.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Toma de tierra compuesta por pica de acero cobreado de 2 m de longitud, hincada en el terreno, conectada a puente para comprobación, dentro de una arqueta de registro de polipropileno de 30x30 cm. Incluso grapa abarcón para la conexión del electrodo con la línea de enlace y aditivos para disminuir la resistividad del terreno.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-18 y GUÍA-BT-18. Instalaciones de puesta a tierra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

DEL CONTRATISTA.

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Hincado de la pica. Colocación de la arqueta de registro. Conexión del electrodo con la línea de enlace. Conexión a la red de tierra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Los contactos estarán debidamente protegidos para garantizar una continua y correcta conexión.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de medida de la resistencia de puesta a tierra.

Normativa de aplicación: GUÍA-BT-ANEXO 4. Verificación de las instalaciones eléctricas

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerán todos los elementos frente a golpes, materiales agresivos, humedades y suciedad.

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

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA
El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

- **UNIDAD DE OBRA IEO010: CANALIZACIÓN.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Instalación fija en superficie. Incluso accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Instalación REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.
Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA.
Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.
Replanteo. Colocación y fijación del tubo.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.
La instalación podrá revisarse con facilidad.

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

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

- **UNIDAD DE OBRA IEH010: CABLE ELÉCTRICO DE 450/750 V DE TENSIÓN NOMINAL.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.
Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA.
Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN.
Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.
Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

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

- **UNIDAD DE OBRA IEH010: CABLE ELÉCTRICO DE 450/750 V DE TENSIÓN NOMINAL.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA.

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN.

Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

- **UNIDAD DE OBRA IEH010: CABLE ELÉCTRICO DE 450/750 V DE TENSIÓN NOMINAL.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 70 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.
Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA.
Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN.
Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.
Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

- **UNIDAD DE OBRA IEH010: CABLE ELÉCTRICO DE 450/750 V DE TENSIÓN NOMINAL.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 10 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

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

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA.

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN.

Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

- **UNIDAD DE OBRA IEH010: CABLE ELÉCTRICO DE 450/750 V DE TENSIÓN NOMINAL.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 25 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA.

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN.

Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

- **UNIDAD DE OBRA IEC010: CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local, de caja de protección y medida CPM2-S4, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador trifásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-13 y GUÍA-BT-13. Instalaciones de enlace. Cajas generales de protección.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA.

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Se garantizará el acceso permanente desde la vía pública y las condiciones de seguridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

- **UNIDAD DE OBRA IER010: GRUPO ELECTRÓGENO.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Grupo electrógeno de funcionamiento manual, con motor diesel, Kohler y alternador Mecc Alte trifásico de 230/400 V de tensión y 50 Hz de frecuencia a 1500 r.p.m., de 8 kVA de potencia de funcionamiento principal (PRP) y 9 kVA de potencia de funcionamiento de tiempo limitado (LTP), de 1300x580x1298 mm, formado por un conjunto de motor y alternador sobre bastidor de acero de alta resistencia, revestido con una capa de fosfato de zinc y acabado con pintura de poliéster, depósito de combustible de 80 litros de capacidad, motor refrigerado por agua con ventilador mecánico, silenciador, alternador de carga de batería con toma de tierra, batería de arranque con protección de bornes, conector para pica de toma de tierra (no incluida en este precio), protecciones de seguridad en partes calientes, móviles y con electricidad, y cuadro eléctrico de protección, distribución y control para arranque manual, compuesto por una central digital, llave de contacto, pulsador de parada de emergencia, instrumentos de

medida, protecciones magnetotérmicas, protección diferencial y fusibles. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y puesta en marcha.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Quedará perfectamente nivelado y protegido del posible acceso de personal no autorizado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

- **UNIDAD DE OBRA IFA005: ACOMETIDA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE.**

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de tubo de polietileno PE 100, de 90 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 5,4 mm de espesor, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso, accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación

- CTE. DB-HS Salubridad.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que el trazado de las zanjas corresponde con el de Proyecto. Se tendrán en cuenta las separaciones mínimas de la acometida con otras instalaciones.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo del recorrido de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La acometida tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB-HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el levantado del firme existente, la excavación, el relleno principal ni la reposición posterior del firme.

- **UNIDAD DE OBRA IFB006: TUBERÍA PARA ALIMENTACIÓN DE AGUA POTABLE, ENTERRADA.**

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso. En caso de utilizar instalaciones mixtas de cobre y acero galvanizado, el acero se colocará aguas arriba y se colocará entre ambos un manguito antielectrolítico. La tubería se protegerá contra las agresiones de todo tipo de morteros, del contacto con el agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno, con revestimiento de polietileno, de material bituminoso o de resina epoxídica.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tubería para alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, serie M, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, en el fondo de la zanja

previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso protección de la tubería metálica con cinta anticorrosiva, accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación

- CTE. DB-HS Salubridad.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la cinta anticorrosiva en la tubería. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA
El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

- **UNIDAD DE OBRA IFC090: CONTADOR DE AGUA.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 1,5 m³/h, diámetro 1/2", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Instalación CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.
Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.
Replanteo. Colocación. Conexionado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.
La conexión a la red será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.
Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

- **UNIDAD DE OBRA IFI006: TUBERÍA PARA INSTALACIÓN INTERIOR, EMPOTRADA EN LA PARED.**

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tubería para instalación interior, empotrada en la pared, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

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

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de salida de agua, hasta la recepción de los aparatos sanitarios y la grifería.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB-HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.

- **UNIDAD DE OBRA IFW010: VÁLVULA DE CORTE.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

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

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El eje de accionamiento quedará horizontal y alineado con el de la tubería.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

- **UNIDAD DE OBRA IFW010: VÁLVULA DE CORTE.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 2".

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

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

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El eje de accionamiento quedará horizontal y alineado con el de la tubería.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

- **UNIDAD DE OBRA IFW030: GRIFO.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Grifo de latón, de 3/4" de diámetro.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

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

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

- **UNIDAD DE OBRA III070: LUMINARIA PARA INDUSTRIA. INSTALACIÓN SUSPENDIDA.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Luminaria para industria, de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color grafito acabado texturizado, no regulable, de 235 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 640x920x106 mm, con lámpara LED, temperatura de color 4000 K, óptica formada por reflector de alto rendimiento, haz de luz extensivo, altura máxima de instalación 5 m, difusor de polimetilmetacrilato (PMMA), índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 25036 lúmenes, grado de protección IP65, con cable tripolar, con conductor flexible de cobre clase 5 de 1 mm² de sección, con aislamiento libre de halógenos, UNE 21123-2, de 1,5 m de longitud y cuatro puntos de anclaje, con sistema con cable de acero para instalación de luminaria suspendida regulable en altura. Instalación suspendida.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto. El paramento soporte estará completamente acabado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El nivel de iluminación será adecuado y uniforme. La fijación al soporte será correcta.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

– UNIDAD DE OBRA IIX010: APLIQUE PARA EXTERIOR.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Aplique para exterior, de aluminio de color gris, acabado mate y difusor de policarbonato opal, grado de protección IP54, de 110x110x110 mm, de 14,2 W de potencia, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 4000 K, flujo luminoso 1400 lúmenes. Instalación en superficie. Incluso elementos de fijación

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

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

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto. El paramento soporte estará completamente acabado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El nivel de iluminación será adecuado y uniforme. La fijación al soporte será correcta.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA IOD004: PULSADOR DE ALARMA, CONVENCIONAL.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme, con tapa de metacrilato. Incluso elementos de fijación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación

- CTE. DB-HS Salubridad.
- Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

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

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA.

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Fijación al paramento. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

- **UNIDAD DE OBRA IOA021: LUMINARIA DE EMERGENCIA CON LÁMPARA LED, EN ZONAS COMUNES.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Luminaria de emergencia, de 2,2 W, con lámpara LED no reemplazable, flujo luminoso 200 lúmenes, carcasa de 210x110x41 mm, aislamiento clase II, grados de protección IP42 e IK07, con baterías de Ni-Cd, autonomía de 1 h, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz y piloto luminoso indicador de carga color verde, en zonas comunes. Instalación en superficie. Incluso accesorios y elementos de fijación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- CTE. DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.

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

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.
Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.
Replanteo. Fijación y nivelación. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.
La visibilidad será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.
Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

- **UNIDAD DE OBRA IOS010: SEÑALIZACIÓN DE EQUIPOS CONTRA INCENDIOS.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

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

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Fijación al paramento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La visibilidad será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

- **UNIDAD DE OBRA IOS020: SEÑALIZACIÓN DE MEDIOS DE EVACUACIÓN.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 224x224 mm. Incluso elementos de fijación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Fijación al paramento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La visibilidad será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

- **UNIDAD DE OBRA IOX110: EXTINTOR PORTÁTIL DE POLVO QUÍMICO ABC POLIVALENTE, CON PRESIÓN INCORPORADA.**

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

En caso de utilizar en un mismo local extintores de tipos diferentes, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes de los mismos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente, con presión incorporada con nitrógeno, con 6 kg de agente extintor, de eficacia 27A-183B, con casco de acero con revestimiento interior resistente a la corrosión y acabado exterior con pintura epoxi color rojo, tubo sonda, válvula de palanca, anilla de seguridad, manómetro, base de plástico y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación

- CTE. DB-SI Seguridad en caso de incendio.
- Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA.

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El extintor quedará totalmente visible. Llevará incorporado su correspondiente placa identificativa.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

- **UNIDAD DE OBRA ISB010: BAJANTE EN EL INTERIOR DEL EDIFICIO PARA AGUAS RESIDUALES Y PLUVIALES.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación. Se comprobará la existencia de huecos en los forjados y elementos estructurales a atravesar. Se comprobará que la obra donde va a quedar fijada tiene un mínimo de 12 cm de espesor.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La bajante no presentará fugas y tendrá libre desplazamiento respecto a los movimientos de la estructura.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

- **UNIDAD DE OBRA ISC010: CANALÓN VISTO DE PIEZAS PREFORMADAS.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro, unión pegada con adhesivo, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas con gafas especiales de sujeción al alero, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El canalón no presentará fugas. El agua circulará correctamente.

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

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.
Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

- **UNIDAD DE OBRA ISS010: COLECTOR SUSPENDIDO.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Colector suspendido de red horizontal, formado por tubo de PVC, serie B, de 160 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, unión pegada con adhesivo, con una pendiente mínima del 1,00%, para la evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) y/o pluviales en el interior de la estructura de los edificios. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Instalación CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.
Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.
Replanteo del recorrido del colector y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

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

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El colector tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes. No se utilizará para la evacuación de otros tipos de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

- **UNIDAD DE OBRA ISS010: COLECTOR SUSPENDIDO.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Colector suspendido de red horizontal, formado por tubo de PVC, serie B, de 200 mm de diámetro y 3,9 mm de espesor, unión pegada con adhesivo, con una pendiente mínima del 1,00%, para la evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) y/o pluviales en el interior de la estructura de los edificios. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo del recorrido del colector y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El colector tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes. No se utilizará para la evacuación de otros tipos de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

- **UNIDAD DE OBRA QUM020: COBERTURA DE PANELES SÁNDWICH AISLANTES, DE ACERO.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cobertura de paneles sándwich acústicos de acero galvanizado, de lana de roca, formados por cara exterior de chapa grecada con cinco grecas acabado prelacado, RC3 y RUV2, según UNE-EN 10169, de 0,5 mm de espesor, alma aislante de lana de roca de densidad media 95 kg/m³ y cara interior de chapa nervada acabado prelacado, de 0,5 mm de espesor, con perforaciones de 3 mm de diámetro, conductividad térmica 0,35 W/(mK), Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, con 35 dB de índice global de reducción acústica, Rw, proporcionando una reducción del nivel global ponderado de presión de ruido aéreo de 34,7 dBA y coeficiente de absorción acústica medio 0,85, según UNE-EN ISO 354, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado

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

de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

La naturaleza del soporte permitirá el anclaje mecánico de los paneles sándwich aislantes, y su dimensionamiento garantizará la estabilidad, con flecha mínima, del conjunto.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 1°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Limpieza de la superficie soporte. Replanteo de los paneles por faldón. Corte, preparación y colocación de los paneles. Fijación mecánica de los paneles. Sellado de juntas. Aplicación de una mano de pintura antioxidante en los solapes entre paneles.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Serán básicas las condiciones de estanqueidad y el mantenimiento de la integridad de la cobertura frente a la acción del viento.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la superficie soporte ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura.

- **UNIDAD DE OBRA ROQ010: PINTURA EPOXI, SOBRE PARAMENTO INTERIOR, EN INDUSTRIA CON SOLICITACIONES QUÍMICAS.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Aplicación manual de dos manos de pintura epoxi, color blanco, acabado brillante, textura lisa, (rendimiento: 0,5 kg/m² cada mano); sobre paramento interior de hormigón, en industria con solicitaciones químicas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

El soporte tendrá una resistencia a tracción mínima de 1 N/mm² y presentará una porosidad y rugosidad superficial suficientes para facilitar la adherencia de los productos. Se comprobará que el soporte está seco, presentando una humedad inferior al 4%. Se comprobará que está limpia de polvo, aceite, grasa u otro agente contaminante.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 30°C o la humedad ambiental sea superior al 70%.

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

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Limpieza general de la superficie soporte. Preparación de la mezcla. Aplicación de una mano de fondo y una mano de acabado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Tendrá buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente al polvo durante el tiempo de secado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.

- **UNIDAD DE OBRA RSA020: CAPA FINA DE MORTERO AUTONIVELANTE DE CEMENTO.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Capa fina de pasta niveladora de suelos, CT - C20 - F6 según UNE-EN 13813, de 2 mm de espesor, aplicada manualmente, para la regularización y nivelación de la superficie soporte interior de hormigón o mortero, previa aplicación de imprimación monocomponente a base de resinas sintéticas modificadas sin disolventes, de color amarillo, preparada para recibir pavimento cerámico, de corcho, de madera, laminado, flexible o textil. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

El soporte debe ser firme (resistencia a tracción mínima de 1,5 N/mm²), limpio y exento de aceites, grasas, lechadas superficiales, material deleznable o restos de otros tratamientos. Se comprobará que el soporte está seco, presentando una humedad inferior al 3% y con ausencia de coqueras u oquedades.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 30°C, llueva, exista riesgo de helada, exista viento excesivo o cuando el sol incida directamente sobre la superficie.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y marcado de niveles de acabado. Preparación de las juntas perimetrales de dilatación. Aplicación de la imprimación. Amasado con batidor eléctrico. Vertido y extendido de la mezcla. Curado del mortero.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La superficie final cumplirá las exigencias de planeidad, acabado superficial y resistencia.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el soporte de hormigón ni el revestimiento.

- **UNIDAD DE OBRA RTG010: FALSO TECHO CONTINUO PARA CÁMARA FRIGORÍFICA, DE PANELES SÁNDWICH AISLANTES, DE ACERO.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Falso techo continuo suspendido, para cámara frigorífica de productos refrigerados con temperatura ambiente superior a 0°C, situado a una altura mayor o igual a 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: perfilería vista, comprendiendo perfiles primarios omega, de aluminio lacado recubierto de PVC, suspendidos del forjado o elemento soporte con tensores de caja abierta, varillas roscadas M10, de 100 cm, cáncamos y cable de acero galvanizado de 4 mm de diámetro, PANELES: paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado, de 100 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m³ de densidad media.

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

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que los paramentos verticales están terminados, y que todas las instalaciones situadas debajo del forjado están debidamente dispuestas y fijadas a él.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo de los ejes de la estructura metálica. Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. Nivelación y suspensión de los perfiles primarios de la estructura. Corte de los paneles. Colocación de los paneles. Resolución de encuentros y puntos singulares.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El conjunto tendrá estabilidad y será indeformable. Cumplirá las exigencias de planeidad y nivelación.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

- **UNIDAD DE OBRA RTD020: FALSO TECHO REGISTRABLE DE PLACAS DE YESO LAMINADO.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Falso techo registrable suspendido, decorativo, situado a una altura mayor o igual a 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: perfilería vista, de acero galvanizado, con suela de 24 mm de anchura, comprendiendo perfiles primarios y secundarios, suspendidos del forjado o elemento soporte con varillas y cuelgues; PLACAS: placas de yeso laminado,

acabado sin revestir, de 1200x600x9,5 mm, de superficie lisa. Incluso perfiles angulares, fijaciones para el anclaje de los perfiles y accesorios de montaje.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que los paramentos verticales están terminados, y que todas las instalaciones situadas debajo del forjado están debidamente dispuestas y fijadas a él.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo de los ejes de la trama modular. Nivelación y fijación de los perfiles perimetrales. Replanteo de los perfiles primarios de la trama. Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. Nivelación y suspensión de los perfiles primarios y secundarios de la trama. Corte de las placas. Colocación de las placas. Resolución de encuentros y puntos singulares.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El conjunto tendrá estabilidad y será indeformable. Cumplirá las exigencias de planeidad y nivelación.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá hasta la finalización de la obra frente a impactos, rozaduras y/o manchas ocasionadas por otros trabajos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.

- **UNIDAD DE OBRA SVT020: TAQUILLA DE TABLERO FENÓLICO HPL.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Taquilla modular para vestuario, de 300 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero fenólico HPL, color a elegir formada por dos puertas de 900 mm de altura y 13 mm de espesor, laterales, estantes, techo, división y suelo de 10 mm de espesor, y fondo perforado para ventilación de 3 mm de espesor. Incluso elementos de fijación, patas regulables de PVC, cerraduras de resbalón, llaves, placas de numeración, bisagras antivandálicas de acero inoxidable y barras para colgar de aluminio con colgadores antideslizantes de ABS. Totalmente montada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación, nivelación y fijación de la taquilla.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La fijación será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

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

- **UNIDAD DE OBRA SVB020: BANCO DE TABLERO FENÓLICO HPL PARA VESTUARIO.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Banco para vestuario con zapatero, de 1000 mm de longitud, 390 mm de profundidad y 420 mm de altura, formado por asiento de dos tablas y zapatero de una tabla, de tablero fenólico HPL, color a elegir, de 150x13 mm de sección, fijados a una estructura tubular de acero, de 35x35 mm de sección, pintada con resina de epoxi/poliéster color blanco. Incluso accesorios de montaje. Totalmente montado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Montaje y colocación del banco.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

- **UNIDAD DE OBRA SPA050: ESPEJO RECLINABLE PARA MINUSVÁLIDOS, REHABILITACIÓN Y TERCERA EDAD.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Espejo reclinable para minusválidos, rehabilitación y tercera edad, para baño, de aluminio y nylon, de 604x678 mm. Incluso elementos de fijación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que la superficie soporte posee la resistencia adecuada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Colocación, nivelación y fijación de los elementos de soporte. Limpieza del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La fijación y nivelación serán adecuadas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

- **UNIDAD DE OBRA SPA040: PASAMANOS PARA MINUSVÁLIDOS, REHABILITACIÓN Y TERCERA EDAD, DE ALUMINIO.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Pasamanos para minusválidos, rehabilitación y tercera edad, colocado en pared, de aluminio y nylon, de 35 mm de diámetro. Incluso elementos de fijación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida a ejes, según documentación gráfica de Proyecto.

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

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que la superficie soporte posee la resistencia adecuada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Colocación, nivelación y fijación de los elementos de soporte. Limpieza del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La fijación y nivelación serán adecuadas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

- **UNIDAD DE OBRA SAI010: INODORO CON TANQUE BAJO, DE PORCELANA SANITARIA, "ROCA".**

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 370x645x790 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 360x140x355 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible y silicona para sellado de juntas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría y de salubridad están terminadas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a la red de agua fría. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Quedará nivelado en ambas direcciones, en la posición prevista y fijado correctamente. Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

El aparato sanitario se precintará, quedando protegido de materiales agresivos, impactos y suciedad, y evitándose su utilización. No se someterá a cargas para las cuales no está diseñado, ni se manejarán elementos duros ni pesados en su alrededor, para evitar que se produzcan impactos sobre su superficie.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

- **UNIDAD DE OBRA SAD005: PLATO DE DUCHA ACRÍLICO.**

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto

físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso. Las válvulas de desagüe no se unirán con masilla.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Plato de ducha acrílico, gama básica, color, de 75x75 cm, con juego de desagüe. Incluso silicona para sellado de juntas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad están terminadas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Quedará nivelado en ambas direcciones, en la posición prevista y fijado correctamente. Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

El aparato sanitario se precintará, quedando protegido de materiales agresivos, impactos y suciedad, y evitándose su utilización. No se someterá a cargas para las cuales no está diseñado, ni se manejarán elementos duros ni pesados en su alrededor, para evitar que se produzcan impactos sobre su superficie.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA
El precio no incluye la grifería.

- **UNIDAD DE OBRA SAL042: LAVABO CON SEMIPEDESTAL, DE PORCELANA SANITARIA.**

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.
Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso. Las válvulas de desagüe no se unirán con masilla.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Lavabo de porcelana sanitaria, mural con semipedestal, gama básica, color blanco, de 520x410 mm, y desagüe, acabado cromado. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.
Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad están terminadas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.
Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas.

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

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Quedará nivelado en ambas direcciones, en la posición prevista y fijado correctamente. Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

El aparato sanitario se precintará, quedando protegido de materiales agresivos, impactos y suciedad, y evitándose su utilización. No se someterá a cargas para las cuales no está diseñado, ni se manejarán elementos duros ni pesados en su alrededor, para evitar que se produzcan impactos sobre su superficie.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la grifería.

- **UNIDAD DE OBRA SNG010: ENCIMERA DE GRES PORCELÁNICO.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Encimera de gres porcelánico, de 10 mm de espesor, 350 cm de longitud y 60 cm de anchura, canto con faldón frontal a inglete de 3 cm de ancho, y formación de 1 hueco. Incluso replanteo; soportes y anclajes de acero galvanizado; resolución de esquinas, ángulos, cantos y remates; uniones entre piezas y encuentros con paramentos, sellados con silicona; nivelado y acuñado; eliminación de restos y limpieza.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. No se han duplicado esquinas en la medición de la longitud de la encimera.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que el soporte está nivelado y que es estable, sólido y resistente a la compresión.

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

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado de la encimera. Colocación y fijación de los soportes y anclajes. Colocación, ajuste y fijación de las piezas que componen la encimera. Fijación del faldón a la encimera.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La fijación será adecuada. Tendrá planeidad y no presentará grietas, roturas, manchas ni desportillamientos.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes o vibraciones que puedan afectar a la estabilidad del conjunto.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

- **UNIDAD DE OBRA SSC010: CAJA FUERTE.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación superficial de caja fuerte doméstica, con cerradura con llave de gorjas, color gris, de 252x342x250 mm de dimensiones exteriores, 240x338x210 mm de dimensiones interiores, 6,0 mm de espesor de la puerta y 2,0 mm de espesor de las paredes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

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

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación de la caja fuerte.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Será accesible.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

- **UNIDAD DE OBRA SCF010: FREGADERO.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 450x490 mm, con válvula de desagüe, para encimera de cocina, equipado con grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado, compuesta de caño giratorio, aireador y enlaces de alimentación flexibles, válvula con desagüe y sifón. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existentes, fijación del aparato y sellado con silicona.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación, nivelación y fijación de los elementos de soporte. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a las redes de agua fría y caliente. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas. Comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La fijación será adecuada. La conexión a las redes será correcta.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

- **UNIDAD DE OBRA UVT010: VALLADO DE PARCELA, DE MALLA DE SIMPLE TORSIÓN.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 40 mm de paso de malla y 1,8 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 2 m de altura, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.

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

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos cuando llueva con intensidad, nieve o exista viento excesivo.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Excavación de pozos en el terreno. Colocación de los postes en los pozos. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes y tornapuntas. Colocación de la malla.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El conjunto será monolítico.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.

- **UNIDAD DE OBRA UVP010: PUERTA CANCELA EN VALLADO DE PARCELA.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Puerta cancela de chapa de acero galvanizado, acabado lacado, de dos hojas abatibles, dimensiones 450x200 cm, perfiles rectangulares en cerco zócalo inferior realizado con chapa grecada de 1,2 mm de espesor a dos caras, para acceso de vehículos. Apertura manual. Incluso bisagras o anclajes metálicos laterales de los bastidores, armadura portante de la cancela y recibidos a obra, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón Código Estructural.

Montaje NTE-PPA. Particiones: Puertas de acero.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que el hueco está terminado y que sus dimensiones son correctas.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos cuando llueva con intensidad, nieve o exista viento excesivo.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación y montaje de los postes de fijación. Instalación de la puerta cancela. Vertido del hormigón. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El conjunto será sólido. Los mecanismos estarán ajustados.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

- **UNIDAD DE OBRA UCM010: MARQUESINA METÁLICA PARA COBERTURA DE VEHÍCULOS, EN APARCAMIENTO EXTERIOR.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Marquesina metálica para cobertura de vehículos, en aparcamiento exterior, compuesta de: CIMENTACIÓN: formada por zapatas y correas de hormigón armado sobre capa de hormigón de limpieza, realizadas con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S; ESTRUCTURA: formada por pilares, vigas y correas de acero UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, mediante uniones soldadas, con imprimación anticorrosiva realizada en taller; fijada a la cimentación mediante placas de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR, en perfil plano, con taladro central biselado y pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S; CUBIERTA: de chapa perfilada de acero galvanizado prelacado, de 0,6 mm de espesor, con nervios de entre 40 y 50 mm de altura de cresta, a una separación de entre 250 y 270 mm, colocada con un solape de la chapa superior de 200 mm y un solape lateral de un trapecio y fijada mecánicamente a correa estructural y borde perimetral realizado con chapa plegada de acero galvanizado, de 0,8 mm de espesor, 30 cm de desarrollo y 3 pliegues, con junta de estanqueidad. Incluso accesorios de fijación de las chapas y masilla de base neutra monocomponente, para sellado de juntas.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón

- Código Estructural.

Ejecución

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- Código Estructural.
- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.
- NTE-EAV. Estructuras de acero: Vigas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA.

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Excavación de tierras. Formación de la capa de hormigón de limpieza. Colocación de la armadura de la cimentación. Vertido y compactación del hormigón. Colocación y nivelación de las placas de anclaje. Curado del hormigón. Replanteo y marcado de ejes de pilares. Ejecución de la estructura metálica. Aplomado. Replanteo de las chapas. Corte, preparación y colocación de las chapas. Fijación mecánica de las chapas. Replanteo y colocación del remate. Fijación mecánica. Colocación de la junta de estanqueidad.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Su dimensionamiento garantizará la estabilidad, con flecha mínima, del conjunto. Será estanca al agua. Todos los componentes metálicos tendrán libre dilatación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

- **UNIDAD DE OBRA GCA010: CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Clasificación y depósito en contenedor de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Gestión de residuos Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Clasificación Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Quedarán clasificados en contenedores diferentes los residuos inertes no peligrosos, y en bidones los residuos peligrosos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente clasificado según especificaciones de Proyecto.

- **UNIDAD DE OBRA GTA020: TRANSPORTE DE TIERRAS CON CAMIÓN.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Gestión de residuos Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Transporte de tierras a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.

- **UNIDAD DE OBRA GRA010: TRANSPORTE DE RESIDUOS INERTES CON CONTENEDOR.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Transporte de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Gestión de residuos

- Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Plan de Castilla La Mancha de gestión de residuos de construcción y demolición.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

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

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.

- **UNIDAD DE OBRA GVA020: TRANSPORTE DE RESIDUOS VEGETALES CON CAMIÓN.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Transporte con camión de residuos vegetales producidos durante los trabajos de limpieza de solares, poda y tala de árboles, a vertedero específico, situado a 10 km de distancia.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Gestión de residuos

- Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Plan de Castilla La Mancha de gestión de residuos de construcción y demolición.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.
Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA
El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.

- **UNIDAD DE OBRA XGA010: ENSAYO DE AGUA.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Ensayos a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de agua, tomada en obra, para la determinación de las siguientes características: pH según UNE 83952, contenido de sales disueltas según UNE 83957, contenido de sulfatos según UNE 83956, agresividad en el hormigón según Código Estructural. Incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.

FASES DE EJECUCIÓN.
Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados.

- **UNIDAD DE OBRA XAM010: ENSAYO DE MORTERO FRESCO.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Ensayos a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de mortero fresco, tomada en obra según UNE-EN 1015-2, para la determinación de las siguientes características: consistencia según UNE-EN 1015-3. Incluso desplazamiento a obra e informe de resultados.

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

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.

FASES DE EJECUCIÓN.
Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados.

- **UNIDAD DE OBRA XMP010: ENSAYO DESTRUCTIVO DE PERFILES LAMINADOS.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Ensayos a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de perfil laminado para uso en estructura metálica, tomada en obra, para la determinación de las siguientes características: límite elástico aparente, resistencia a tracción, módulo de elasticidad, alargamiento y estricción, según UNE-EN ISO 6892-1. Incluso desplazamiento a obra e informe de resultados.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.

FASES DE EJECUCIÓN.
Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados.

- **UNIDAD DE OBRA XEM010: ENSAYO DE MALLAS ELECTROSOLDADAS DE UN MISMO LOTE.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Ensayo a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de mallas electrosoldadas, tomada en obra, para la determinación de las siguientes características: sección media equivalente sobre dos mallas del mismo lote según UNE-EN ISO 15630-2, características geométricas del corrugado sobre cuatro mallas del mismo lote según UNE-EN 10080, doblado/desdoblado sobre dos mallas del mismo lote según UNE-EN ISO 15630-2, carga de despegue de los nudos sobre dos mallas del mismo lote según UNE-EN ISO 15630-2. Incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.

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

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Control de las armaduras Código Estructural.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.

FASES DE EJECUCIÓN.
Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados.

- **UNIDAD DE OBRA XEI080: ENSAYO FÍSICO-QUÍMICO DE PROBETAS DE HORMIGÓN ENDURECIDO.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Ensayo físico-químico a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre probetas de hormigón endurecido, tomadas en obra, para la determinación de las siguientes características: porosidad, densidad real y densidad aparente según UNE-EN 12390-7; presencia de cemento aluminoso; contenido de cloruros según UNE 112010; contenido de cemento, composición ponderal y relación agua/cemento. Incluso desplazamiento a obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.

FASES DE EJECUCIÓN.
Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos.

- **UNIDAD DE OBRA XSE010: ESTUDIO GEOTÉCNICO.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) compuesto por los siguientes trabajos de campo y ensayos de laboratorio. Trabajos de campo: realización de 3 calicatas mecánicas con medios mecánicos, hasta alcanzar una profundidad de 3 m con extracción de 2 muestras del terreno, un sondeo a rotación con extracción de testigo continuo hasta una profundidad de 2 m tomando 1 muestra inalterada mediante tomamuestras de pared gruesa y 1 muestra alterada mediante tomamuestras normalizado del ensayo de Penetración Estándar (SPT), una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico superpesado (DPSH) hasta 2 m de profundidad.

Ensayos de laboratorio: apertura y descripción de las muestras tomadas, con descripción del testigo continúo obtenido, efectuándose los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico UNE-EN ISO 17892-4; 2 de límites de Atterberg UNE-EN ISO 17892-12; 2 de humedad natural según UNE 103300; densidad aparente según UNE 103301; resistencia a compresión según UNE 103400; Proctor Normal según UNE 103500; C.B.R. según UNE 103502; 2 de contenido en sulfatos según UNE 103201. Todo ello recogido en el correspondiente informe geotécnico con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Técnicas de prospección CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.

FASES DE EJECUCIÓN.

Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción del informe geotécnico, con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.

- **UNIDAD DE OBRA YCR010: VALLADO PROVISIONAL DE SOLAR CON MALLA ELECTROSOLDADA.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Vallado provisional de solar, de 2,2 m de altura, compuesto por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, sujeta mediante puntas planas de acero a rollizos de madera, de 10 a 12 cm de diámetro y 3,2 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,5 m, amortizables en 5 usos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN.

Aplomado y alineado de los soportes. Hincado de los soportes en el terreno. Colocación y sujeción de la malla electrosoldada en los soportes. Desmontaje del conjunto. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

- **UNIDAD DE OBRA YFX010: FORMACIÓN DEL PERSONAL.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA
El precio incluye las reuniones del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.

- **UNIDAD DE OBRA YIC010: CASCO.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Utilización Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

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

- **UNIDAD DE OBRA YIJ010: PROTECTOR OCULAR.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Gafas de protección con montura integral, con resistencia a impactos de partículas a gran velocidad y media energía, con ocular único sobre una montura flexible y cinta elástica, amortizable en 5 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

- **UNIDAD DE OBRA YIO010: JUEGO DE OREJERAS.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

- **UNIDAD DE OBRA YIU005: ROPA DE PROTECCIÓN.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Mono de protección, amortizable en 5 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Utilización Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

- **UNIDAD DE OBRA YIU020: ROPA DE PROTECCIÓN PARA TRABAJOS EXPUESTOS AL FRÍO O A LA LLUVIA.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Chaqueta de protección para trabajos expuestos al frío, sometidos a una temperatura ambiente hasta -5°C, amortizable en 5 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Utilización Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

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

- **UNIDAD DE OBRA YIV010: EQUIPO DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA (EPR), FILTRANTE NO ASISTIDO.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Equipo de protección respiratoria (EPR), filtrante no asistido, compuesto por una máscara completa, clase 1, que cubre los ojos, la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, amortizable en 3 usos y un filtro contra partículas, de eficacia baja (P1), amortizable en 3 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

- **UNIDAD DE OBRA YIX010: CONJUNTO DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

- **UNIDAD DE OBRA YMX010: MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la reposición del material.

- **UNIDAD DE OBRA YPA010: ACOMETIDA PROVISIONAL A CASETA PREFABRICADA DE OBRA.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red provisional de obra, hasta una distancia máxima de 8 m.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón

- Código Estructural.

Instalación

- CTE. DB-HS Salubridad.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

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

FASES DE EJECUCIÓN.

Excavación manual de las zanjas y saneamiento de tierras sueltas del fondo excavado. Replanteo del recorrido de la acometida. Presentación en seco de la tubería. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Reposición del pavimento con hormigón en masa. Desmontaje del conjunto.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

- **UNIDAD DE OBRA YPA010: ACOMETIDA PROVISIONAL A CASETA PREFABRICADA DE OBRA.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acometida provisional de saneamiento enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón Código Estructural.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN.

Excavación manual de las zanjas y saneamiento de tierras sueltas del fondo excavado. Replanteo del recorrido de la acometida. Presentación en seco de los tubos. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de los colectores. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Reposición del pavimento con hormigón en masa. Desmontaje del conjunto.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

- **UNIDAD DE OBRA YPA010: ACOMETIDA PROVISIONAL A CASETA PREFABRICADA DE OBRA.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acometida provisional de electricidad aérea a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión al cuadro eléctrico provisional de obra, hasta una distancia máxima de 50 m.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo de los apoyos de madera bien entibados. Aplanado y orientación de los apoyos. Tendido del conductor. Tensado de los conductores entre apoyos. Grapado del cable en muros. Instalación de las cajas de derivación y protección. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Desmontaje del conjunto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá el conductor aislado contra la humedad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

- **UNIDAD DE OBRA YPC010: ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA PARA ASEOS.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, dos platos de ducha y lavabo de tres grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.
Se comprobará que la superficie soporte presenta una nivelación y planeidad adecuadas.

FASES DE EJECUCIÓN.
Montaje, instalación y comprobación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA
El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.

- **UNIDAD DE OBRA YPC020: ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA PARA VESTUARIOS.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

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

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que la superficie soporte presenta una nivelación y planeidad adecuadas.

FASES DE EJECUCIÓN.

Montaje, instalación y comprobación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.

- **UNIDAD DE OBRA YPM010: ACCESORIOS EN LOCAL O CASETA DE OBRA PARA VESTUARIOS Y/O ASEOS.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

2 radiadores (amortizables en 5 usos), 10 taquillas individuales (amortizables en 3 usos), 10 perchas, 2 bancos para 5 personas (amortizables en 2 usos), espejo, portarrollos (amortizable en 3 usos), jabonera (amortizable en 3 usos) en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos. Incluso montaje e instalación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN.

Colocación y fijación de los elementos.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

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

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

- **UNIDAD DE OBRA YPL010: LIMPIEZA DE CASETA O LOCAL PROVISIONAL.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Horas de limpieza y desinfección de la caseta o local provisional en obra, realizadas por peón ordinario de construcción. Incluso material y elementos de limpieza. Según R.D. 486/1997.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN.
Trabajos de limpieza.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

- **UNIDAD DE OBRA YSX010: CONJUNTO DE ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO Y SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL DE OBRAS.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición, cambio de posición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

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

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

2.3. Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

De acuerdo con el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el presente pliego, por parte del constructor, y a su cargo, independientemente de las ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable, que serán realizadas por laboratorio acreditado y cuyo coste se especifica detalladamente en el capítulo de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución material (PEM) del proyecto.

C CIMENTACIONES

Según el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", antes de la puesta en servicio del edificio se debe comprobar que:

- La cimentación se comporta en la forma prevista en el proyecto.
- No se aprecia que se estén superando las cargas admisibles.
- Los asientos se ajustan a lo previsto, si, en casos especiales, así lo exige el proyecto o el director de obra.
- No se han plantado árboles cuyas raíces puedan originar cambios de humedad en el terreno de cimentación, o creado zonas verdes cuyo drenaje no esté previsto en el proyecto, sobre todo en terrenos expansivos.

Así mismo, es recomendable controlar los movimientos del terreno para cualquier tipo de construcción, por parte de la empresa constructora, y obligatorio en el caso de edificios del tipo C-3 (construcciones entre 11 y 20 plantas) y C-4 (conjuntos monumentales o singulares y edificios de más de 20 plantas), mediante el establecimiento por parte de una organización con experiencia en este tipo de trabajos,

dirigida por un técnico competente, de un sistema de nivelación para controlar el asiento en las zonas más características de la obra, en las siguientes condiciones:

- El punto de referencia debe estar protegido de cualquier eventual perturbación, de forma que pueda considerarse como inmóvil durante todo el periodo de observación.
- El número de pilares a nivelar no será inferior al 10% del total de la edificación. En el caso de que la superestructura se apoye sobre muros, se preverá un punto de observación cada 20 m de longitud, como mínimo. En cualquier caso, el número mínimo de referencias de nivelación será de 4. La precisión de la nivelación será de 0,1 mm.
- La cadencia de lecturas será la adecuada para advertir cualquier anomalía en el comportamiento de la cimentación. Es recomendable efectuarlas al completarse el 50% de la estructura, al final de la misma, y al terminar la tabiquería de cada dos plantas.
- El resultado final de las observaciones se incorporará a la documentación de la obra.

E ESTRUCTURAS

Se comprobará que los ejes de los elementos, las cotas y la geometría de las secciones presentan unas posiciones y magnitudes dimensionales cuyas desviaciones respecto al proyecto son conformes con las tolerancias indicadas en el mismo y en la normativa de obligado cumplimiento.

Una vez finalizada la ejecución de cada fase de la estructura, la dirección facultativa velará para que se realicen las comprobaciones y pruebas de carga exigidas en su caso por la reglamentación vigente que le fuera aplicable, además de las que pueda establecer voluntariamente el proyecto o decidir la propia dirección facultativa, determinando en su caso la validez de los resultados obtenidos.

F FACHADAS Y PARTICIONES

Prueba de escorrentía para comprobar la estanqueidad al agua de una zona de fachada mediante simulación de lluvia sobre la superficie de prueba, en el paño más desfavorable.

Prueba de escorrentía, por parte del constructor, y a su cargo, para comprobar la estanqueidad al agua de puertas y ventanas de la carpintería exterior de los huecos de fachada, en al menos un hueco cada 50 m² de fachada y no menos de uno por fachada, incluyendo los lucernarios de cubierta, si los hubiere.

QA PLANAS TRANSITABLES, NO VENTILADAS

Prueba de estanqueidad, por parte del constructor, y a su cargo, de cubierta plana: Se taponarán todos los desagües y se llenará la cubierta de agua hasta la altura de 2 cm en todos los puntos. Se mantendrá el agua durante 24 horas. Se comprobará la aparición de humedades y la permanencia del agua en alguna zona. Esta prueba se debe realizar en dos fases: la primera tras la colocación del impermeabilizante y la segunda una vez terminada y rematada la cubierta.

QT INCLINADAS

Prueba de estanqueidad, por parte del constructor, y a su cargo, de cubierta inclinada: Se sujetarán sobre la cumbrera dispositivos de riego para una lluvia simulada de 6 horas ininterrumpidas. No deben aparecer manchas de humedad ni penetración de agua durante las siguientes 48 horas.

I INSTALACIONES

Las pruebas finales de la instalación se efectuarán, una vez esté el edificio terminado, por la empresa instaladora, que dispondrá de los medios materiales y humanos necesarios para su realización.

Todas las pruebas se efectuarán en presencia del instalador autorizado o del director de Ejecución de la Obra, que debe dar su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados obtenidos.

Los resultados de las distintas pruebas realizadas a cada uno de los equipos, aparatos o subsistemas, pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación. Se indicarán marca y modelo y se mostrarán, para cada equipo, los datos de funcionamiento según proyecto y los datos medidos en obra durante la puesta en marcha.

Cuando para extender el certificado de la instalación sea necesario disponer de energía para realizar pruebas, se solicitará a la empresa suministradora de energía un suministro provisional para pruebas, por el instalador autorizado o por el director de la instalación, y bajo su responsabilidad.

Serán a cargo de la empresa instaladora todos los gastos ocasionados por la realización de estas pruebas finales, así como los gastos ocasionados por el incumplimiento de las mismas.

2.4. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición.

El correspondiente Estudio de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, contendrá las siguientes prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de la obra:

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en

las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

En Valladolid, junio de 2025.

Fdo.: María Álvarez Arias

(Estudiante de Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias).

Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

PROYECTO DE INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE QUESO SIN LACTOSA EN EL POLIGONO ALCES, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ALCÁZAR DE SAN JUAN (CIUDAD REAL)

Documento IV: MEDICIONES

Alumna: María Álvarez Arias

Tutores: Andrés Martínez Rodríguez
Luis Miguel Cárcel Cárcel

Septiembre 2025

DOCUMENTO IV

Mediciones

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

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

INDICE

1. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO……..1
2. CIMENTACIÓN, SANEAMIENTO Y TOMA A TIERRA……4
3. ESTRUCTURA……...……...5
4. FACHADAS Y PARTICIONES…….....6
5. CARPINTERÍA……10
6. REMATES Y AYUDAS……..……12
7. INSTALACIONES……13
8. MAQUINARIA Y ELEMENTOS INDUSTRIALES……...21
9. CUBIERTAS……22
10. REVESTIMIENTOS Y TRASDOSADOS…….……23
11. SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO…….…….....24
12. URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA…….....27
13. GESTIÓN DE RESIDUOS……..……28
14. CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS…….……..29
15. SEGURIDAD Y SALUD……...31

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

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

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

Presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno

Nº	Ud	Descripción	Medición
1.1	M²	**Desbroce y limpieza del terreno de topografía con desniveles mínimos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.** **Incluye: Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.**	
		Total m² .....:	**9.452,000**
1.2	Ud	**Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x70 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.** **Incluye: Replanteo. Excavación con medios mecánicos. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Conexionado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total Ud .....:	**1,000**
1.3	Ud	**Arqueta sifónica, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x60 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, con sifón formado por un codo de 87°30' de PVC largo, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y sumidero sifónico prefabricado de hormigón con salida horizontal de 90/110 mm y rejilla homologada de PVC.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.** **Incluye: Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Conexionado de los colectores a la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Colocación del codo de PVC. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total Ud .....:	**1,000**

Nº	Ud	Descripción	Medición
1.4	Ud	**Arqueta de paso, no registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x60 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tablero cerámico hueco machihembrado y losa de hormigón HA-30/B/20/XC4+XA2, armada con malla electrosoldada y sellada herméticamente con mortero de cemento. Incluso mortero para sellado de juntas y piezas de PVC cortadas longitudinalmente para formación del canal en el fondo de la arqueta.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.** **Incluye: Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Conexionado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación de las piezas de PVC en el fondo de la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Formación del tablero armado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total Ud .....:	**4,000**
1.5	Ud	**Arqueta a pie de bajante enterrada, de hormigón en masa "in situ" HM-30/B/20/X0+XA2, de dimensiones interiores 40x40x50 cm, sobre solera de hormigón en masa de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, con codo de PVC de 45° colocado en dado de hormigón, para evitar el golpe de bajada en la pendiente de la solera, cerrada superiormente con marco y tapa de fundición clase B-125 según UNE-EN 124. Incluso molde reutilizable de chapa metálica amortizable en 20 usos.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.** **Incluye: Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación del molde reutilizable. Vertido y compactación del hormigón en formación de la arqueta. Retirada del molde. Conexionado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes. Colocación del codo de PVC en el dado de hormigón. Colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total Ud .....:	**6,000**
1.6	M	**Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 200 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso lubricante para montaje y hormigón en masa HM-20/P/20/X0 para la posterior reposición del firme existente.** **Criterio de valoración económica: El precio incluye la demolición y el levantado del firme existente, pero no incluye la excavación, el relleno principal ni la conexión a la red general de saneamiento.** **Incluye: Replanteo y trazado de la acometida en planta y pendientes. Rotura del pavimento con compresor. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal.** **Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal.**	
		Total m .....:	**6,000**

Nº	Ud	Descripción	Medición
1.7	Ud	**Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento para repaso y bruñido en el interior del pozo.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el pozo de registro.** **Incluye: Replanteo y trazado de la conexión en el pozo de registro. Rotura del pozo con compresor. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total Ud .....:	**1,000**
1.8	M	**Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso lubricante para montaje.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal.** **Incluye: Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores de arquetas.** **Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.**	
		Total m .....:	**25,000**
1.9	M	**Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 200 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso lubricante para montaje.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal.** **Incluye: Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores de arquetas.** **Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.**	
		Total m .....:	**25,000**
1.10	M	**Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso lubricante para montaje.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal.** **Incluye: Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores de arquetas.** **Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.**	

Nº	Ud	Descripción	Medición
		Total m .....:	**96,000**
1.11	M²	**Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravillas procedentes de cantera caliza de 20/40 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada; previo rebaje y cajeado en tierra, con empleo de medios mecánicos.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye la ejecución de la explanada.** **Incluye: Rebaje y cajeado de suelos para alojamiento del encachado. Carga mecánica sobre camión del suelo excavado. Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación y nivelación.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**	
		Total m² .....:	**1.200,000**
1.12	M²	**Solera de hormigón con malla electrosoldada de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HM-20/B/20/X0 fabricado en central y vertido desde camión, con malla electrosoldada superior como armadura de reparto, ME 20x20 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, con acabado superficial mediante fratasadora mecánica; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye la base de la solera.** **Incluye: Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Colocación de la malla electrosoldada con separadores homologados. Conexionado, anclaje y emboquillado de las redes de instalaciones proyectadas. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Conexión de los elementos exteriores. Curado del hormigón. Fratasado mecánico de la superficie. Replanteo de las juntas de retracción. Corte del hormigón. Limpieza final de las juntas de retracción.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.**	
		Total m² .....:	**1.200,000**

Presupuesto parcial nº 2 Cimentaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición
2.1	M²	**Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.** **Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.**	
		Total m² .....:	**120,000**
2.2	M³	**Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/P/40/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.** **Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.** **Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.** **Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.**	
		Total m³ .....:	**155,000**

Presupuesto parcial nº 3 Estructuras

Nº	Ud	Descripción	Medición
3.1	Ud	**Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 300x360 mm y espesor 20 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.** **Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.** **Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total Ud .....:	**2,000**
3.2	Ud	**Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 320x230 mm y espesor 8 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.** **Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.** **Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total Ud .....:	**4,000**
3.3	Ud	**Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 300x360 mm y espesor 25 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.** **Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.** **Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total Ud .....:	**2,000**
3.4	Ud	**Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 380x720 mm y espesor 12 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total.** **Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.** **Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total Ud .....:	**16,000**

Nº	Ud	Descripción	Medición
3.5	Kg	**Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocados con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.** **Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.** **Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.** **Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total kg .....:	**11.775,000**
3.6	Kg	**Acero UNE-EN 10162 S235JRC, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.** **Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye la chapa o panel que actuará como cubierta.** **Incluye: Replanteo de las correas sobre las cerchas. Presentación de las correas sobre las cerchas. Aplomado y nivelación definitivos. Ejecución de las uniones soldadas.** **Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total kg .....:	**25.804,000**
3.7	Kg	**Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.** **Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.** **Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.** **Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total kg .....:	**24.239,000**

Presupuesto parcial nº 4 Fachadas y particiones

Nº	Ud	Descripción	Medición
4.1	M²	**Fachada de paneles sándwich de acero galvanizado, de 50 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formados por cara exterior de chapa lisa acabado con pintura de poliéster, de 0,6 mm de espesor, alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, y cara interior de chapa nervada acabado con pintura de poliéster, de 0,5 mm de espesor, conductividad térmica 0,43 W/(mK), Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, colocados en posición vertical y fijados mecánicamente con sistema de fijación oculta a una estructura portante o auxiliar. Incluso accesorios de fijación de los paneles y cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye la estructura soporte ni la resolución de puntos singulares.** **Incluye: Replanteo de los paneles. Corte, preparación y colocación de los paneles. Sellado de juntas. Fijación mecánica de los paneles.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m².** **Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m².**	
		Total m² .....:	**730,000**
4.2	M²	**Partición interior con paneles machihembrados de sectorización acústicos de acero galvanizado con aislamiento incorporado, de 80 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formados por cara exterior de chapa microgrecada acabado prelacado, RC3 y RUV2, según UNE-EN 10169, de 0,5 mm de espesor, alma aislante de lana de roca de densidad media 120 kg/m³ y cara interior de chapa nervada acabado prelacado, de 0,5 mm de espesor, con perforaciones de 3 mm de diámetro, conductividad térmica 0,455 W/(mK), Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, resistencia al fuego EI 60, según UNE-EN 13501-2, con 36 dB de índice global de reducción acústica, Rw, proporcionando una reducción del nivel global ponderado de presión de ruido aéreo de 35,1 dBA y coeficiente de absorción acústica medio 0,9, según UNE-EN ISO 354. Incluso accesorios de fijación de los paneles y silicona neutra oxímica para sellado de juntas.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye la resolución de encuentros y puntos singulares.** **Incluye: Replanteo de los paneles. Colocación y fijación de los paneles. Sellado de juntas.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².** **Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².**	
		Total m² .....:	**1.290,000**
4.3	M²	**Partición interior, para cámara frigorífica de productos refrigerados, con temperatura ambiente superior a 0°C, con paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado, de 100 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m³ de densidad media, fijados a perfil soporte de acero galvanizado con tornillos autorroscantes, previamente fijado al forjado con tornillos de cabeza hexagonal con arandela (4 ud/m²). Incluso replanteo, mermas, remates perimetrales con perfiles sanitarios, colocación de zócalo sanitario, resolución de encuentros con piezas de esquina y accesorios de fijación. Totalmente montada.** **Incluye: Replanteo de los paneles. Colocación y fijación de los paneles. Remates.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².** **Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².**	
		Total m² .....:	**90,000**

Presupuesto parcial nº 4 Fachadas y particiones

Nº	Ud	Descripción	Medición
4.4	Ud	**Cierre enrollable de lamas de chapa de acero inoxidable, panel ciego, 100x220 cm, acabado mate, apertura manual. Incluso cerradura central con llave de seguridad.** **Incluye: Colocación y fijación de los perfiles guía. Introducción del cierre metálico en las guías. Colocación y fijación del eje a los soportes. Tensado del muelle. Fijación del cierre metálico al rodillo. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento (eje, engranaje y manivela o electromotor). Repasos y engrase de mecanismos y guías. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total Ud .....:	**2,000**
4.5	M²	**Reja metálica compuesta por bastidor de cuadradillo de perfil macizo de acero laminado en caliente de 12x12 mm, barrotes horizontales de cuadradillo de perfil macizo de acero laminado en caliente de 12x12 mm y barrotes verticales de cuadradillo de perfil macizo de acero laminado en caliente de 12x12 mm. Incluso patillas de anclaje para recibido en obra de fábrica con mortero de cemento, industrial, M-5. Elaboración en taller y ajuste final en obra.** **Incluye: Marcado de los puntos de fijación del bastidor. Presentación de la reja. Aplomado y nivelación. Resolución de las uniones del bastidor a los paramentos. Montaje de elementos complementarios.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie del hueco a cerrar, medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá, con las dimensiones del hueco, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**	
		Total m² .....:	**500,000**

Presupuesto parcial nº 5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

Nº	Ud	Descripción	Medición
5.1	Ud	**Ventana de aluminio, gama media, con rotura de puente térmico, dos hojas practicables, con apertura hacia el interior, dimensiones 800x700 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 68 mm y marco de 60 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 2,8 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 46 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1650, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.** **Incluye: Ajuste final de las hojas. Sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total Ud .....:	**8,000**
5.2	Ud	**Mosquitera fija de 800 mm de anchura y 800 mm de altura, formada por marco de perfiles de aluminio lacado, tela de hilos de poliéster, accesorios y complementos, colocada con fijaciones mecánicas en la cara exterior de la carpintería. Incluso sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra.** **Incluye: Replanteo. Anclaje al paramento de los elementos de fijación. Montaje de la mosquitera y de los accesorios. Sellado de juntas perimetrales.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total Ud .....:	**8,000**
5.3	Ud	**Puerta de entrada de dos hojas de 52 mm de espesor, 1640x2040 mm de luz y altura de paso, acabado pintado con resina de epoxi color blanco formada por dos chapas de acero galvanizado de 1 mm de espesor, plegadas, troqueladas con un cuarterón superior y otro inferior a dos caras, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con garras de anclaje a obra, cerradura con tres puntos de cierre, premarco de acero galvanizado con garras de anclaje a obra. Incluso silicona neutra para el sellado de las juntas perimetrales.** **Incluye: Colocación del premarco. Colocación de la puerta. Ajuste final de la hoja. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total Ud .....:	**1,000**
5.4	Ud	**Puerta seccional industrial, de 4x4 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero cincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA).** **Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo. Montaje de la puerta. Instalación de los mecanismos. Conexionado eléctrico. Ajuste y fijación de la puerta. Puesta en marcha.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total Ud .....:	**2,000**

Presupuesto parcial nº 5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

Nº	Ud	Descripción	Medición
5.5	Ud	**Puerta frigorífica corredera, con sistema de guiado elevado, para hueco de dimensiones útiles 700x1800 mm, de cámara frigorífica, con temperatura de trabajo hasta 0 °C. HOJA: de 75 mm de espesor, con bastidor de perfil estructural de aluminio anodizado, revestimiento en ambas caras de chapa de acero galvanizado, acabado lacado y alma de espuma de poliuretano inyectada a alta presión, de densidad entre 40 y 45 kg/m³, con marco de perfiles con rotura de puente térmico y doble burlete perimetral sobre soporte de PVC; ACCESORIOS: cerradura con llave, con posibilidad de apertura desde el interior, motor eléctrico para accionamiento automático y cortina de lamas de PVC. Colocación en panel frigorífico.** **Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de la puerta al paramento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total Ud .....:	**3,000**
5.6	Ud	**Puerta de servicio batiente de dos hojas, 1200x1900 mm. HOJA: de 40 mm de espesor, con bastidor de perfil estructural de aluminio anodizado con bisagras de PVC de vaivén con apertura abatible hasta 90°, revestimiento en ambas caras de chapa de acero galvanizado de 0,6 mm de espesor, acabado lacado color blanco y alma de espuma de poliisocianurato, inyectada a alta presión, Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego, con marco de perfiles con rotura de puente térmico y doble burlete perimetral sobre soporte de PVC; ACCESORIOS: sin accesorios.** **Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de la puerta al paramento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total Ud .....:	**8,000**
5.7	Ud	**Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con pino país, barnizada en taller, con plafones de forma recta; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 70x10 mm en ambas caras. Incluso, bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón, color negro, acabado brillante, serie básica.** **Incluye: Presentación de la puerta. Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre. Colocación de accesorios. Ajuste final. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total Ud .....:	**6,000**

Presupuesto parcial nº 6 Remates y ayudas

Nº	Ud	Descripción	Medición
6.1	M²	**Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la infraestructura común de telecomunicaciones (ICT) formada por: acometida, canalizaciones y registro de enlace, recintos, canalizaciones y registros principales y secundarios, registros de terminación de red, canalización interior de usuario, registros de paso y registros de toma, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.** **Incluye: Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, falsos techos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasamuros. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**	
		Total m² .....:	**1.200,000**
6.2	M²	**Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación eléctrica formada por: puesta a tierra, red de equipotencialidad, caja general de protección, línea general de alimentación, centralización de contadores, derivaciones individuales y red de distribución interior, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.** **Incluye: Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, falsos techos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasamuros. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**	
		Total m² .....:	**1.200,000**

Presupuesto parcial nº 7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición
7.1	Ud	**Caldera de pie, de baja temperatura, con cuerpo de chapa de acero, gran aislamiento térmico y puerta frontal con posibilidad de giro a izquierda o a derecha, para quemador presurizado de gasóleo o gas, potencia útil de 85 a 120 kW, peso 450 kg, dimensiones 1522x800x1157 mm, con cuadro de regulación para la regulación de la caldera en función de la temperatura exterior o para la regulación de la caldera de tipo maestro en instalaciones con varias calderas, con control para garantizar las condiciones de trabajo del equipo, sonda de temperatura exterior, y sonda de temperatura para regulación de la temperatura de impulsión o retorno del agua, construcción compacta, grupo de seguridad para caldera, presostato de mínima para grupo de seguridad, presostato de máxima para grupo de seguridad. Incluso válvulas de corte, filtro de gasóleo, contador de gasóleo, válvula de seguridad, purgadores, y desagüe a sumidero para el vaciado de la caldera y el drenaje de la válvula de seguridad, sin incluir el conducto para evacuación de los productos de la combustión. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.** **Incluye: Replanteo. Presentación de los elementos. Montaje de la caldera y sus accesorios. Conexionado con las redes de conducción de agua, de gasóleo, de salubridad y eléctrica, y con el conducto de evacuación de los productos de la combustión. Puesta en marcha.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total Ud .....:	**1,000**
7.2	M	**Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 10/12 mm de diámetro, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.** **Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**	
		Total m .....:	**25,000**
7.3	M	**Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 22 mm de diámetro, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.** **Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**	
		Total m .....:	**2,000**
7.4	M	**Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 18 mm de diámetro, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.** **Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**	
		Total m .....:	**48,000**
7.5	M	**Tubería general de distribución de A.C.S. formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos, empotrado en la pared, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.** **Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**	
		Total m .....:	**93,000**

Presupuesto parcial nº 7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición
7.6	Ud	**Radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 591,6 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 6 elementos, de 575 mm de altura, con frontal plano, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.** **Incluye: Replanteo mediante plantilla. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Situación y fijación de las unidades. Montaje de accesorios. Conexionado con la red de conducción de agua.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total Ud .....:	**17,000**
7.7	Ud	**Toma de tierra compuesta por pica de acero cobreado de 2 m de longitud, hincada en el terreno, conectada a puente para comprobación, dentro de una arqueta de registro de polipropileno de 30x30 cm. Incluso grapa abarcón para la conexión del electrodo con la línea de enlace y aditivos para disminuir la resistividad del terreno.** **Incluye: Replanteo. Excavación con medios manuales. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Hincado de la pica. Colocación de la arqueta de registro. Conexión del electrodo con la línea de enlace. Relleno del trasdós. Conexión a la red de tierra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total Ud .....:	**4,000**
7.8	M	**Canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545. Instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica.** **Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**	
		Total m .....:	**96,000**
7.9	M	**Canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545. Instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica.** **Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**	
		Total m .....:	**50,000**
7.10	M	**Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.** **Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**	
		Total m .....:	**22,000**
7.11	M	**Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.** **Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**	
		Total m .....:	**24,000**

Presupuesto parcial nº 7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición
7.12	M	**Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.** **Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**	
		Total m .....:	**136,000**
7.13	M	**Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 25 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.** **Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**	
		Total m .....:	**24,000**
7.14	M	**Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 70 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.** **Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**	
		Total m .....:	**20,000**
7.15	M	**Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 10 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.** **Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**	
		Total m .....:	**39,000**
7.16	Ud	**Suministro e instalación en peana prefabricada de hormigón armado, en vivienda unifamiliar o local, de caja de protección y medida CPM2-D4, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador trifásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación a la intemperie. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Totalmente montada, conexionada y probada.** **Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total Ud .....:	**1,000**

Nº	Ud	Descripción	Medición
7.17	Ud	**Grupo electrógeno de funcionamiento manual, con motor diesel, Kohler y alternador Zanardi trifásico de 230/400 V de tensión y 50 Hz de frecuencia a 1500 r.p.m., de 15 kVA de potencia de funcionamiento principal (PRP) y 17 kVA de potencia de funcionamiento de tiempo limitado (LTP), de 1300x580x1383 mm, formado por un conjunto de motor y alternador sobre bastidor de acero de alta resistencia, revestido con una capa de fosfato de zinc y acabado con pintura de poliéster, depósito de combustible de 80 litros de capacidad, motor refrigerado por agua con ventilador mecánico, silenciador, alternador de carga de batería con toma de tierra, batería de arranque con protección de bornes, conector para pica de toma de tierra (no incluida en este precio), protecciones de seguridad en partes calientes, móviles y con electricidad, y cuadro eléctrico de protección, distribución y control para arranque manual, compuesto por una central digital, llave de contacto, pulsador de parada de emergencia, instrumentos de medida, protecciones magnetotérmicas, protección diferencial y fusibles. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.** **Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y puesta en marcha.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total Ud .....:	**1,000**
7.18	Ud	**Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 2 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 90 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 5,4 mm de espesor, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de de diámetro con mando de cuadradillo colocada mediante unión, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 55x55x55 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/X0 de 15 cm de espesor. Incluso hormigón en masa HM-20/P/20/X0 para la posterior reposición del firme existente, accesorios y piezas especiales.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno principal.** **Incluye: Replanteo del recorrido de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Rotura del pavimento con compresor. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Montaje de la llave de corte. Colocación de la tapa. Ejecución del relleno envolvente. Empalme de la acometida con la red general del municipio. Reposición del firme. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total Ud .....:	**1,000**
7.19	M	**Tubería para alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, serie M, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso protección de la tubería metálica con cinta anticorrosiva, accesorios y piezas especiales.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.** **Incluye: Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la cinta anticorrosiva en la tubería. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**	
		Total m .....:	**17,000**

Presupuesto parcial nº 7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición
7.20	Ud	Contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 1,5 m³/h, diámetro 1/2", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto. Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
		Total Ud .....:	1,000
7.21	M	Tubería para instalación interior, empotrada en la pared, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
		Total m .....:	78,500
7.22	M	Tubería para instalación interior, empotrada en la pared, formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 20/22 mm de diámetro, protegido contra la corrosión por agentes externos, mediante tubo corrugado de PP. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones. Incluye: Replanteo. Colocación de la protección de las tuberías. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
		Total m .....:	65,500
7.23	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 2". Incluye: Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
		Total Ud .....:	2,000
7.24	Ud	Válvula de esfera de latón CW617N acabado cromado, de 1", para roscar, PN=50 bar y temperatura de servicio desde -20°C (excluyendo congelación) hasta 140°C. Incluye: Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
		Total Ud .....:	1,000
7.25	Ud	Grifo de latón, de 3/4" de diámetro. Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
		Total Ud .....:	14,000

Nº	Ud	Descripción	Medición
7.26	Ud	**Luminaria para industria, de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color grafito acabado texturizado, no regulable, de 200 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 640x640x106 mm, con lámpara LED, temperatura de color 4000 K, óptica formada por reflector de alto rendimiento, haz de luz extensivo, altura máxima de instalación 5 m, difusor de polimetilmetacrilato (PMMA), índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 16690 lúmenes, grado de protección IP65, con cable tripolar, con conductor flexible de cobre clase 5 de 1 mm² de sección, con aislamiento libre de halógenos, UNE 21123-2, de 1,5 m de longitud y cuatro puntos de anclaje, con sistema con cable de acero para instalación de luminaria suspendida regulable en altura. Instalación suspendida.** **Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total Ud .....:	**43,000**
7.27	Ud	**Luminaria para industria, de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color grafito acabado texturizado, no regulable, de 72 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 640x640x106 mm, con lámpara LED, temperatura de color 4000 K, óptica formada por reflector de alto rendimiento, haz de luz extensivo, altura máxima de instalación 5 m, difusor de polimetilmetacrilato (PMMA), índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 16690 lúmenes, grado de protección IP65, con cable tripolar, con conductor flexible de cobre clase 5 de 1 mm² de sección, con aislamiento libre de halógenos, UNE 21123-2, de 1,5 m de longitud y cuatro puntos de anclaje, con sistema con cable de acero para instalación de luminaria suspendida regulable en altura. Instalación suspendida.** **Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total Ud .....:	**43,000**
7.28	Ud	**Aplique para exterior, de aluminio de color gris, acabado mate y difusor de policarbonato opal, grado de protección IP54, de 110x110x110 mm, de 14,2 W de potencia, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 4000 K, flujo luminoso 1400 lúmenes. Instalación en superficie. Incluso elementos de fijación** **Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total Ud .....:	**17,000**
7.29	Ud	**Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme, con tapa de metacrilato. Incluso elementos de fijación.** **Incluye: Replanteo. Fijación al paramento. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total Ud .....:	**10,000**
7.30	Ud	**Luminaria de emergencia, de 2,2 W, con lámpara LED no reemplazable, flujo luminoso 200 lúmenes, carcasa de 210x110x41 mm, aislamiento clase II, grados de protección IP42 e IK07, con baterías de Ni-Cd, autonomía de 1 h, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz y piloto luminoso indicador de carga color verde, en zonas comunes. Instalación en superficie. Incluso accesorios y elementos de fijación.** **Incluye: Replanteo. Fijación y nivelación. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total Ud .....:	**26,000**

Presupuesto parcial nº 7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición
7.31	Ud	**Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.** **Incluye: Replanteo. Fijación al paramento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total Ud .....:	**15,000**
7.32	Ud	**Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 224x224 mm. Incluso elementos de fijación.** **Incluye: Replanteo. Fijación al paramento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total Ud .....:	**26,000**
7.33	Ud	**Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente, con presión incorporada con nitrógeno, con 6 kg de agente extintor, de eficacia 27A-183B, con casco de acero con revestimiento interior resistente a la corrosión y acabado exterior con pintura epoxi color rojo, tubo sonda, válvula de palanca, anilla de seguridad, manómetro, base de plástico y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.** **Incluye: Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total Ud .....:	**15,000**
7.34	M	**Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.** **Incluye: Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**	
		Total m .....:	**50,000**
7.35	M	**Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro, unión pegada con adhesivo, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas con gafas especiales de sujeción al alero, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.** **Incluye: Replanteo del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**	
		Total m .....:	**96,000**
7.36	M	**Colector suspendido de red horizontal, formado por tubo de PVC, serie B, de 160 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, unión pegada con adhesivo, con una pendiente mínima del 1,00%, para la evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) y/o pluviales en el interior de la estructura de los edificios. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.** **Incluye: Replanteo del recorrido del colector y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**	

Nº	Ud	Descripción	Medición
		Total m .....:	**96,000**
7.37	**M**	**Colector suspendido de red horizontal, formado por tubo de PVC, serie B, de 200 mm de diámetro y 3,9 mm de espesor, unión pegada con adhesivo, con una pendiente mínima del 1,00%, para la evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) y/o pluviales en el interior de la estructura de los edificios. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.** **Incluye: Replanteo del recorrido del colector y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**	
		Total m .....:	**25,000**

Presupuesto parcial nº 8 Maquinaria y elementos industriales

Nº	Ud	Descripción	Medición
8.1	Ud	**Adqisición de maqiunaria para el proceso productivo** **Tanque de suero 5000€** **Tanque de leche (2) 7200€** **Bomba centrífuga (2) 2150€** **Cuba de cuajado 2805€** **Prensa neumática 2350€** **Tanque salmuera 9400€** **Pasteurizadora 43990€** **Llenadora de Moldes 4085€** **Envasadora 2359€** **Equipo aire comprimi 2789€** **Cortadora 7381€** **Etiquetadora 5500€** **Máquina de cepillado 4085€** **Máquina de pintado 17815€** **CIP 3000€** **Lavadora de moldes 3703€**	
		Total Ud .....:	**1,000**

Presupuesto parcial nº 9 Cubiertas

Nº	Ud	Descripción	Medición
9.1	M²	**Cobertura de paneles sándwich acústicos de acero galvanizado, de 100 mm de espesor, formados por cara exterior de chapa grecada con cinco grecas acabado prelacado, RC3 y RUV2, según UNE-EN 10169, de 0,5 mm de espesor, alma aislante de lana de roca de densidad media 95 kg/m³ y cara interior de chapa nervada acabado prelacado, de 0,5 mm de espesor, con perforaciones de 3 mm de diámetro, conductividad térmica 0,35 W/(mK), Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, con 35 dB de índice global de reducción acústica, Rw, proporcionando una reducción del nivel global ponderado de presión de ruido aéreo de 34,7 dBA y coeficiente de absorción acústica medio 0,85, según UNE-EN ISO 354, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye la superficie soporte ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura.** **Incluye: Limpieza de la superficie soporte. Replanteo de los paneles por faldón. Corte, preparación y colocación de los paneles. Fijación mecánica de los paneles. Sellado de juntas. Aplicación de una mano de pintura antioxidante en los solapes entre paneles.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**	
		Total m² .....:	**1.200,000**

Presupuesto parcial nº 10 Revestimientos y trasdosados

Nº	Ud	Descripción	Medición
10.1	M²	**Aplicación manual de dos manos de pintura epoxi, color gris, acabado brillante, textura lisa, (rendimiento: 0,5 kg/m² cada mano); sobre paramento interior de hormigón, en industria con solicitaciones químicas.** **Incluye: Limpieza general de la superficie soporte. Preparación de la mezcla. Aplicación de una mano de fondo y una mano de acabado.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.**	
		Total m² .....:	**1.008,000**
10.2	M²	**Capa fina de pasta niveladora de suelos, CT - C20 - F6 según UNE-EN 13813, de 2 mm de espesor, aplicada manualmente, para la regularización y nivelación de la superficie soporte interior de hormigón o mortero, previa aplicación de imprimación monocomponente a base de resinas sintéticas modificadas sin disolventes, de color amarillo, preparada para recibir pavimento cerámico, de corcho, de madera, laminado, flexible o textil. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye el soporte de hormigón ni el revestimiento.** **Incluye: Replanteo y marcado de niveles de acabado. Preparación de las juntas perimetrales de dilatación. Aplicación de la imprimación. Amasado con batidor eléctrico. Vertido y extendido de la mezcla. Curado del mortero.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.**	
		Total m² .....:	**1.200,000**
10.3	M²	**Falso techo continuo suspendido, para cámara frigorífica de productos refrigerados con temperatura ambiente superior a 0°C, situado a una altura mayor o igual a 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: perfilería vista, comprendiendo perfiles primarios omega, de aluminio lacado recubierto de PVC, suspendidos del forjado o elemento soporte con tensores de caja abierta, varillas roscadas M10, de 100 cm, cáncamos y cable de acero galvanizado de 4 mm de diámetro, PANELES: paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado, de 100 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m³ de densidad media.** **Incluye: Replanteo de los ejes de la estructura metálica. Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. Nivelación y suspensión de los perfiles primarios de la estructura. Corte de los paneles. Colocación de los paneles. Resolución de encuentros y puntos singulares.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**	
		Total m² .....:	**168,000**
10.4	M²	**Falso techo registrable suspendido, acústico, situado a una altura menor de 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: perfilería semioculta, de acero galvanizado, con suela de 24 mm de anchura, comprendiendo perfiles primarios y secundarios, suspendidos del forjado o elemento soporte con varillas y cuelgues; PLACAS: placas acústicas de yeso laminado, de 600x600x12,5 mm, de superficie perforada, con los bordes biselados. Incluso perfiles angulares, fijaciones para el anclaje de los perfiles y accesorios de montaje.** **Incluye: Replanteo de los ejes de la trama modular. Nivelación y fijación de los perfiles perimetrales. Replanteo de los perfiles primarios de la trama. Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. Nivelación y suspensión de los perfiles primarios y secundarios de la trama. Corte de las placas. Colocación de las placas. Resolución de encuentros y puntos singulares.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.**	
		Total m² .....:	**192,000**

Nº	Ud	Descripción	Medición
11.1.- Vestuarios			
11.1.1.- Taquillas			
11.1.1.1	Ud	**Taquilla modular para vestuario, de 300 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero fenólico HPL, color a elegir formada por dos puertas de 900 mm de altura y 13 mm de espesor, laterales, estantes, techo, división y suelo de 10 mm de espesor, y fondo perforado para ventilación de 3 mm de espesor.** **Incluye: Replanteo. Colocación, nivelación y fijación de la taquilla.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total Ud .....:	**15,000**
11.1.2.- Bancos			
11.1.2.1	Ud	**Banco para vestuario con zapatero, de 1000 mm de longitud, 390 mm de profundidad y 420 mm de altura, formado por asiento de dos tablas y zapatero de una tabla, de tablero fenólico HPL, color a elegir, de 150x13 mm de sección, fijados a una estructura tubular de acero, de 35x35 mm de sección, pintada con resina de epoxi/poliéster color blanco.** **Incluye: Replanteo. Montaje y colocación del banco.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total Ud .....:	**4,000**
11.2.- Aparatos sanitarios adaptados y ayudas técnicas			
11.2.1.- Asientos, barras de apoyo y pasamanos			
11.2.1.1	M	**Pasamanos para personas con discapacidad, rehabilitación y tercera edad, colocado en pared, de aluminio y nylon, de 35 mm de diámetro. Incluso elementos de fijación.** **Incluye: Colocación, nivelación y fijación de los elementos de soporte. Limpieza del elemento.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida a ejes, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total m .....:	**1,000**
11.2.1.2	Ud	**Espejo reclinable para personas con discapacidad, rehabilitación y tercera edad, para baño, de aluminio y nylon, de 604x678 mm. Incluso elementos de fijación.** **Incluye: Colocación, nivelación y fijación de los elementos de soporte. Limpieza del elemento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total Ud .....:	**4,000**
11.3.- Aparatos sanitarios			
11.3.1.- Inodoros			
11.3.1.1	Ud	**Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 370x645x790 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 360x140x355 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible y silicona para sellado de juntas.** **Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a la red de agua fría. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total Ud .....:	**9,000**
11.3.2.- Duchas			

Nº	Ud	Descripción	Medición
11.3.2.1	Ud	**Plato de ducha acrílico, gama básica, color, de 75x75 cm, con juego de desagüe. Incluso silicona para sellado de juntas.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye la grifería.** **Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total Ud .....:	**4,000**

11.3.3.- Lavabos

11.3.3.1	Ud	**Lavabo de porcelana sanitaria, mural con semipedestal, gama básica, color blanco, de 520x410 mm, y desagüe, acabado cromado. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye la grifería.** **Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total Ud .....:	**7,000**

11.4.- Encimeras

11.4.1.- Cerámicas

11.4.1.1	Ud	**Encimera de gres porcelánico, de 10 mm de espesor, 350 cm de longitud y 60 cm de anchura, canto con faldón frontal a inglete de 3 cm de ancho, y formación de 1 hueco. Incluso material auxiliar para anclaje de encimera y masilla para el sellado de juntas.** **Incluye: Replanteo y trazado de la encimera. Colocación y fijación de los soportes y anclajes. Colocación, ajuste y fijación de las piezas que componen la encimera. Resolución de esquinas y encuentros. Fijación del faldón a la encimera. Sellado de juntas. Limpieza de los restos sobrantes.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. No se han duplicado esquinas en la medición de la longitud de la encimera.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total Ud .....:	**2,000**

11.5.- Seguridad

11.5.1.- Cajas fuertes

11.5.1.1	Ud	**Caja fuerte doméstica, con cerradura con llave de gorjas, color gris, de 252x342x250 mm de dimensiones exteriores, 240x338x210 mm de dimensiones interiores, 6,0 mm de espesor de la puerta y 2,0 mm de espesor de las paredes. Instalación superficial.** **Incluye: Replanteo. Colocación de la caja fuerte.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total Ud .....:	**1,000**

11.6.- Cocinas/galerías

11.6.1.- Fregaderos y lavaderos

Presupuesto parcial nº 11 Señalización y equipamiento

Nº	Ud	Descripción	Medición
11.6.1.1	Ud	**Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 450x490 mm, con válvula de desagüe, para encimera de cocina, equipado con grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado, compuesta de caño giratorio, aireador y enlaces de alimentación flexibles, válvula con desagüe y sifón. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existentes, fijación del aparato y sellado con silicona.** **Incluye: Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación, nivelación y fijación de los elementos de soporte. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a las redes de agua fría y caliente. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas. Comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total Ud .....:	**3,000**

Presupuesto parcial nº 12 Urbanización interior de la parcela

Nº	Ud	Descripción	Medición
12.1	M	**Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 40 mm de paso de malla y 1,8 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 2,4 m de altura, empotrados en dados de hormigón. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación.** **Incluye: Replanteo. Colocación de los postes en los pozos. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes y tornapuntas. Colocación de la malla.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.**	
		Total m .....:	**500,000**
12.2	Ud	**Puerta cancela metálica de chapa de acero galvanizado, acabado lacado, de hoja corredera, dimensiones 450x200 cm, perfiles rectangulares en cerco zócalo inferior realizado con chapa grecada de 1,2 mm de espesor a dos caras, para acceso de vehículos. Apertura manual. Incluso pórtico lateral de sustentación y tope de cierre, guía inferior con UPN 100 y cuadradillo macizo de 25x25 mm sentados con hormigón HM-25/B/20/X0 y recibidos a obra; ruedas para deslizamiento, con rodamiento de engrase permanente, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios.** **Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de los perfiles guía. Instalación de la puerta cancela. Vertido del hormigón. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos y guías.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total Ud .....:	**1,000**
12.3	M²	**Marquesina metálica para cobertura de vehículos, en aparcamiento exterior, compuesta de: CIMENTACIÓN: formada por zapatas y correas de hormigón armado sobre capa de hormigón de limpieza, realizadas con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S; ESTRUCTURA: formada por pilares, vigas y correas de acero UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, mediante uniones soldadas, con imprimación anticorrosiva realizada en taller; fijada a la cimentación mediante placas de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR, en perfil plano, con taladro central biselado y pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S; CUBIERTA: de chapa perfilada de acero galvanizado prelacado, de 0,6 mm de espesor, con nervios de entre 40 y 50 mm de altura de cresta, a una separación de entre 250 y 270 mm, colocada con un solape de la chapa superior de 200 mm y un solape lateral de un trapecio y fijada mecánicamente a correa estructural y borde lateral realizado con chapa plegada de acero galvanizado, de 0,8 mm de espesor, 30 cm de desarrollo y 3 pliegues. Incluso accesorios de fijación de las chapas y masilla de base neutra monocomponente, para sellado de juntas.** **Incluye: Excavación de tierras. Formación de la capa de hormigón de limpieza. Colocación de la armadura de la cimentación. Vertido y compactación del hormigón. Colocación y nivelación de las placas de anclaje. Curado del hormigón. Replanteo y marcado de ejes de pilares. Ejecución de la estructura metálica. Aplomado. Replanteo de las chapas. Corte, preparación y colocación de las chapas. Fijación mecánica de las chapas. Replanteo y colocación del remate. Fijación mecánica.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**	
		Total m² .....:	**37,500**

Presupuesto parcial nº 13 Gestión de residuos

Nº	Ud	Descripción	Medición

13.1.- Tratamientos previos de los residuos

13.1.1.- Clasificación de los residuos de la construcción

13.1.1.1 **M³** **Clasificación y depósito en contenedor de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales.**
Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente clasificado según especificaciones de Proyecto.

Total m³ .....: 400,000

13.2.- Gestión de tierras

13.2.1.- Transporte de tierras

13.2.1.1 **M³** **Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km.**
Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.
Incluye: Transporte de tierras a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.
Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.

Total m³ .....: 240,000

13.3.- Gestión de residuos inertes

13.3.1.- Transporte de residuos inertes

13.3.1.1 **Ud** **Transporte de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.**
Incluye: Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.

Total Ud .....: 4,000

13.4.- Gestión de residuos vegetales

13.4.1.- Transporte de residuos vegetales

13.4.1.1 **M³** **Transporte con camión de residuos vegetales producidos durante los trabajos de limpieza de solares, poda y tala de árboles, a vertedero específico, situado a 10 km de distancia.**
Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.
Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.

Total m³ .....: 150,000

Presupuesto parcial nº 14 Control de calidad y ensayos

Nº	Ud	Descripción	Medición
14.1.- Agua			
14.1.1.- Agua			
14.1.1.1	Ud	**Ensayos a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de agua, tomada en obra, para la determinación de las siguientes características: pH según UNE 83952, contenido de sales disueltas según UNE 83957, contenido de sulfatos según UNE 83956, agresividad en el hormigón según Código Estructural.** **Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados.** **Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.**	
		Total Ud .....:	**1,000**
14.2.- Morteros, yesos, cales, escayolas y cementos			
14.2.1.- Morteros			
14.2.1.1	Ud	**Ensayos a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de mortero fresco, tomada en obra según UNE-EN 1015-2, para la determinación de las siguientes características: consistencia según UNE-EN 1015-3.** **Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados.** **Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.**	
		Total Ud .....:	**1,000**
14.3.- Estructuras metálicas			
14.3.1.- Perfiles laminados			
14.3.1.1	Ud	**Ensayos a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de perfil laminado para uso en estructura metálica, tomada en obra, para la determinación de las siguientes características: límite elástico aparente, resistencia a tracción, módulo de elasticidad, alargamiento y estricción, según UNE-EN ISO 6892-1; doblado a 180°, según UNE-EN ISO 7438; índice de resiliencia, según UNE 7475-1; geometría de la sección y desviación de la masa.** **Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados.** **Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.**	
		Total Ud .....:	**1,000**
14.4.- Estructuras de hormigón			
14.4.1.- Mallas electrosoldadas			
14.4.1.1	Ud	**Ensayo a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de mallas electrosoldadas, tomada en obra, para la determinación de las siguientes características: sección media equivalente sobre dos mallas del mismo lote según UNE-EN ISO 15630-2, características geométricas del corrugado sobre cuatro mallas del mismo lote según UNE-EN 10080, doblado/desdoblado sobre dos mallas del mismo lote según UNE-EN ISO 15630-2, carga de despegue de los nudos sobre dos mallas del mismo lote según UNE-EN ISO 15630-2.** **Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados.** **Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.**	
		Total Ud .....:	**1,000**
14.4.2.- Ensayos informativos			
14.4.2.1	Ud	**Ensayo físico-químico a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre probetas de hormigón endurecido, tomadas en obra, para la determinación de las siguientes características: porosidad, densidad real y densidad aparente según UNE-EN 12390-7; presencia de cemento aluminoso; contenido de cloruros según UNE 112010; contenido de cemento, composición ponderal y relación agua/cemento.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye el informe de resultados.** **Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos.** **Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.**	
		Total Ud .....:	**1,000**
14.5.- Estudios geotécnicos			
14.5.1.- Trabajos de campo y ensayos			

Presupuesto parcial nº 14 Control de calidad y ensayos

Nº	Ud	Descripción	Medición
14.5.1.1	Ud	**Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) compuesto por los siguientes trabajos de campo y ensayos de laboratorio. Trabajos de campo: realización de 3 calicatas mecánicas con medios mecánicos, hasta alcanzar una profundidad de 3 m con extracción de 2 muestras del terreno, 2 sondeos a rotación con extracción de testigo continuo hasta una profundidad de 2 m tomando 1 muestra inalterada mediante tomamuestras de pared gruesa y 1 muestra alterada mediante tomamuestras normalizado del ensayo de Penetración Estándar (SPT), 3 penetraciones dinámicas mediante penetrómetro dinámico superpesado (DPSH) hasta 2 m de profundidad. Ensayos de laboratorio: apertura y descripción de las muestras tomadas, con descripción del testigo continuo obtenido, efectuándose los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico UNE-EN ISO 17892-4; 2 de límites de Atterberg UNE-EN ISO 17892-12; 2 de humedad natural según UNE 103300; densidad aparente según UNE 103301; resistencia a compresión según UNE 103400; Proctor Normal según UNE 103500; C.B.R. según UNE 103502; 2 de contenido en sulfatos según UNE 103201; contenido de materia orgánica según UNE 103204. Todo ello recogido en el correspondiente informe geotécnico con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.** **Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción del informe geotécnico, con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.** **Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.**	
		Total Ud .....:	**1,000**

Nº	Ud	Descripción	Medición
15.1.- Sistemas de protección colectiva			
15.1.1.- Vallado provisional de solar			
15.1.1.1	M	**Vallado provisional de solar, de 2,2 m de altura, compuesto por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, sujeta mediante puntas planas de acero a rollizos de madera, de 10 a 12 cm de diámetro y 3,2 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,5 m, amortizables en 5 usos.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**	
		Total m .....:	**500,000**
15.2.- Formación			
15.2.1.- Formación del personal			
15.2.1.1	Ud	**Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.** **Criterio de valoración económica: El precio incluye las reuniones del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**	
		Total Ud .....:	**1,000**
15.3.- Equipos de protección individual			
15.3.1.- Para la cabeza			
15.3.1.1	Ud	**Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**	
		Total Ud .....:	**15,000**
15.3.2.- Para los ojos y la cara			
15.3.2.1	Ud	**Gafas de protección con montura integral, con resistencia a impactos de partículas a gran velocidad y media energía, con ocular único sobre una montura flexible y cinta elástica, amortizable en 5 usos.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**	
		Total Ud .....:	**15,000**
15.3.2.2	Ud	**Máscara de protección facial, para soldadores, con armazón opaco y mirilla fija, de sujeción manual y con filtros de soldadura, amortizable en 5 usos.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**	
		Total Ud .....:	**15,000**
15.3.3.- Para los oídos			
15.3.3.1	Ud	**Juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 27 dB, amortizable en 10 usos.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**	
		Total Ud .....:	**15,000**
15.3.4.- Para el cuerpo (vestuario de protección)			

Nº	Ud	Descripción	Medición
15.3.4.1	Ud	**Mono de protección, amortizable en 5 usos.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**	
		Total Ud .....:	**10,000**
15.3.4.2	Ud	**Chaqueta de protección para trabajos expuestos al frío, sometidos a una temperatura ambiente hasta -5°C, amortizable en 5 usos.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**	
		Total Ud .....:	**5,000**
15.3.5.- Para las vías respiratorias			
15.3.5.1	Ud	**Equipo de protección respiratoria (EPR), filtrante no asistido, compuesto por una máscara completa, clase 1, que cubre los ojos, la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, amortizable en 3 usos y un filtro contra partículas, de eficacia media (P2), amortizable en 3 usos.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**	
		Total Ud .....:	**10,000**
15.3.6.- Conjunto de equipos de protección individual			
15.3.6.1	Ud	**Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**	
		Total Ud .....:	**15,000**
15.4.- Medicina preventiva y primeros auxilios			
15.4.1.- Medicina preventiva y primeros auxilios			
15.4.1.1	Ud	**Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.** **Criterio de valoración económica: El precio incluye la reposición del material.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**	
		Total Ud .....:	**2,000**
15.5.- Instalaciones provisionales de higiene y bienestar			
15.5.1.- Acometidas a casetas prefabricadas			
15.5.1.1	Ud	**Acometida provisional de saneamiento enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m.** **Incluye: Excavación manual de las zanjas y saneamiento de tierras sueltas del fondo excavado. Replanteo del recorrido de la acometida. Presentación en seco de los tubos. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de los colectores. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Reposición del pavimento con hormigón en masa. Desmontaje del conjunto.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**	
		Total Ud .....:	**1,000**

Nº	Ud	Descripción	Medición
15.5.1.2	Ud	**Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red provisional de obra, hasta una distancia máxima de 8 m.** **Incluye: Excavación manual de las zanjas y saneamiento de tierras sueltas del fondo excavado. Replanteo del recorrido de la acometida. Presentación en seco de la tubería. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Reposición del pavimento con hormigón en masa. Desmontaje del conjunto.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**	
		Total Ud .....:	**1,000**
15.5.1.3	Ud	**Acometida provisional de electricidad aérea a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión al cuadro eléctrico provisional de obra, hasta una distancia máxima de 50 m.** **Incluye: Replanteo de los apoyos de madera bien entibados. Aplanado y orientación de los apoyos. Tendido del conductor. Tensado de los conductores entre apoyos. Grapado del cable en muros. Instalación de las cajas de derivación y protección. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Desmontaje del conjunto.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**	
		Total Ud .....:	**1,000**

15.5.2.- Casetas (alquiler/construcción/adaptación de locales)

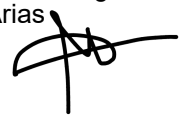
15.5.2.1	Ud	**Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, dos platos de ducha y lavabo de tres grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha.** **Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.** **Incluye: Montaje, instalación y comprobación.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.** **Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.**	
		Total Ud .....:	**1,000**
15.5.2.2	Ud	**Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.** **Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.** **Incluye: Montaje, instalación y comprobación.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.** **Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.**	
		Total Ud .....:	**1,000**

15.5.3.- Mobiliario y equipamiento

15.5.3.1	Ud	**2 radiadores (amortizables en 5 usos), 10 taquillas individuales (amortizables en 3 usos), 10 perchas, 2 bancos para 5 personas (amortizables en 2 usos), espejo, portarrollos (amortizable en 3 usos), jabonera (amortizable en 3 usos) en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos. Incluso montaje e instalación.** **Incluye: Colocación y fijación de los elementos.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**	
		Total Ud .....:	**1,000**

Nº	Ud	Descripción	Medición
15.5.4.- Limpieza			
15.5.4.1	**H**	**Horas de limpieza y desinfección de la caseta o local provisional en obra, realizadas por peón ordinario de construcción. Incluso material y elementos de limpieza. Según R.D. 486/1997.** **Incluye: Trabajos de limpieza.** **Criterio de medición de proyecto: Tiempo estimado.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el tiempo realmente empleado.**	
		Total h .....:	**204,000**
15.6.- Señalización provisional de obras			
15.6.1.- Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras			
15.6.1.1	**Ud**	**Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición, cambio de posición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**	
		Total Ud .....:	**2,000**

Valladolid,
Alumna del Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias
María Álvarez Arias



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

PROYECTO DE INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE QUESO SIN LACTOSA EN EL POLIGONO ALCES, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ALCÁZAR DE SAN JUAN (CIUDAD REAL)

Documento V: PRESUPUESTO

Alumna: María Álvarez Arias

Tutores: Andrés Martínez Rodríguez
Luis Miguel Cárcel Cárcel

Septiembre 2025

DOCUMENTO V

Presupuesto

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

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

ÍNDICE

1. CUADRO DE PRECIOS Nº1

2. CUADRO DE PRECIOS Nº2

3. PRESUPUESTOS PARCIALES

4. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

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

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

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	1 Acondicionamiento del terreno		
1.1	m² Desbroce y limpieza del terreno de topografía con desniveles mínimos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados. Incluye: Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.	1,06	UN EURO CON SEIS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.2	Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x70 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros. Incluye: Replanteo. Excavación con medios mecánicos. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Conexionado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	254,80	DOSCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.3	Ud Arqueta sifónica, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x60 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, con sifón formado por un codo de 87°30' de PVC largo, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y sumidero sifónico prefabricado de hormigón con salida horizontal de 90/110 mm y rejilla homologada de PVC. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós. Incluye: Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Conexionado de los colectores a la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Colocación del codo de PVC. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	193,02	CIENTO NOVENTA Y TRES EUROS CON DOS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.4	Ud Arqueta de paso, no registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x60 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tablero cerámico hueco machihembrado y losa de hormigón HA-30/B/20/XC4+XA2, armada con malla electrosoldada y sellada herméticamente con mortero de cemento. Incluso mortero para sellado de juntas y piezas de PVC cortadas longitudinalmente para formación del canal en el fondo de la arqueta. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós. Incluye: Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Conexionado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación de las piezas de PVC en el fondo de la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Formación del tablero armado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	178,04	CIENTO SETENTA Y OCHO EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.5	Ud Arqueta a pie de bajante enterrada, de hormigón en masa "in situ" HM-30/B/20/X0+XA2, de dimensiones interiores 40x40x50 cm, sobre solera de hormigón en masa de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, con codo de PVC de 45° colocado en dado de hormigón, para evitar el golpe de bajada en la pendiente de la solera, cerrada superiormente con marco y tapa de fundición clase B-125 según UNE-EN 124. Incluso molde reutilizable de chapa metálica amortizable en 20 usos. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós. Incluye: Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación del molde reutilizable. Vertido y compactación del hormigón en formación de la arqueta. Retirada del molde. Conexionado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes. Colocación del codo de PVC en el dado de hormigón. Colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	97,67	NOVENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.6	m Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 200 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso lubricante para montaje y hormigón en masa HM-20/P/20/X0 para la posterior reposición del firme existente. Criterio de valoración económica: El precio incluye la demolición y el levantado del firme existente, pero no incluye la excavación, el relleno principal ni la conexión a la red general de saneamiento. Incluye: Replanteo y trazado de la acometida en planta y pendientes. Rotura del pavimento con compresor. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal.	86,81	OCHENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
1.7	Ud Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento para repaso y bruñido en el interior del pozo. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el pozo de registro. Incluye: Replanteo y trazado de la conexión en el pozo de registro. Rotura del pozo con compresor. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	195,28	CIENTO NOVENTA Y CINCO EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.8	m Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso lubricante para montaje. Criterio de valoración económica: El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal. Incluye: Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores de arquetas. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.	28,54	VEINTIOCHO EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
1.9	m Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 200 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso lubricante para montaje. Criterio de valoración económica: El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal. Incluye: Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores de arquetas. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.	37,85	TREINTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.10	m Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso lubricante para montaje. Criterio de valoración económica: El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal. Incluye: Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores de arquetas. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.	28,54	VEINTIOCHO EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
1.11	m² Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravillas procedentes de cantera caliza de 20/40 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada; previo rebaje y cajeado en tierra, con empleo de medios mecánicos. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la ejecución de la explanada. Incluye: Rebaje y cajeado de suelos para alojamiento del encachado. Carga mecánica sobre camión del suelo excavado. Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación y nivelación. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	10,12	DIEZ EUROS CON DOCE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.12	m² Solera de hormigón con malla electrosoldada de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HM-20/B/20/X0 fabricado en central y vertido desde camión, con malla electrosoldada superior como armadura de reparto, ME 20x20 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, con acabado superficial mediante fratasadora mecánica; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la base de la solera. Incluye: Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Colocación de la malla electrosoldada con separadores homologados. Conexionado, anclaje y emboquillado de las redes de instalaciones proyectadas. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Conexión de los elementos exteriores. Curado del hormigón. Fratasado mecánico de la superficie. Replanteo de las juntas de retracción. Corte del hormigón. Limpieza final de las juntas de retracción. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.	33,92	TREINTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
	2 Cimentaciones		
2.1	m² Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada. Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.	8,47	OCHO EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
2.2	m³ Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/P/40/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado. Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.	180,21	CIENTO OCHENTA EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
	3 Estructuras		
3.1	Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 300x360 mm y espesor 20 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos. Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	88,14	OCHENTA Y OCHO EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.2	Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 320x230 mm y espesor 8 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos. Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	40,15	CUARENTA EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
3.3	Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 300x360 mm y espesor 25 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos. Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	103,98	CIENTO TRES EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.4	Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 380x720 mm y espesor 12 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total. Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	94,77	NOVENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
3.5	kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocados con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	2,15	DOS EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
3.6	kg Acero UNE-EN 10162 S235JRC, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye la chapa o panel que actuará como cubierta. Incluye: Replanteo de las correas sobre las cerchas. Presentación de las correas sobre las cerchas. Aplomado y nivelación definitivos. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	3,39	TRES EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.7	kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	2,15	DOS EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
	4 Fachadas y particiones		
4.1	m² Fachada de paneles sándwich de acero galvanizado, de 50 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formados por cara exterior de chapa lisa acabado con pintura de poliéster, de 0,6 mm de espesor, alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, y cara interior de chapa nervada acabado con pintura de poliéster, de 0,5 mm de espesor, conductividad térmica 0,43 W/(mK), Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, colocados en posición vertical y fijados mecánicamente con sistema de fijación oculta a una estructura portante o auxiliar. Incluso accesorios de fijación de los paneles y cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la estructura soporte ni la resolución de puntos singulares. Incluye: Replanteo de los paneles. Corte, preparación y colocación de los paneles. Sellado de juntas. Fijación mecánica de los paneles. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m². Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m².	46,56	CUARENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
4.2	m² Partición interior con paneles machihembrados de sectorización acústicos de acero galvanizado con aislamiento incorporado, de 80 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formados por cara exterior de chapa microgrecada acabado prelacado, RC3 y RUV2, según UNE-EN 10169, de 0,5 mm de espesor, alma aislante de lana de roca de densidad media 120 kg/m³ y cara interior de chapa nervada acabado prelacado, de 0,5 mm de espesor, con perforaciones de 3 mm de diámetro, conductividad térmica 0,455 W/(mK), Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, resistencia al fuego EI 60, según UNE-EN 13501-2, con 36 dB de índice global de reducción acústica, Rw, proporcionando una reducción del nivel global ponderado de presión de ruido aéreo de 35,1 dBA y coeficiente de absorción acústica medio 0,9, según UNE-EN ISO 354. Incluso accesorios de fijación de los paneles y silicona neutra oxímica para sellado de juntas. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la resolución de encuentros y puntos singulares. Incluye: Replanteo de los paneles. Colocación y fijación de los paneles. Sellado de juntas. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m². Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².	66,04	SESENTA Y SEIS EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
4.3	m² Partición interior, para cámara frigorífica de productos refrigerados, con temperatura ambiente superior a 0°C, con paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado, de 100 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m³ de densidad media, fijados a perfil soporte de acero galvanizado con tornillos autorroscantes, previamente fijado al forjado con tornillos de cabeza hexagonal con arandela (4 ud/m²). Incluso replanteo, mermas, remates perimetrales con perfiles sanitarios, colocación de zócalo sanitario, resolución de encuentros con piezas de esquina y accesorios de fijación. Totalmente montada. Incluye: Replanteo de los paneles. Colocación y fijación de los paneles. Remates. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m². Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².	47,80	CUARENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
4.4	Ud Cierre enrollable de lamas de chapa de acero inoxidable, panel ciego, 100x220 cm, acabado mate, apertura manual. Incluso cerradura central con llave de seguridad. Incluye: Colocación y fijación de los perfiles guía. Introducción del cierre metálico en las guías. Colocación y fijación del eje a los soportes. Tensado del muelle. Fijación del cierre metálico al rodillo. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento (eje, engranaje y manivela o electromotor). Repasos y engrase de mecanismos y guías. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	444,19	CUATROCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
4.5	m² Reja metálica compuesta por bastidor de cuadradillo de perfil macizo de acero laminado en caliente de 12x12 mm, barrotes horizontales de cuadradillo de perfil macizo de acero laminado en caliente de 12x12 mm y barrotes verticales de cuadradillo de perfil macizo de acero laminado en caliente de 12x12 mm. Incluso patillas de anclaje para recibido en obra de fábrica con mortero de cemento, industrial, M-5. Elaboración en taller y ajuste final en obra. Incluye: Marcado de los puntos de fijación del bastidor. Presentación de la reja. Aplomado y nivelación. Resolución de las uniones del bastidor a los paramentos. Montaje de elementos complementarios. Criterio de medición de proyecto: Superficie del hueco a cerrar, medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, con las dimensiones del hueco, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	117,91	CIENTO DIECISIETE EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
	5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares		

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
5.1	Ud Ventana de aluminio, gama media, con rotura de puente térmico, dos hojas practicables, con apertura hacia el interior, dimensiones 800x700 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 68 mm y marco de 60 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 2,8 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 46 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1650, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería. Incluye: Ajuste final de las hojas. Sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	432,25	CUATROCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
5.2	Ud Mosquitera fija de 800 mm de anchura y 800 mm de altura, formada por marco de perfiles de aluminio lacado, tela de hilos de poliéster, accesorios y complementos, colocada con fijaciones mecánicas en la cara exterior de la carpintería. Incluso sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra. Incluye: Replanteo. Anclaje al paramento de los elementos de fijación. Montaje de la mosquitera y de los accesorios. Sellado de juntas perimetrales. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	31,72	TREINTA Y UN EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
5.3	Ud Puerta de entrada de dos hojas de 52 mm de espesor, 1640x2040 mm de luz y altura de paso, acabado pintado con resina de epoxi color blanco formada por dos chapas de acero galvanizado de 1 mm de espesor, plegadas, troqueladas con un cuarterón superior y otro inferior a dos caras, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con garras de anclaje a obra, cerradura con tres puntos de cierre, premarco de acero galvanizado con garras de anclaje a obra. Incluso silicona neutra para el sellado de las juntas perimetrales. Incluye: Colocación del premarco. Colocación de la puerta. Ajuste final de la hoja. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1.025,30	MIL VEINTICINCO EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
5.4	Ud Puerta seccional industrial, de 4x4 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero cincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA). Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo. Montaje de la puerta. Instalación de los mecanismos. Conexionado eléctrico. Ajuste y fijación de la puerta. Puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	3.650,59	TRES MIL SEISCIENTOS CINCUENTA EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
5.5	Ud Puerta frigorífica corredera, con sistema de guiado elevado, para hueco de dimensiones útiles 700x1800 mm, de cámara frigorífica, con temperatura de trabajo hasta 0 °C. HOJA: de 75 mm de espesor, con bastidor de perfil estructural de aluminio anodizado, revestimiento en ambas caras de chapa de acero galvanizado, acabado lacado y alma de espuma de poliuretano inyectada a alta presión, de densidad entre 40 y 45 kg/m³, con marco de perfiles con rotura de puente térmico y doble burlete perimetral sobre soporte de PVC; ACCESORIOS: cerradura con llave, con posibilidad de apertura desde el interior, motor eléctrico para accionamiento automático y cortina de lamas de PVC. Colocación en panel frigorífico. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de la puerta al paramento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	3.773,61	TRES MIL SETECIENTOS SETENTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
5.6	Ud Puerta de servicio batiente de dos hojas, 1200x1900 mm. HOJA: de 40 mm de espesor, con bastidor de perfil estructural de aluminio anodizado con bisagras de PVC de vaivén con apertura abatible hasta 90°, revestimiento en ambas caras de chapa de acero galvanizado de 0,6 mm de espesor, acabado lacado color blanco y alma de espuma de poliisocianurato, inyectada a alta presión, Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego, con marco de perfiles con rotura de puente térmico y doble burlete perimetral sobre soporte de PVC; ACCESORIOS: sin accesorios. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de la puerta al paramento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1.330,87	MIL TRESCIENTOS TREINTA EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
5.7	Ud Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con pino país, barnizada en taller, con plafones de forma recta; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 70x10 mm en ambas caras. Incluso, bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón, color negro, acabado brillante, serie básica. Incluye: Presentación de la puerta. Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre. Colocación de accesorios. Ajuste final. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	232,84	DOSCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
	6 Remates y ayudas		

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
6.1	m² Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la infraestructura común de telecomunicaciones (ICT) formada por: acometida, canalizaciones y registro de enlace, recintos, canalizaciones y registros principales y secundarios, registros de terminación de red, canalización interior de usuario, registros de paso y registros de toma, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos. Incluye: Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, falsos techos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasamuros. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones. Criterio de medición de proyecto: Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	4,67	CUATRO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
6.2	m² Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación eléctrica formada por: puesta a tierra, red de equipotencialidad, caja general de protección, línea general de alimentación, centralización de contadores, derivaciones individuales y red de distribución interior, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos. Incluye: Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, falsos techos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasamuros. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones. Criterio de medición de proyecto: Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	8,24	OCHO EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
	7 Instalaciones		

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
7.1	Ud Caldera de pie, de baja temperatura, con cuerpo de chapa de acero, gran aislamiento térmico y puerta frontal con posibilidad de giro a izquierda o a derecha, para quemador presurizado de gasóleo o gas, potencia útil de 85 a 120 kW, peso 450 kg, dimensiones 1522x800x1157 mm, con cuadro de regulación para la regulación de la caldera en función de la temperatura exterior o para la regulación de la caldera de tipo maestro en instalaciones con varias calderas, con control para garantizar las condiciones de trabajo del equipo, sonda de temperatura exterior, y sonda de temperatura para regulación de la temperatura de impulsión o retorno del agua, construcción compacta, grupo de seguridad para caldera, presostato de mínima para grupo de seguridad, presostato de máxima para grupo de seguridad. Incluso válvulas de corte, filtro de gasóleo, contador de gasóleo, válvula de seguridad, purgadores, y desagüe a sumidero para el vaciado de la caldera y el drenaje de la válvula de seguridad, sin incluir el conducto para evacuación de los productos de la combustión. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Incluye: Replanteo. Presentación de los elementos. Montaje de la caldera y sus accesorios. Conexionado con las redes de conducción de agua, de gasóleo, de salubridad y eléctrica, y con el conducto de evacuación de los productos de la combustión. Puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	6.886,93	SEIS MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
7.2	m Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 10/12 mm de diámetro, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	27,27	VEINTISIETE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
7.3	m Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 22 mm de diámetro, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	27,27	VEINTISIETE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
7.4	m Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 18 mm de diámetro, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	27,27	VEINTISIETE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
7.5	m Tubería general de distribución de A.C.S. formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos, empotrado en la pared, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	21,17	VEINTIUN EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
7.6	Ud Radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 591,6 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 6 elementos, de 575 mm de altura, con frontal plano, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo mediante plantilla. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Situación y fijación de las unidades. Montaje de accesorios. Conexionado con la red de conducción de agua. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	115,29	CIENTO QUINCE EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
7.7	Ud Toma de tierra compuesta por pica de acero cobreado de 2 m de longitud, hincada en el terreno, conectada a puente para comprobación, dentro de una arqueta de registro de polipropileno de 30x30 cm. Incluso grapa abarcón para la conexión del electrodo con la línea de enlace y aditivos para disminuir la resistividad del terreno. Incluye: Replanteo. Excavación con medios manuales. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Hincado de la pica. Colocación de la arqueta de registro. Conexión del electrodo con la línea de enlace. Relleno del trasdós. Conexión a la red de tierra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	130,66	CIENTO TREINTA EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
7.8	m Canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545. Instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	1,04	UN EURO CON CUATRO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
7.9	m Canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545. Instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	1,18	UN EURO CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
7.10	m Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	1,44	UN EURO CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
7.11	m Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	1,15	UN EURO CON QUINCE CÉNTIMOS
7.12	m Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	1,15	UN EURO CON QUINCE CÉNTIMOS
7.13	m Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 25 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	6,63	SEIS EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
7.14	m Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 70 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	16,48	DIECISEIS EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
7.15	m Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 10 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	3,55	TRES EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
7.16	Ud Suministro e instalación en peana prefabricada de hormigón armado, en vivienda unifamiliar o local, de caja de protección y medida CPM2-D4, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador trifásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación a la intemperie. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	491,74	CUATROCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
7.17	Ud Grupo electrógeno de funcionamiento manual, con motor diesel, Kohler y alternador Zanardi trifásico de 230/400 V de tensión y 50 Hz de frecuencia a 1500 r.p.m., de 15 kVA de potencia de funcionamiento principal (PRP) y 17 kVA de potencia de funcionamiento de tiempo limitado (LTP), de 1300x580x1383 mm, formado por un conjunto de motor y alternador sobre bastidor de acero de alta resistencia, revestido con una capa de fosfato de zinc y acabado con pintura de poliéster, depósito de combustible de 80 litros de capacidad, motor refrigerado por agua con ventilador mecánico, silenciador, alternador de carga de batería con toma de tierra, batería de arranque con protección de bornes, conector para pica de toma de tierra (no incluida en este precio), protecciones de seguridad en partes calientes, móviles y con electricidad, y cuadro eléctrico de protección, distribución y control para arranque manual, compuesto por una central digital, llave de contacto, pulsador de parada de emergencia, instrumentos de medida, protecciones magnetotérmicas, protección diferencial y fusibles. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	5.458,62	CINCO MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
7.18	Ud Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 2 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 90 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 5,4 mm de espesor, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de de diámetro con mando de cuadradillo colocada mediante unión, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 55x55x55 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/X0 de 15 cm de espesor. Incluso hormigón en masa HM-20/P/20/X0 para la posterior reposición del firme existente, accesorios y piezas especiales. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno principal. Incluye: Replanteo del recorrido de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Rotura del pavimento con compresor. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Montaje de la llave de corte. Colocación de la tapa. Ejecución del relleno envolvente. Empalme de la acometida con la red general del municipio. Reposición del firme. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1.086,58	MIL OCHENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
7.19	m Tubería para alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, serie M, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso protección de la tubería metálica con cinta anticorrosiva, accesorios y piezas especiales. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós. Incluye: Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la cinta anticorrosiva en la tubería. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	38,07	TREINTA Y OCHO EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
7.20	Ud Contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 1,5 m³/h, diámetro 1/2", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto. Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	38,74	TREINTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
7.21	m Tubería para instalación interior, empotrada en la pared, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	6,54	SEIS EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
7.22	m Tubería para instalación interior, empotrada en la pared, formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 20/22 mm de diámetro, protegido contra la corrosión por agentes externos, mediante tubo corrugado de PP. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones. Incluye: Replanteo. Colocación de la protección de las tuberías. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	15,10	QUINCE EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
7.23	Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 2". Incluye: Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	50,57	CINCUENTA EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
7.24	Ud Válvula de esfera de latón CW617N acabado cromado, de 1", para roscar, PN=50 bar y temperatura de servicio desde -20°C (excluyendo congelación) hasta 140°C. Incluye: Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	25,79	VEINTICINCO EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
7.25	Ud Grifo de latón, de 3/4" de diámetro. Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	12,29	DOCE EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
7.26	Ud Luminaria para industria, de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color grafito acabado texturizado, no regulable, de 200 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 640x640x106 mm, con lámpara LED, temperatura de color 4000 K, óptica formada por reflector de alto rendimiento, haz de luz extensivo, altura máxima de instalación 5 m, difusor de polimetilmetacrilato (PMMA), índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 16690 lúmenes, grado de protección IP65, con cable tripolar, con conductor flexible de cobre clase 5 de 1 mm² de sección, con aislamiento libre de halógenos, UNE 21123-2, de 1,5 m de longitud y cuatro puntos de anclaje, con sistema con cable de acero para instalación de luminaria suspendida regulable en altura. Instalación suspendida. Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	606,18	SEISCIENTOS SEIS EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
7.27	Ud Luminaria para industria, de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color grafito acabado texturizado, no regulable, de 72 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 640x640x106 mm, con lámpara LED, temperatura de color 4000 K, óptica formada por reflector de alto rendimiento, haz de luz extensivo, altura máxima de instalación 5 m, difusor de polimetilmetacrilato (PMMA), índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 16690 lúmenes, grado de protección IP65, con cable tripolar, con conductor flexible de cobre clase 5 de 1 mm² de sección, con aislamiento libre de halógenos, UNE 21123-2, de 1,5 m de longitud y cuatro puntos de anclaje, con sistema con cable de acero para instalación de luminaria suspendida regulable en altura. Instalación suspendida. Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	606,18	SEISCIENTOS SEIS EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
7.28	Ud Aplique para exterior, de aluminio de color gris, acabado mate y difusor de policarbonato opal, grado de protección IP54, de 110x110x110 mm, de 14,2 W de potencia, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 4000 K, flujo luminoso 1400 lúmenes. Instalación en superficie. Incluso elementos de fijación Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	26,72	VEINTISEIS EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
7.29	Ud Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme, con tapa de metacrilato. Incluso elementos de fijación. Incluye: Replanteo. Fijación al paramento. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	35,24	TREINTA Y CINCO EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
7.30	Ud Luminaria de emergencia, de 2,2 W, con lámpara LED no reemplazable, flujo luminoso 200 lúmenes, carcasa de 210x110x41 mm, aislamiento clase II, grados de protección IP42 e IK07, con baterías de Ni-Cd, autonomía de 1 h, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz y piloto luminoso indicador de carga color verde, en zonas comunes. Instalación en superficie. Incluso accesorios y elementos de fijación. Incluye: Replanteo. Fijación y nivelación. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	64,14	SESENTA Y CUATRO EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
7.31	Ud Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación. Incluye: Replanteo. Fijación al paramento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	10,98	DIEZ EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
7.32	Ud Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 224x224 mm. Incluso elementos de fijación. Incluye: Replanteo. Fijación al paramento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	13,71	TRECE EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
7.33	Ud Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente, con presión incorporada con nitrógeno, con 6 kg de agente extintor, de eficacia 27A-183B, con casco de acero con revestimiento interior resistente a la corrosión y acabado exterior con pintura epoxi color rojo, tubo sonda, válvula de palanca, anilla de seguridad, manómetro, base de plástico y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje. Incluye: Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.	40,46	CUARENTA EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
7.34	m Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	8,18	OCHO EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
7.35	m Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro, unión pegada con adhesivo, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas con gafas especiales de sujeción al alero, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	14,33	CATORCE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
7.36	m Colector suspendido de red horizontal, formado por tubo de PVC, serie B, de 160 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, unión pegada con adhesivo, con una pendiente mínima del 1,00%, para la evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) y/o pluviales en el interior de la estructura de los edificios. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido del colector y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	25,26	VEINTICINCO EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
7.37	m Colector suspendido de red horizontal, formado por tubo de PVC, serie B, de 200 mm de diámetro y 3,9 mm de espesor, unión pegada con adhesivo, con una pendiente mínima del 1,00%, para la evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) y/o pluviales en el interior de la estructura de los edificios. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido del colector y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	32,97	TREINTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
	8 Maquinaria y elementos industriales		

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
8.1	Ud Adqisición de maqiunaria para el proceso productivo Tanque de suero 5000€ Tanque de leche (2) 7200€ Bomba centrífuga (2) 2150€ Cuba de cuajado 2805€ Prensa neumática 2350€ Tanque salmuera 9400€ Pasteurizadora 43990€ Llenadora de Moldes 4085€ Envasadora 2359€ Equipo aire comprimi 2789€ Cortadora 7381€ Etiquetadora 5500€ Máquina de cepillado 4085€ Máquina de pintado 17815€ CIP 3000€ Lavadora de moldes 3703€	123.612,00	CIENTO VEINTITRES MIL SEISCIENTOS DOCE EUROS
	9 Cubiertas		
9.1	m² Cobertura de paneles sándwich acústicos de acero galvanizado, de 100 mm de espesor, formados por cara exterior de chapa grecada con cinco grecas acabado prelacado, RC3 y RUV2, según UNE-EN 10169, de 0,5 mm de espesor, alma aislante de lana de roca de densidad media 95 kg/m³ y cara interior de chapa nervada acabado prelacado, de 0,5 mm de espesor, con perforaciones de 3 mm de diámetro, conductividad térmica 0,35 W/(mK), Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, con 35 dB de índice global de reducción acústica, Rw, proporcionando una reducción del nivel global ponderado de presión de ruido aéreo de 34,7 dBA y coeficiente de absorción acústica medio 0,85, según UNE-EN ISO 354, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la superficie soporte ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura. Incluye: Limpieza de la superficie soporte. Replanteo de los paneles por faldón. Corte, preparación y colocación de los paneles. Fijación mecánica de los paneles. Sellado de juntas. Aplicación de una mano de pintura antioxidante en los solapes entre paneles. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	68,31	SESENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
	10 Revestimientos y trasdosados		

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
10.1	m² Aplicación manual de dos manos de pintura epoxi, color gris, acabado brillante, textura lisa, (rendimiento: 0,5 kg/m² cada mano); sobre paramento interior de hormigón, en industria con solicitaciones químicas. Incluye: Limpieza general de la superficie soporte. Preparación de la mezcla. Aplicación de una mano de fondo y una mano de acabado. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.	23,23	VEINTITRES EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS
10.2	m² Capa fina de pasta niveladora de suelos, CT - C20 - F6 según UNE-EN 13813, de 2 mm de espesor, aplicada manualmente, para la regularización y nivelación de la superficie soporte interior de hormigón o mortero, previa aplicación de imprimación monocomponente a base de resinas sintéticas modificadas sin disolventes, de color amarillo, preparada para recibir pavimento cerámico, de corcho, de madera, laminado, flexible o textil. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el soporte de hormigón ni el revestimiento. Incluye: Replanteo y marcado de niveles de acabado. Preparación de las juntas perimetrales de dilatación. Aplicación de la imprimación. Amasado con batidor eléctrico. Vertido y extendido de la mezcla. Curado del mortero. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.	7,39	SIETE EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
10.3	m² Falso techo continuo suspendido, para cámara frigorífica de productos refrigerados con temperatura ambiente superior a 0°C, situado a una altura mayor o igual a 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: perfilería vista, comprendiendo perfiles primarios omega, de aluminio lacado recubierto de PVC, suspendidos del forjado o elemento soporte con tensores de caja abierta, varillas roscadas M10, de 100 cm, cáncamos y cable de acero galvanizado de 4 mm de diámetro, PANELES: paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado, de 100 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m³ de densidad media. Incluye: Replanteo de los ejes de la estructura metálica. Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. Nivelación y suspensión de los perfiles primarios de la estructura. Corte de los paneles. Colocación de los paneles. Resolución de encuentros y puntos singulares. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	121,56	CIENTO VEINTIUN EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
10.4	m² Falso techo registrable suspendido, acústico, situado a una altura menor de 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: perfilería semioculta, de acero galvanizado, con suela de 24 mm de anchura, comprendiendo perfiles primarios y secundarios, suspendidos del forjado o elemento soporte con varillas y cuelgues; PLACAS: placas acústicas de yeso laminado, de 600x600x12,5 mm, de superficie perforada, con los bordes biselados. Incluso perfiles angulares, fijaciones para el anclaje de los perfiles y accesorios de montaje. Incluye: Replanteo de los ejes de la trama modular. Nivelación y fijación de los perfiles perimetrales. Replanteo de los perfiles primarios de la trama. Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. Nivelación y suspensión de los perfiles primarios y secundarios de la trama. Corte de las placas. Colocación de las placas. Resolución de encuentros y puntos singulares. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.	41,64	CUARENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
	11 Señalización y equipamiento		
	11.1 Vestuarios		
	11.1.1 Taquillas		

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
11.1.1.1	Ud Taquilla modular para vestuario, de 300 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero fenólico HPL, color a elegir formada por dos puertas de 900 mm de altura y 13 mm de espesor, laterales, estantes, techo, división y suelo de 10 mm de espesor, y fondo perforado para ventilación de 3 mm de espesor. Incluye: Replanteo. Colocación, nivelación y fijación de la taquilla. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.	188,17	CIENTO OCHENTA Y OCHO EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
	11.1.2 Bancos		
11.1.2.1	Ud Banco para vestuario con zapatero, de 1000 mm de longitud, 390 mm de profundidad y 420 mm de altura, formado por asiento de dos tablas y zapatero de una tabla, de tablero fenólico HPL, color a elegir, de 150x13 mm de sección, fijados a una estructura tubular de acero, de 35x35 mm de sección, pintada con resina de epoxi/poliéster color blanco. Incluye: Replanteo. Montaje y colocación del banco. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.	113,84	CIENTO TRECE EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
	11.2 Aparatos sanitarios adaptados y ayudas técnicas		
	11.2.1 Asientos, barras de apoyo y pasamanos		
11.2.1.1	m Pasamanos para personas con discapacidad, rehabilitación y tercera edad, colocado en pared, de aluminio y nylon, de 35 mm de diámetro. Incluso elementos de fijación. Incluye: Colocación, nivelación y fijación de los elementos de soporte. Limpieza del elemento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida a ejes, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.	102,39	CIENTO DOS EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
11.2.1.2	Ud Espejo reclinable para personas con discapacidad, rehabilitación y tercera edad, para baño, de aluminio y nylon, de 604x678 mm. Incluso elementos de fijación. Incluye: Colocación, nivelación y fijación de los elementos de soporte. Limpieza del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.	307,98	TRESCIENTOS SIETE EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	11.3 Aparatos sanitarios		
	11.3.1 Inodoros		
11.3.1.1	Ud Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 370x645x790 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 360x140x355 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible y silicona para sellado de juntas. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a la red de agua fría. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.	488,48	CUATROCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
	11.3.2 Duchas		
11.3.2.1	Ud Plato de ducha acrílico, gama básica, color, de 75x75 cm, con juego de desagüe. Incluso silicona para sellado de juntas. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la grifería. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.	194,70	CIENTO NOVENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
	11.3.3 Lavabos		
11.3.3.1	Ud Lavabo de porcelana sanitaria, mural con semipedestal, gama básica, color blanco, de 520x410 mm, y desagüe, acabado cromado. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la grifería. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.	156,59	CIENTO CINCUENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
	11.4 Encimeras		
	11.4.1 Cerámicas		

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
11.4.1.1	Ud Encimera de gres porcelánico, de 10 mm de espesor, 350 cm de longitud y 60 cm de anchura, canto con faldón frontal a inglete de 3 cm de ancho, y formación de 1 hueco. Incluso material auxiliar para anclaje de encimera y masilla para el sellado de juntas. Incluye: Replanteo y trazado de la encimera. Colocación y fijación de los soportes y anclajes. Colocación, ajuste y fijación de las piezas que componen la encimera. Resolución de esquinas y encuentros. Fijación del faldón a la encimera. Sellado de juntas. Limpieza de los restos sobrantes. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. No se han duplicado esquinas en la medición de la longitud de la encimera. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	500,58	QUINIENTOS EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
	11.5 Seguridad		
	11.5.1 Cajas fuertes		
11.5.1.1	Ud Caja fuerte doméstica, con cerradura con llave de gorjas, color gris, de 252x342x250 mm de dimensiones exteriores, 240x338x210 mm de dimensiones interiores, 6,0 mm de espesor de la puerta y 2,0 mm de espesor de las paredes. Instalación superficial. Incluye: Replanteo. Colocación de la caja fuerte. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.	139,34	CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
	11.6 Cocinas/galerías		
	11.6.1 Fregaderos y lavaderos		

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
11.6.1.1	Ud Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 450x490 mm, con válvula de desagüe, para encimera de cocina, equipado con grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado, compuesta de caño giratorio, aireador y enlaces de alimentación flexibles, válvula con desagüe y sifón. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existentes, fijación del aparato y sellado con silicona. Incluye: Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación, nivelación y fijación de los elementos de soporte. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a las redes de agua fría y caliente. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.	234,11	DOSCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
	12 Urbanización interior de la parcela		
12.1	m Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 40 mm de paso de malla y 1,8 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 2,4 m de altura, empotrados en dados de hormigón. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación. Incluye: Replanteo. Colocación de los postes en los pozos. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes y tornapuntas. Colocación de la malla. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.	24,29	VEINTICUATRO EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
12.2	Ud Puerta cancela metálica de chapa de acero galvanizado, acabado lacado, de hoja corredera, dimensiones 450x200 cm, perfiles rectangulares en cerco zócalo inferior realizado con chapa grecada de 1,2 mm de espesor a dos caras, para acceso de vehículos. Apertura manual. Incluso pórtico lateral de sustentación y tope de cierre, guía inferior con UPN 100 y cuadradillo macizo de 25x25 mm sentados con hormigón HM-25/B/20/X0 y recibidos a obra; ruedas para deslizamiento, con rodamiento de engrase permanente, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de los perfiles guía. Instalación de la puerta cancela. Vertido del hormigón. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos y guías. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	2.647,65	DOS MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
12.3	m² Marquesina metálica para cobertura de vehículos, en aparcamiento exterior, compuesta de: CIMENTACIÓN: formada por zapatas y correas de hormigón armado sobre capa de hormigón de limpieza, realizadas con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S; ESTRUCTURA: formada por pilares, vigas y correas de acero UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, mediante uniones soldadas, con imprimación anticorrosiva realizada en taller; fijada a la cimentación mediante placas de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR, en perfil plano, con taladro central biselado y pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S; CUBIERTA: de chapa perfilada de acero galvanizado prelacado, de 0,6 mm de espesor, con nervios de entre 40 y 50 mm de altura de cresta, a una separación de entre 250 y 270 mm, colocada con un solape de la chapa superior de 200 mm y un solape lateral de un trapecio y fijada mecánicamente a correa estructural y borde lateral realizado con chapa plegada de acero galvanizado, de 0,8 mm de espesor, 30 cm de desarrollo y 3 pliegues. Incluso accesorios de fijación de las chapas y masilla de base neutra monocomponente, para sellado de juntas. Incluye: Excavación de tierras. Formación de la capa de hormigón de limpieza. Colocación de la armadura de la cimentación. Vertido y compactación del hormigón. Colocación y nivelación de las placas de anclaje. Curado del hormigón. Replanteo y marcado de ejes de pilares. Ejecución de la estructura metálica. Aplomado. Replanteo de las chapas. Corte, preparación y colocación de las chapas. Fijación mecánica de las chapas. Replanteo y colocación del remate. Fijación mecánica. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	84,92	OCHENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
	13 Gestión de residuos		
	13.1 Tratamientos previos de los residuos		
	13.1.1 Clasificación de los residuos de la construcción		
13.1.1.1	m³ Clasificación y depósito en contenedor de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente clasificado según especificaciones de Proyecto.	15,45	QUINCE EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	13.2 Gestión de tierras		
	13.2.1 Transporte de tierras		
13.2.1.1	m³ Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km. Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra. Incluye: Transporte de tierras a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado. Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.	4,17	CUATRO EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
	13.3 Gestión de residuos inertes		
	13.3.1 Transporte de residuos inertes		
13.3.1.1	Ud Transporte de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor. Incluye: Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.	96,32	NOVENTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
	13.4 Gestión de residuos vegetales		
	13.4.1 Transporte de residuos vegetales		

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
13.4.1.1	m³ Transporte con camión de residuos vegetales producidos durante los trabajos de limpieza de solares, poda y tala de árboles, a vertedero específico, situado a 10 km de distancia. Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.	7,82	SIETE EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
	14 Control de calidad y ensayos		
	14.1 Agua		
	14.1.1 Agua		
14.1.1.1	Ud Ensayos a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de agua, tomada en obra, para la determinación de las siguientes características: pH según UNE 83952, contenido de sales disueltas según UNE 83957, contenido de sulfatos según UNE 83956, agresividad en el hormigón según Código Estructural. Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados. Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.	263,53	DOSCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
	14.2 Morteros, yesos, cales, escayolas y cementos		
	14.2.1 Morteros		
14.2.1.1	Ud Ensayos a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de mortero fresco, tomada en obra según UNE-EN 1015-2, para la determinación de las siguientes características: consistencia según UNE-EN 1015-3. Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados. Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.	191,09	CIENTO NOVENTA Y UN EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
	14.3 Estructuras metálicas		
	14.3.1 Perfiles laminados		

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
14.3.1.1	Ud Ensayos a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de perfil laminado para uso en estructura metálica, tomada en obra, para la determinación de las siguientes características: límite elástico aparente, resistencia a tracción, módulo de elasticidad, alargamiento y estricción, según UNE-EN ISO 6892-1; doblado a 180°, según UNE-EN ISO 7438; índice de resiliencia, según UNE 7475-1; geometría de la sección y desviación de la masa. Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados. Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.	295,49	DOSCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
	14.4 Estructuras de hormigón		
	14.4.1 Mallas electrosoldadas		
14.4.1.1	Ud Ensayo a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de mallas electrosoldadas, tomada en obra, para la determinación de las siguientes características: sección media equivalente sobre dos mallas del mismo lote según UNE-EN ISO 15630-2, características geométricas del corrugado sobre cuatro mallas del mismo lote según UNE-EN 10080, doblado/desdoblado sobre dos mallas del mismo lote según UNE-EN ISO 15630-2, carga de despegue de los nudos sobre dos mallas del mismo lote según UNE-EN ISO 15630-2. Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados. Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.	132,16	CIENTO TREINTA Y DOS EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
	14.4.2 Ensayos informativos		
14.4.2.1	Ud Ensayo físico-químico a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre probetas de hormigón endurecido, tomadas en obra, para la determinación de las siguientes características: porosidad, densidad real y densidad aparente según UNE-EN 12390-7; presencia de cemento aluminoso; contenido de cloruros según UNE 112010; contenido de cemento, composición ponderal y relación agua/cemento. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el informe de resultados. Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.	719,09	SETECIENTOS DIECINUEVE EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
	14.5 Estudios geotécnicos		
	14.5.1 Trabajos de campo y ensayos		

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
14.5.1.1	Ud Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) compuesto por los siguientes trabajos de campo y ensayos de laboratorio. Trabajos de campo: realización de 3 calicatas mecánicas con medios mecánicos, hasta alcanzar una profundidad de 3 m con extracción de 2 muestras del terreno, 2 sondeos a rotación con extracción de testigo continuo hasta una profundidad de 2 m tomando 1 muestra inalterada mediante tomamuestras de pared gruesa y 1 muestra alterada mediante tomamuestras normalizado del ensayo de Penetración Estándar (SPT), 3 penetraciones dinámicas mediante penetrómetro dinámico superpesado (DPSH) hasta 2 m de profundidad. Ensayos de laboratorio: apertura y descripción de las muestras tomadas, con descripción del testigo continuo obtenido, efectuándose los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico UNE-EN ISO 17892-4; 2 de límites de Atterberg UNE-EN ISO 17892-12; 2 de humedad natural según UNE 103300; densidad aparente según UNE 103301; resistencia a compresión según UNE 103400; Proctor Normal según UNE 103500; C.B.R. según UNE 103502; 2 de contenido en sulfatos según UNE 103201; contenido de materia orgánica según UNE 103204. Todo ello recogido en el correspondiente informe geotécnico con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación. Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción del informe geotécnico, con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación. Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.	2.100,91	DOS MIL CIEN EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
	15 Seguridad y salud		
	15.1 Sistemas de protección colectiva		
	15.1.1 Vallado provisional de solar		
15.1.1.1	m Vallado provisional de solar, de 2,2 m de altura, compuesto por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, sujeta mediante puntas planas de acero a rollizos de madera, de 10 a 12 cm de diámetro y 3,2 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,5 m, amortizables en 5 usos. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	20,20	VEINTE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
	15.2 Formación		
	15.2.1 Formación del personal		

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
15.2.1.1	Ud Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Criterio de valoración económica: El precio incluye las reuniones del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	1.545,00	MIL QUINIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS
	15.3 Equipos de protección individual		
	15.3.1 Para la cabeza		
15.3.1.1	Ud Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	0,32	TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
	15.3.2 Para los ojos y la cara		
15.3.2.1	Ud Gafas de protección con montura integral, con resistencia a impactos de partículas a gran velocidad y media energía, con ocular único sobre una montura flexible y cinta elástica, amortizable en 5 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	2,79	DOS EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
15.3.2.2	Ud Máscara de protección facial, para soldadores, con armazón opaco y mirilla fija, de sujeción manual y con filtros de soldadura, amortizable en 5 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	6,62	SEIS EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
	15.3.3 Para los oídos		

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
15.3.3.1	Ud Juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 27 dB, amortizable en 10 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	2,61	DOS EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
	15.3.4 Para el cuerpo (vestuario de protección)		
15.3.4.1	Ud Mono de protección, amortizable en 5 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	10,59	DIEZ EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
15.3.4.2	Ud Chaqueta de protección para trabajos expuestos al frío, sometidos a una temperatura ambiente hasta -5°C, amortizable en 5 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	3,63	TRES EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
	15.3.5 Para las vías respiratorias		
15.3.5.1	Ud Equipo de protección respiratoria (EPR), filtrante no asistido, compuesto por una máscara completa, clase 1, que cubre los ojos, la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, amortizable en 3 usos y un filtro contra partículas, de eficacia media (P2), amortizable en 3 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	30,43	TREINTA EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
	15.3.6 Conjunto de equipos de protección individual		

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
15.3.6.1	Ud Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	1.030,00	MIL TREINTA EUROS
	15.4 Medicina preventiva y primeros auxilios		
	15.4.1 Medicina preventiva y primeros auxilios		
15.4.1.1	Ud Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Criterio de valoración económica: El precio incluye la reposición del material. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	103,00	CIENTO TRES EUROS
	15.5 Instalaciones provisionales de higiene y bienestar		
	15.5.1 Acometidas a casetas prefabricadas		
15.5.1.1	Ud Acometida provisional de saneamiento enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m. Incluye: Excavación manual de las zanjas y saneamiento de tierras sueltas del fondo excavado. Replanteo del recorrido de la acometida. Presentación en seco de los tubos. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de los colectores. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Reposición del pavimento con hormigón en masa. Desmontaje del conjunto. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	564,11	QUINIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS CON ONCE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
15.5.1.2	Ud Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red provisional de obra, hasta una distancia máxima de 8 m. Incluye: Excavación manual de las zanjas y saneamiento de tierras sueltas del fondo excavado. Replanteo del recorrido de la acometida. Presentación en seco de la tubería. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Reposición del pavimento con hormigón en masa. Desmontaje del conjunto. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	139,89	CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
15.5.1.3	Ud Acometida provisional de electricidad aérea a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión al cuadro eléctrico provisional de obra, hasta una distancia máxima de 50 m. Incluye: Replanteo de los apoyos de madera bien entibados. Aplanado y orientación de los apoyos. Tendido del conductor. Tensado de los conductores entre apoyos. Grapado del cable en muros. Instalación de las cajas de derivación y protección. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Desmontaje del conjunto. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	239,19	DOSCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
	15.5.2 Casetas (alquiler/construcción/adaptación de locales)		

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
15.5.2.1	Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, dos platos de ducha y lavabo de tres grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha. Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler. Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.	219,11	DOSCIENTOS DIECINUEVE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
15.5.2.2	Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler. Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.	137,21	CIENTO TREINTA Y SIETE EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
	15.5.3 Mobiliario y equipamiento		
15.5.3.1	Ud 2 radiadores (amortizables en 5 usos), 10 taquillas individuales (amortizables en 3 usos), 10 perchas, 2 bancos para 5 personas (amortizables en 2 usos), espejo, portarrollos (amortizable en 3 usos), jabonera (amortizable en 3 usos) en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos. Incluso montaje e instalación. Incluye: Colocación y fijación de los elementos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	670,12	SEISCIENTOS SETENTA EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
	15.5.4 Limpieza		

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
15.5.4.1	h Horas de limpieza y desinfección de la caseta o local provisional en obra, realizadas por peón ordinario de construcción. Incluso material y elementos de limpieza. Según R.D. 486/1997. Incluye: Trabajos de limpieza. Criterio de medición de proyecto: Tiempo estimado. Criterio de medición de obra: Se medirá el tiempo realmente empleado.	21,04	VEINTIUN EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
	15.6 Señalización provisional de obras		
	15.6.1 Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras		
15.6.1.1	Ud Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición, cambio de posición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	103,00	CIENTO TRES EUROS

Cuadro de precios nº 2

Advertencia: Los precios del presente cuadro se aplicarán única y exclusivamente en los casos que sea preciso abonar obras incompletas cuando por rescisión u otra causa no lleguen a terminarse las contratadas, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en dicho cuadro.

Nº	Designación			Importe	
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
1	**ADL005**	**m² Desbroce y limpieza del terreno de topografía con desniveles mínimos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.** **Incluye: Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.**				
	(Mano de obra)				
	Peón ordinario construcción.	0,007	h 20,030	0,14	
	(Maquinaria)				
	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³.	0,021	h 41,650	0,87	
	(Medios auxiliares)			0,02	
	Costes indirectos			0,03	
			Total por m²:		**1,06**
	Son UN EURO CON SEIS CÉNTIMOS por m²				
2	**ANE010**	**m² Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravillas procedentes de cantera caliza de 20/40 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada; previo rebaje y cajeado en tierra, con empleo de medios mecánicos.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye la ejecución de la explanada.** **Incluye: Rebaje y cajeado de suelos para alojamiento del encachado. Carga mecánica sobre camión del suelo excavado. Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación y nivelación.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**				
	(Mano de obra)				
	Peón ordinario construcción.	0,194	h 20,030	3,89	
	(Maquinaria)				
	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³.	0,018	h 41,650	0,75	
	Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad.	0,011	h 112,910	1,24	

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
	Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anchur…	0,011 h	6,800	0,07	
	(Materiales)				
	Gravilla de cantera, de piedra caliza, de 20 a 40 mm d…	0,220 m³	16,760	3,69	
	(Medios auxiliares)			0,19	
	Costes indirectos			0,29	
			Total por m²:		**10,12**
	Son DIEZ EUROS CON DOCE CÉNTIMOS por m²				
3	**ANS010** **m² Solera de hormigón con malla electrosoldada de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HM-20/B/20/X0 fabricado en central y vertido desde camión, con malla electrosoldada superior como armadura de reparto, ME 20x20 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, con acabado superficial mediante fratasadora mecánica; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.**				
	Criterio de valoración económica: El precio no incluye la base de la solera.				
	Incluye: Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Colocación de la malla electrosoldada con separadores homologados. Conexionado, anclaje y emboquillado de las redes de instalaciones proyectadas. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Conexión de los elementos exteriores. Curado del hormigón. Fratasado mecánico de la superficie. Replanteo de las juntas de retracción. Corte del hormigón. Limpieza final de las juntas de retracción.				
	Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.				
	Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª construcción.	0,125 h	21,080	2,64	
	Ayudante construcción.	0,062 h	20,620	1,28	
	Peón especializado construcción.	0,082 h	20,510	1,68	
	Peón ordinario construcción.	0,125 h	20,030	2,50	
	(Maquinaria)				
	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.	0,186 h	10,100	1,88	
	Fratasadora mecánica de hormigón.	0,539 h	5,390	2,91	
	Regla vibrante de 3 m.	0,084 h	4,970	0,42	
	(Materiales)				
	Separador homologado para malla electrosoldada sup…	2,000 Ud	0,970	1,94	
	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 …	1,200 m²	3,480	4,18	
	Hormigón HM-20/B/20/X0, fabricado en central.	0,158 m³	80,780	12,76	
	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-E…	0,050 m²	1,760	0,09	
	(Medios auxiliares)			0,65	
	Costes indirectos			0,99	
			Total por m²:		**33,92**
	Son TREINTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS por m²				

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación				Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
4	**ASA010**	**Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x70 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.** **Incluye: Replanteo. Excavación con medios mecánicos. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Conexionado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**					
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª construcción.	1,609	h	21,080	33,92	
	Peón ordinario construcción.	1,614	h	20,030	32,33	
	(Maquinaria)					
	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	0,149	h	37,810	5,63	
	(Materiales)					
	Grava de cantera, de 19 a 25 mm de diámetro.	0,894	t	10,490	9,38	
	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica, pa…	146,000	Ud	0,470	68,62	
	Agua.	0,029	m³	1,390	0,04	
	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color g…	0,102	t	48,260	4,92	
	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color g…	0,058	t	66,370	3,85	
	Hormigón HM-30/B/20/X0+XA2, fabricado en central, c…	0,215	m³	109,080	23,45	
	Tapa de hormigón armado prefabricada, 70x70x5 cm.	1,000	Ud	21,340	21,34	
	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el c…	1,000	Ud	7,040	7,04	
	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una…	1,000	Ud	32,010	32,01	
	(Medios auxiliares)				4,85	
	Costes indirectos				7,42	
				Total por Ud:		**254,80**
	Son DOSCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS por Ud					

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación				Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
5	**ASA010b**	**Ud Arqueta sifónica, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x60 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, con sifón formado por un codo de 87°30' de PVC largo, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y sumidero sifónico prefabricado de hormigón con salida horizontal de 90/110 mm y rejilla homologada de PVC.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.** **Incluye: Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Conexionado de los colectores a la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Colocación del codo de PVC. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**				
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª construcción.	1,557	h	21,080	32,82	
	Peón ordinario construcción.	1,447	h	20,030	28,98	
	(Materiales)					
	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica, pa…	122,000	Ud	0,470	57,34	
	Agua.	0,025	m³	1,390	0,03	
	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color g…	0,085	t	48,260	4,10	
	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color g…	0,051	t	66,370	3,38	
	Hormigón HM-30/B/20/X0+XA2, fabricado en central, c…	0,195	m³	109,080	21,27	
	Tapa de hormigón armado prefabricada, 70x70x5 cm.	1,000	Ud	21,340	21,34	
	Codo 87°30' de PVC liso, D=125 mm.	1,000	Ud	7,430	7,43	
	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el c…	1,000	Ud	7,040	7,04	
	(Medios auxiliares)				3,67	
	Costes indirectos				5,62	
				Total por Ud:		**193,02**
	Son CIENTO NOVENTA Y TRES EUROS CON DOS CÉNTIMOS por Ud					

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
6	**ASA010c**	**Ud Arqueta de paso, no registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x60 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tablero cerámico hueco machihembrado y losa de hormigón HA-30/B/20/XC4+XA2, armada con malla electrosoldada y sellada herméticamente con mortero de cemento. Incluso mortero para sellado de juntas y piezas de PVC cortadas longitudinalmente para formación del canal en el fondo de la arqueta.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.** **Incluye: Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Conexionado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación de las piezas de PVC en el fondo de la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Formación del tablero armado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª construcción.	1,668	h	21,080	35,16
	Peón ordinario construcción.	1,524	h	20,030	30,53
	(Materiales)				
	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica, pa…	122,000	Ud	0,470	57,34
	Tablero cerámico hueco machihembrado, para revesti…	2,500	Ud	1,040	2,60
	Malla electrosoldada ME 15x15 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 …	0,578	m²	4,290	2,48
	Agua.	0,025	m³	1,390	0,03
	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color g…	0,085	t	48,260	4,10
	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color g…	0,051	t	66,370	3,38
	Hormigón HA-30/B/20/XC4+XA2, fabricado en central,…	0,049	m³	108,270	5,31
	Hormigón HM-30/B/20/X0+XA2, fabricado en central, c…	0,215	m³	109,080	23,45
	Conjunto de piezas de PVC para realizar en el fondo d…	1,000	Ud	5,080	5,08
	(Medios auxiliares)				3,39
	Costes indirectos				5,19
				Total por Ud:	**178,04**
	Son CIENTO SETENTA Y OCHO EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS por Ud				

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación				Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
7	**ASA011**	**Ud Arqueta a pie de bajante enterrada, de hormigón en masa "in situ" HM-30/B/20/X0+XA2, de dimensiones interiores 40x40x50 cm, sobre solera de hormigón en masa de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, con codo de PVC de 45° colocado en dado de hormigón, para evitar el golpe de bajada en la pendiente de la solera, cerrada superiormente con marco y tapa de fundición clase B-125 según UNE-EN 124. Incluso molde reutilizable de chapa metálica amortizable en 20 usos.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.** **Incluye: Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación del molde reutilizable. Vertido y compactación del hormigón en formación de la arqueta. Retirada del molde. Conexionado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes. Colocación del codo de PVC en el dado de hormigón. Colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**					
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª construcción.	0,981	h	21,080	20,68	
	Peón ordinario construcción.	0,706	h	20,030	14,14	
	(Materiales)					
	Molde reutilizable para formación de arquetas de secci…	0,050	Ud	169,470	8,47	
	Hormigón HM-30/B/20/X0+XA2, fabricado en central, c…	0,223	m³	109,080	24,32	
	Codo 87°30' de PVC liso, D=125 mm.	1,000	Ud	7,430	7,43	
	Marco y tapa de fundición, 40x40 cm, para arqueta reg…	1,000	Ud	17,930	17,93	
	(Medios auxiliares)				1,86	
	Costes indirectos				2,84	
				Total por Ud:		**97,67**
	Son NOVENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud					

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
8	**ASB010**	**m Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 200 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso lubricante para montaje y hormigón en masa HM-20/P/20/X0 para la posterior reposición del firme existente.** **Criterio de valoración económica: El precio incluye la demolición y el levantado del firme existente, pero no incluye la excavación, el relleno principal ni la conexión a la red general de saneamiento.** **Incluye: Replanteo y trazado de la acometida en planta y pendientes. Rotura del pavimento con compresor. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal.** **Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal.**				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero.	0,161	h	21,630	3,48
	Oficial 1ª construcción.	1,116	h	21,080	23,53
	Ayudante fontanero.	0,161	h	20,590	3,31
	Peón especializado construcción.	0,558	h	20,510	11,44
	(Maquinaria)				
	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	0,030	h	37,810	1,13
	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa …	0,222	h	3,720	0,83
	Martillo neumático.	0,659	h	4,220	2,78
	Compresor portátil eléctrico 5 m³/min de caudal.	0,659	h	7,150	4,71
	(Materiales)				
	Arena con granulometría de 0 a 5 mm de diámetro, li…	0,385	m³	13,040	5,02
	Hormigón HM-20/P/20/X0, fabricado en central.	0,090	m³	77,010	6,93
	Lubricante para unión mediante junta elástica de tubo…	0,003	kg	18,040	0,05
	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin pre…	1,050	m	16,980	17,83
	(Medios auxiliares)				3,24
	Costes indirectos				2,53
				Total por m:	**86,81**
	Son OCHENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS por m				

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
9	**ASB020** **Ud Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento para repaso y bruñido en el interior del pozo.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el pozo de registro.** **Incluye: Replanteo y trazado de la conexión en el pozo de registro. Rotura del pozo con compresor. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª construcción.	2,803	h	21,080	59,09
	Peón especializado construcción.	4,509	h	20,510	92,48
	(Maquinaria)				
	Martillo neumático.	1,942	h	4,220	8,20
	Compresor portátil diesel media presión 10 m³/min.	0,971	h	7,160	6,95
	(Materiales)				
	Agua.	0,022	m³	1,390	0,03
	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color g…	0,122	t	48,260	5,89
	Material para ejecución de junta flexible en el empalm…	1,000	Ud	13,230	13,23
	(Medios auxiliares)				3,72
	Costes indirectos				5,69
				Total por Ud:	**195,28**
	Son CIENTO NOVENTA Y CINCO EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS por Ud				
10	**ASC010** **m Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso lubricante para montaje.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal.** **Incluye: Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores de arquetas.** **Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.**				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero.	0,114	h	21,630	2,47
	Oficial 1ª construcción.	0,130	h	21,080	2,74

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
	Ayudante fontanero.	0,057 h	20,590	1,17	
	Peón ordinario construcción.	0,160 h	20,030	3,20	
	(Maquinaria)				
	Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad.	0,003 h	112,910	0,34	
	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa …	0,215 h	3,720	0,80	
	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	0,028 h	9,750	0,27	
	(Materiales)				
	Arena con granulometría de 0 a 5 mm de diámetro, li…	0,346 m³	13,040	4,51	
	Lubricante para unión mediante junta elástica de tubo…	0,003 kg	18,040	0,05	
	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin pre…	1,050 m	11,070	11,62	
	(Medios auxiliares)			0,54	
	Costes indirectos			0,83	
			Total por m:		**28,54**
	Son VEINTIOCHO EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m				
11	**ASC010b** **m Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 200 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso lubricante para montaje.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal.** **Incluye: Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores de arquetas.** **Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.**				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero.	0,142 h	21,630	3,07	
	Oficial 1ª construcción.	0,163 h	21,080	3,44	
	Ayudante fontanero.	0,071 h	20,590	1,46	
	Peón ordinario construcción.	0,180 h	20,030	3,61	
	(Maquinaria)				
	Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad.	0,003 h	112,910	0,34	
	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa …	0,241 h	3,720	0,90	
	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	0,032 h	9,750	0,31	
	(Materiales)				
	Arena con granulometría de 0 a 5 mm de diámetro, li…	0,385 m³	13,040	5,02	
	Lubricante para unión mediante junta elástica de tubo…	0,003 kg	18,040	0,05	
	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin pre…	1,050 m	16,980	17,83	
	(Medios auxiliares)			0,72	
	Costes indirectos			1,10	
			Total por m:		**37,85**
	Son TREINTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m				

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
12	**ASC010d**	**m Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso lubricante para montaje.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal.** **Incluye: Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores de arquetas.** **Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.**				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero.	0,114	h	21,630	2,47
	Oficial 1ª construcción.	0,130	h	21,080	2,74
	Ayudante fontanero.	0,057	h	20,590	1,17
	Peón ordinario construcción.	0,160	h	20,030	3,20
	(Maquinaria)				
	Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad.	0,003	h	112,910	0,34
	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa …	0,215	h	3,720	0,80
	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	0,028	h	9,750	0,27
	(Materiales)				
	Arena con granulometría de 0 a 5 mm de diámetro, li…	0,346	m³	13,040	4,51
	Lubricante para unión mediante junta elástica de tubo…	0,003	kg	18,040	0,05
	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin pre…	1,050	m	11,070	11,62
	(Medios auxiliares)				0,54
	Costes indirectos				0,83
				Total por m:	**28,54**
	Son VEINTIOCHO EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m				

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación				Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
13	**CRL010**	**m² Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.** **Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.**					
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra …	0,007	h	21,940	0,15	
	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra …	0,014	h	21,480	0,30	
	(Materiales)					
	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	0,105	m³	72,490	7,61	
	(Medios auxiliares)				0,16	
	Costes indirectos				0,25	
				Total por m²:		**8,47**
	Son OCHO EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m²					
14	**CSZ010**	**m³ Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/P/40/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.** **Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.** **Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.** **Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.**					
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª ferrallista.	0,074	h	21,940	1,62	
	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra …	0,046	h	21,940	1,01	
	Ayudante ferrallista.	0,112	h	21,480	2,41	
	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra …	0,279	h	21,480	5,99	
	(Materiales)					
	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en bar…	50,000	kg	1,460	73,00	
	Separador homologado para cimentaciones.	8,000	Ud	0,140	1,12	
	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámet…	0,200	kg	1,390	0,28	
	Hormigón HA-25/P/40/XC2, fabricado en central.	1,100	m³	78,270	86,10	
	(Medios auxiliares)				3,43	
	Costes indirectos				5,25	
				Total por m³:		**180,21**
	Son CIENTO OCHENTA EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS por m³					

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación				Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
15	**EAS005**	**Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 380x720 mm y espesor 12 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total.** **Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.** **Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**					
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,563	h	21,940	12,35	
	Ayudante montador de estructura metálica.	0,563	h	21,480	12,09	
	(Maquinaria)					
	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0,014	h	3,210	0,04	
	(Materiales)					
	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en bar…	1,775	kg	1,460	2,59	
	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, pa…	25,773	kg	2,450	63,14	
	(Medios auxiliares)				1,80	
	Costes indirectos				2,76	
				Total por Ud:		**94,77**
	Son NOVENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud					
16	**EAS006**	**Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 300x360 mm y espesor 20 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.** **Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.** **Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**					
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,482	h	21,940	10,58	
	Ayudante montador de estructura metálica.	0,482	h	21,480	10,35	
	(Materiales)					
	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en bar…	1,775	kg	1,460	2,59	
	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, pa…	16,956	kg	2,690	45,61	
	Juego de arandelas, tuerca y contratuerca, para perno…	4,000	Ud	1,480	5,92	
	Mortero autonivelante expansivo, de dos componentes…	6,480	kg	0,860	5,57	
	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas …	0,848	l	3,860	3,27	
	(Medios auxiliares)				1,68	
	Costes indirectos				2,57	

Nº	Designación			Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
			Total por Ud:		**88,14**
	Son OCHENTA Y OCHO EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS por Ud				
17	**EAS006b**	**Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 320x230 mm y espesor 8 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.** **Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.** **Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,290	h 21,940	6,36	
	Ayudante montador de estructura metálica.	0,290	h 21,480	6,23	
	(Materiales)				
	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en bar…	1,775	kg 1,460	2,59	
	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, pa…	4,622	kg 2,690	12,43	
	Juego de arandelas, tuerca y contratuerca, para perno…	4,000	Ud 1,480	5,92	
	Mortero autonivelante expansivo, de dos componentes…	4,416	kg 0,860	3,80	
	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas …	0,231	l 3,860	0,89	
	(Medios auxiliares)			0,76	
	Costes indirectos			1,17	
			Total por Ud:		**40,15**
	Son CUARENTA EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS por Ud				

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación				Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
18	**EAS006c**	**Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 300x360 mm y espesor 25 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.** **Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.** **Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**					
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,548	h	21,940	12,02	
	Ayudante montador de estructura metálica.	0,548	h	21,480	11,77	
	(Materiales)					
	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en bar…	1,775	kg	1,460	2,59	
	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, pa…	21,195	kg	2,690	57,01	
	Juego de arandelas, tuerca y contratuerca, para perno…	4,000	Ud	1,480	5,92	
	Mortero autonivelante expansivo, de dos componentes…	6,480	kg	0,860	5,57	
	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas …	1,060	l	3,860	4,09	
	(Medios auxiliares)				1,98	
	Costes indirectos				3,03	
				Total por Ud:		**103,98**
	Son CIENTO TRES EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud					
19	**EAS010**	**kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocados con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.** **Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.** **Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.** **Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**					
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,014	h	21,940	0,31	
	Ayudante montador de estructura metálica.	0,014	h	21,480	0,30	
	(Maquinaria)					
	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0,014	h	3,210	0,04	
	(Materiales)					

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles la…	1,000 kg	1,400	1,40	
	(Medios auxiliares)			0,04	
	Costes indirectos			0,06	
	Total por kg:				**2,15**
	Son DOS EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS por kg				
20	**EAT030** **kg Acero UNE-EN 10162 S235JRC, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.** **Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye la chapa o panel que actuará como cubierta.** **Incluye: Replanteo de las correas sobre las cerchas. Presentación de las correas sobre las cerchas. Aplomado y nivelación definitivos. Ejecución de las uniones soldadas.** **Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,034 h	21,940	0,75	
	Ayudante montador de estructura metálica.	0,020 h	21,480	0,43	
	(Maquinaria)				
	Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y …	0,034 h	7,750	0,26	
	(Materiales)				
	Acero UNE-EN 10162 S235JRC, para correa formada …	1,000 kg	1,790	1,79	
	(Medios auxiliares)			0,06	
	Costes indirectos			0,10	
	Total por kg:				**3,39**
	Son TRES EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS por kg				
21	**EAV010** **kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.** **Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.** **Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.** **Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,018 h	21,940	0,39	
	Ayudante montador de estructura metálica.	0,010 h	21,480	0,21	
	(Maquinaria)				
	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0,017 h	3,210	0,05	
	(Materiales)				

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles la…	1,000 kg	1,400	1,40	
	(Medios auxiliares)			0,04	
	Costes indirectos			0,06	
			Total por kg:		**2,15**
	Son DOS EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS por kg				
22	**FDC010**	**Ud Cierre enrollable de lamas de chapa de acero inoxidable, panel ciego, 100x220 cm, acabado mate, apertura manual. Incluso cerradura central con llave de seguridad.**			
		Incluye: Colocación y fijación de los perfiles guía. Introducción del cierre metálico en las guías. Colocación y fijación del eje a los soportes. Tensado del muelle. Fijación del cierre metálico al rodillo. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento (eje, engranaje y manivela o electromotor). Repasos y engrase de mecanismos y guías. Realización de pruebas de servicio.			
		Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.			
		Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª cerrajero.	0,797 h	21,330	17,00	
	Oficial 1ª construcción.	0,797 h	21,080	16,80	
	Ayudante cerrajero.	0,797 h	20,660	16,47	
	Peón ordinario construcción.	0,797 h	20,030	15,96	
	(Materiales)				
	Cierre metálico enrollable de lamas de chapa de acero…	2,530 m²	87,700	221,88	
	Cerradura de seguridad al suelo para cierre enrollable.	1,000 Ud	134,680	134,68	
	(Medios auxiliares)			8,46	
	Costes indirectos			12,94	
			Total por Ud:		**444,19**
	Son CUATROCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS por Ud				
23	**FDR010**	**m² Reja metálica compuesta por bastidor de cuadradillo de perfil macizo de acero laminado en caliente de 12x12 mm, barrotes horizontales de cuadradillo de perfil macizo de acero laminado en caliente de 12x12 mm y barrotes verticales de cuadradillo de perfil macizo de acero laminado en caliente de 12x12 mm. Incluso patillas de anclaje para recibido en obra de fábrica con mortero de cemento, industrial, M-5. Elaboración en taller y ajuste final en obra.**			
		Incluye: Marcado de los puntos de fijación del bastidor. Presentación de la reja. Aplomado y nivelación. Resolución de las uniones del bastidor a los paramentos. Montaje de elementos complementarios.			
		Criterio de medición de proyecto: Superficie del hueco a cerrar, medida según documentación gráfica de Proyecto.			
		Criterio de medición de obra: Se medirá, con las dimensiones del hueco, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª construcción.	0,470 h	21,080	9,91	
	Peón ordinario construcción.	0,282 h	20,030	5,65	
	(Materiales)				
	Patilla de anclaje de pletina de acero laminado S235J…	2,000 Ud	1,140	2,28	
	Agua.	0,006 m³	1,390	0,01	
	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color g…	0,015 t	48,260	0,72	
	Cuadradillo de perfil macizo de acero laminado en cali…	18,330 m	5,110	93,67	

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
	(Medios auxiliares)			2,24	
	Costes indirectos			3,43	
	Total por m²:				**117,91**
	Son CIENTO DIECISIETE EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS por m²				
24	**FIF010**				
	m² Partición interior, para cámara frigorífica de productos refrigerados, con temperatura ambiente superior a 0°C, con paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado, de 100 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m³ de densidad media, fijados a perfil soporte de acero galvanizado con tornillos autorroscantes, previamente fijado al forjado con tornillos de cabeza hexagonal con arandela (4 ud/m²). Incluso replanteo, mermas, remates perimetrales con perfiles sanitarios, colocación de zócalo sanitario, resolución de encuentros con piezas de esquina y accesorios de fijación. Totalmente montada. Incluye: Replanteo de los paneles. Colocación y fijación de los paneles. Remates.				
	Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².				
	Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª montador de prefabricados interiores.	0,148	h	21,630	3,20
	Ayudante montador de prefabricados interiores.	0,148	h	20,620	3,05
	(Materiales)				
	Panel sándwich aislante machihembrado de acero pre…	1,050	m²	29,920	31,42
	Perfil sanitario, cóncavo, de PVC, color blanco, con pe…	0,320	m	2,320	0,74
	Pieza de esquina interior, de PVC, color blanco, para …	0,200	Ud	1,070	0,21
	Zócalo sanitario, de PVC, color blanco, de 1000 mm d…	0,320	m	3,160	1,01
	Pieza de esquina interior, de PVC, color blanco, para …	0,200	Ud	2,110	0,42
	Repercusión, por m², de perfiles de acero galvanizado,…	1,000	Ud	2,250	2,25
	Tornillo autorroscante de 4,2x13 mm de acero inoxida…	10,000	Ud	0,040	0,40
	Anclaje mecánico tipo tornillo de cabeza hexagonal co…	4,000	Ud	0,700	2,80
	(Medios auxiliares)				0,91
	Costes indirectos				1,39
	Total por m²:				**47,80**
	Son CUARENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS por m²				

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación				Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
25	**FIM010**	**m² Partición interior con paneles machihembrados de sectorización acústicos de acero galvanizado con aislamiento incorporado, de 80 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formados por cara exterior de chapa microgrecada acabado prelacado, RC3 y RUV2, según UNE-EN 10169, de 0,5 mm de espesor, alma aislante de lana de roca de densidad media 120 kg/m³ y cara interior de chapa nervada acabado prelacado, de 0,5 mm de espesor, con perforaciones de 3 mm de diámetro, conductividad térmica 0,455 W/(mK), Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, resistencia al fuego EI 60, según UNE-EN 13501-2, con 36 dB de índice global de reducción acústica, Rw, proporcionando una reducción del nivel global ponderado de presión de ruido aéreo de 35,1 dBA y coeficiente de absorción acústica medio 0,9, según UNE-EN ISO 354. Incluso accesorios de fijación de los paneles y silicona neutra oxímica para sellado de juntas.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye la resolución de encuentros y puntos singulares.** **Incluye: Replanteo de los paneles. Colocación y fijación de los paneles. Sellado de juntas.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².** **Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².**					
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª montador de prefabricados interiores.	0,286	h	21,630	6,19	
	Ayudante montador de prefabricados interiores.	0,286	h	20,620	5,90	
	(Materiales)					
	Panel machihembrado de sectorización acústico de ac…	1,050	m²	46,280	48,59	
	Kit de accesorios de fijación, para paneles sándwich ai…	0,200	Ud	8,990	1,80	
	Cartucho de 300 ml de silicona neutra oxímica, incolor…	0,100	Ud	3,810	0,38	
	(Medios auxiliares)				1,26	
	Costes indirectos				1,92	
				Total por m²:		**66,04**
	Son SESENTA Y SEIS EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS por m²					

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación				Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
26	**FLA030**	**m² Fachada de paneles sándwich de acero galvanizado, de 50 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formados por cara exterior de chapa lisa acabado con pintura de poliéster, de 0,6 mm de espesor, alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, y cara interior de chapa nervada acabado con pintura de poliéster, de 0,5 mm de espesor, conductividad térmica 0,43 W/(mK), Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, colocados en posición vertical y fijados mecánicamente con sistema de fijación oculta a una estructura portante o auxiliar. Incluso accesorios de fijación de los paneles y cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la estructura soporte ni la resolución de puntos singulares. Incluye: Replanteo de los paneles. Corte, preparación y colocación de los paneles. Sellado de juntas. Fijación mecánica de los paneles. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m². Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m².**					
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	0,217	h	21,630	4,69	
	Ayudante montador de cerramientos industriales.	0,217	h	20,620	4,47	
	(Materiales)					
	Panel sándwich de acero galvanizado, de 50 mm de e…	1,050	m²	28,140	29,55	
	Kit de accesorios de fijación, para paneles sándwich ai…	0,200	Ud	8,990	1,80	
	Cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, par…	2,000	m	1,900	3,80	
	(Medios auxiliares)				0,89	
	Costes indirectos				1,36	
				Total por m²:		**46,56**
	Son CUARENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m²					
27	**GCA010**	**m³ Clasificación y depósito en contenedor de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente clasificado según especificaciones de Proyecto.**					
	(Sin clasificar)					
	Clasificación de residuos de la construcción.	1,000	m³	15,000	15,00	
	Costes indirectos				0,45	
				Total por m³:		**15,45**
	Son QUINCE EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m³					

Cuadro de precios nº 2

Nº		Designación			Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
28	**GRA010**	**Ud Transporte de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.** **Incluye: Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.**				
		(Maquinaria)				
		Carga y cambio de contenedor de 7 m³, para recogida…	1,000	Ud 91,680	91,68	
		(Medios auxiliares)			1,83	
		Costes indirectos			2,81	
				Total por Ud:		**96,32**
		Son NOVENTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud				
29	**GTA020**	**m³ Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km.** **Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.** **Incluye: Transporte de tierras a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos.** **Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.** **Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.**				
		(Maquinaria)				
		Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW.	0,094	h 42,270	3,97	
		(Medios auxiliares)			0,08	
		Costes indirectos			0,12	
				Total por m³:		**4,17**
		Son CUATRO EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS por m³				

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
30	**GVA020**	**m³ Transporte con camión de residuos vegetales producidos durante los trabajos de limpieza de solares, poda y tala de árboles, a vertedero específico, situado a 10 km de distancia. Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.**				
	(Maquinaria)				
	Camión de transporte de 15 t con una capacidad de 1…	0,071 h	104,760	7,44	
	(Medios auxiliares)			0,15	
	Costes indirectos			0,23	
			Total por m³:		**7,82**
		Son SIETE EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS por m³			
31	**HYA010**	**m² Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la infraestructura común de telecomunicaciones (ICT) formada por: acometida, canalizaciones y registro de enlace, recintos, canalizaciones y registros principales y secundarios, registros de terminación de red, canalización interior de usuario, registros de paso y registros de toma, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos. Incluye: Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, falsos techos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasamuros. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones. Criterio de medición de proyecto: Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª construcción.	0,017 h	21,080	0,36	
	Peón ordinario construcción.	0,043 h	20,030	0,86	
	(Maquinaria)				
	Perforadora con corona diamantada y soporte, por vía …	0,005 h	25,880	0,13	
	(Materiales)				
	Agua.	0,006 m³	1,390	0,01	
	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color g…	0,019 t	51,870	0,99	
	Pasta de yeso de construcción B1, según UNE-EN 13…	0,015 m³	134,010	2,01	
	(Medios auxiliares)			0,17	
	Costes indirectos			0,14	
			Total por m²:		**4,67**
		Son CUATRO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m²			

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
32	**HYA010b** **m² Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación eléctrica formada por: puesta a tierra, red de equipotencialidad, caja general de protección, línea general de alimentación, centralización de contadores, derivaciones individuales y red de distribución interior, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.** **Incluye: Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, falsos techos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasamuros. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª construcción.	0,064	h	21,080	1,35
	Peón ordinario construcción.	0,160	h	20,030	3,20
	(Maquinaria)				
	Perforadora con corona diamantada y soporte, por vía …	0,005	h	25,880	0,13
	(Materiales)				
	Agua.	0,006	m³	1,390	0,01
	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color g…	0,019	t	51,870	0,99
	Pasta de yeso de construcción B1, según UNE-EN 13…	0,015	m³	134,010	2,01
	(Medios auxiliares)				0,31
	Costes indirectos				0,24
				Total por m²:	**8,24**
	Son OCHO EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS por m²				

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación				Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
33	**ICC128**	**Ud Caldera de pie, de baja temperatura, con cuerpo de chapa de acero, gran aislamiento térmico y puerta frontal con posibilidad de giro a izquierda o a derecha, para quemador presurizado de gasóleo o gas, potencia útil de 85 a 120 kW, peso 450 kg, dimensiones 1522x800x1157 mm, con cuadro de regulación para la regulación de la caldera en función de la temperatura exterior o para la regulación de la caldera de tipo maestro en instalaciones con varias calderas, con control para garantizar las condiciones de trabajo del equipo, sonda de temperatura exterior, y sonda de temperatura para regulación de la temperatura de impulsión o retorno del agua, construcción compacta, grupo de seguridad para caldera, presostato de mínima para grupo de seguridad, presostato de máxima para grupo de seguridad. Incluso válvulas de corte, filtro de gasóleo, contador de gasóleo, válvula de seguridad, purgadores, y desagüe a sumidero para el vaciado de la caldera y el drenaje de la válvula de seguridad, sin incluir el conducto para evacuación de los productos de la combustión. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Incluye: Replanteo. Presentación de los elementos. Montaje de la caldera y sus accesorios. Conexionado con las redes de conducción de agua, de gasóleo, de salubridad y eléctrica, y con el conducto de evacuación de los productos de la combustión. Puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**				
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª calefactor.	3,868	h	21,630	83,66	
	Ayudante calefactor.	3,868	h	20,590	79,64	
	(Materiales)					
	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de …	10,000	m	0,300	3,00	
	Cable unipolar H07Z1-K (AS), siendo su tensión asign…	20,000	m	0,330	6,60	
	Purgador automático de aire con boya y rosca de 1/2" …	2,000	Ud	7,040	14,08	
	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/8".	2,000	Ud	3,360	6,72	
	Válvula de seguridad, de latón, con rosca de 1/2" de di…	1,000	Ud	3,560	3,56	
	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,000	Ud	1,130	1,13	
	Caldera de pie, de baja temperatura, con cuerpo de ch…	1,000	Ud	4.228,460	4.228,46	
	Presostato de mínima para grupo de seguridad, presió…	1,000	Ud	210,200	210,20	
	Presostato de máxima para grupo de seguridad, presi…	1,000	Ud	291,050	291,05	
	Grupo de seguridad para caldera, formado por colecto…	1,000	Ud	493,170	493,17	
	Puesta en marcha del quemador para gasóleo.	1,000	Ud	124,380	124,38	
	Quemador presurizado modulante para gasóleo, de po…	1,000	Ud	655,070	655,07	
	Pirostato de rearme manual.	1,000	Ud	58,380	58,38	
	Contador de gasóleo, para roscar, de 3/8" de diámetro…	1,000	Ud	278,180	278,18	
	Filtro de gasóleo retenedor de residuos de aluminio, c…	1,000	Ud	4,130	4,13	
	Material auxiliar para instalaciones de calefacción.	1,000	Ud	1,390	1,39	
	Desagüe a sumidero, para el drenaje de la válvula de …	1,000	Ud	12,440	12,44	
	(Medios auxiliares)				131,10	
	Costes indirectos				200,59	
				Total por Ud:		**6.886,93**
	Son SEIS MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud					

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación				Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
34	**ICE040**	**Ud Radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 591,6 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 6 elementos, de 575 mm de altura, con frontal plano, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.** **Incluye: Replanteo mediante plantilla. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Situación y fijación de las unidades. Montaje de accesorios. Conexionado con la red de conducción de agua.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**					
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª calefactor.	0,420	h	21,630	9,08	
	Ayudante calefactor.	0,420	h	20,590	8,65	
	(Materiales)					
	Elemento para radiador de aluminio inyectado en insta…	6,000	Ud	9,870	59,22	
	Kit para montaje de radiador de aluminio inyectado, co…	1,000	Ud	11,400	11,40	
	Kit para conexión de radiador de aluminio inyectado a …	1,000	Ud	21,390	21,39	
	(Medios auxiliares)				2,19	
	Costes indirectos				3,36	
				Total por Ud:		**115,29**
	Son CIENTO QUINCE EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS por Ud					
35	**ICS012**	**m Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 10/12 mm de diámetro, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.** **Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**					
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª calefactor.	0,206	h	21,630	4,46	
	Ayudante calefactor.	0,206	h	20,590	4,24	
	(Materiales)					
	Coquilla de espuma elastomérica, con un elevado fact…	1,000	m	12,600	12,60	
	Adhesivo para coquilla elastomérica.	0,020	l	16,690	0,33	
	Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y…	1,000	m	4,150	4,15	
	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de l…	1,000	Ud	0,180	0,18	
	(Medios auxiliares)				0,52	
	Costes indirectos				0,79	
				Total por m:		**27,27**
	Son VEINTISIETE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS por m					

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación				Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
36	**ICS012d**	**m Tubería general de distribución de A.C.S. formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos, empotrado en la pared, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.** **Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**					
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª calefactor.	0,111	h	21,630	2,40	
	Ayudante calefactor.	0,111	h	20,590	2,29	
	(Materiales)					
	Coquilla de espuma elastomérica, con un elevado fact…	1,000	m	12,600	12,60	
	Adhesivo para coquilla elastomérica.	0,025	l	16,690	0,42	
	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 …	1,000	m	2,340	2,34	
	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de l…	1,000	Ud	0,100	0,10	
	(Medios auxiliares)				0,40	
	Costes indirectos				0,62	
				Total por m:		**21,17**
	Son VEINTIUN EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS por m					
37	**ICS012e**	**m Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 18 mm de diámetro, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.** **Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**					
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª calefactor.	0,206	h	21,630	4,46	
	Ayudante calefactor.	0,206	h	20,590	4,24	
	(Materiales)					
	Coquilla de espuma elastomérica, con un elevado fact…	1,000	m	12,600	12,60	
	Adhesivo para coquilla elastomérica.	0,020	l	16,690	0,33	
	Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y…	1,000	m	4,150	4,15	
	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de l…	1,000	Ud	0,180	0,18	
	(Medios auxiliares)				0,52	
	Costes indirectos				0,79	
				Total por m:		**27,27**
	Son VEINTISIETE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS por m					

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación				Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
38	**ICS012f**	**m Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 22 mm de diámetro, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.** **Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**					
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª calefactor.	0,206	h	21,630	4,46	
	Ayudante calefactor.	0,206	h	20,590	4,24	
	(Materiales)					
	Coquilla de espuma elastomérica, con un elevado fact…	1,000	m	12,600	12,60	
	Adhesivo para coquilla elastomérica.	0,020	l	16,690	0,33	
	Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y…	1,000	m	4,150	4,15	
	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de l…	1,000	Ud	0,180	0,18	
	(Medios auxiliares)				0,52	
	Costes indirectos				0,79	
				Total por m:		**27,27**
	Son VEINTISIETE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS por m					
39	**IEC010**	**Ud Suministro e instalación en peana prefabricada de hormigón armado, en vivienda unifamiliar o local, de caja de protección y medida CPM2-D4, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador trifásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación a la intemperie. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Totalmente montada, conexionada y probada.** **Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**					
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª electricista.	0,460	h	21,630	9,95	
	Oficial 1ª construcción.	0,921	h	21,080	19,41	
	Ayudante electricista.	0,460	h	20,590	9,47	
	Peón ordinario construcción.	0,921	h	20,030	18,45	
	(Materiales)					
	Caja de protección y medida CPM2-D4, de hasta 63 A…	1,000	Ud	333,830	333,83	
	Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm de diámetro ext…	1,000	m	3,000	3,00	
	Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm de diámetro ext…	3,000	m	4,380	13,14	
	Peana prefabricada de hormigón armado para ubicaci…	1,000	Ud	50,790	50,79	
	Juego de pernos metálicos de anclaje para sujeción d…	1,000	Ud	8,830	8,83	
	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,000	Ud	1,190	1,19	
	(Medios auxiliares)				9,36	
	Costes indirectos				14,32	

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
			Total por Ud:		**491,74**
	Son CUATROCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud				
40	**IEH012**	**m Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.** **Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista.	0,014	h 21,630	0,30	
	Ayudante electricista.	0,014	h 20,590	0,29	
	(Materiales)				
	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0…	1,000	m 0,780	0,78	
	(Medios auxiliares)			0,03	
	Costes indirectos			0,04	
			Total por m:		**1,44**
	Son UN EURO CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m				
41	**IEH012b**	**m Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.** **Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista.	0,014	h 21,630	0,30	
	Ayudante electricista.	0,014	h 20,590	0,29	
	(Materiales)				
	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0…	1,000	m 0,510	0,51	
	(Medios auxiliares)			0,02	
	Costes indirectos			0,03	
			Total por m:		**1,15**
	Son UN EURO CON QUINCE CÉNTIMOS por m				

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
42	**IEH012c** **m Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 10 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.** **Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista.	0,037	h	21,630	0,80
	Ayudante electricista.	0,037	h	20,590	0,76
	(Materiales)				
	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0…	1,000	m	1,820	1,82
	(Medios auxiliares)				0,07
	Costes indirectos				0,10
				Total por m:	**3,55**
	Son TRES EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m				
43	**IEH012d** **m Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 25 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.** **Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista.	0,046	h	21,630	0,99
	Ayudante electricista.	0,046	h	20,590	0,95
	(Materiales)				
	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0…	1,000	m	4,370	4,37
	(Medios auxiliares)				0,13
	Costes indirectos				0,19
				Total por m:	**6,63**
	Son SEIS EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS por m				

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
44	**IEH012e**	**m Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 70 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.** **Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista.	0,083 h	21,630	1,80	
	Ayudante electricista.	0,083 h	20,590	1,71	
	(Materiales)				
	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0…	1,000 m	12,180	12,18	
	(Medios auxiliares)			0,31	
	Costes indirectos			0,48	
			Total por m:		**16,48**
	Son DIECISEIS EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m				
45	**IEH012f**	**m Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.** **Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista.	0,014 h	21,630	0,30	
	Ayudante electricista.	0,014 h	20,590	0,29	
	(Materiales)				
	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0…	1,000 m	0,510	0,51	
	(Medios auxiliares)			0,02	
	Costes indirectos			0,03	
			Total por m:		**1,15**
	Son UN EURO CON QUINCE CÉNTIMOS por m				

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
46	**IEO010** **m Canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545. Instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica.** **Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista.	0,015 h	21,630	0,32	
	Ayudante electricista.	0,018 h	20,590	0,37	
	(Materiales)				
	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de …	1,000 m	0,300	0,30	
	(Medios auxiliares)			0,02	
	Costes indirectos			0,03	
			Total por m:		**1,04**
	Son UN EURO CON CUATRO CÉNTIMOS por m				
47	**IEO010b** **m Canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545. Instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica.** **Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista.	0,015 h	21,630	0,32	
	Ayudante electricista.	0,018 h	20,590	0,37	
	(Materiales)				
	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de …	1,000 m	0,440	0,44	
	(Medios auxiliares)			0,02	
	Costes indirectos			0,03	
			Total por m:		**1,18**
	Son UN EURO CON DIECIOCHO CÉNTIMOS por m				

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación				Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
48	**IEP021**	**Ud Toma de tierra compuesta por pica de acero cobreado de 2 m de longitud, hincada en el terreno, conectada a puente para comprobación, dentro de una arqueta de registro de polipropileno de 30x30 cm. Incluso grapa abarcón para la conexión del electrodo con la línea de enlace y aditivos para disminuir la resistividad del terreno.** **Incluye: Replanteo. Excavación con medios manuales. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Hincado de la pica. Colocación de la arqueta de registro. Conexión del electrodo con la línea de enlace. Relleno del trasdós. Conexión a la red de tierra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**					
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª electricista.	0,237	h	21,630	5,13	
	Ayudante electricista.	0,237	h	20,590	4,88	
	Peón ordinario construcción.	0,002	h	20,030	0,04	
	(Materiales)					
	Arqueta de polipropileno para toma de tierra, de 300x3…	1,000	Ud	59,560	59,56	
	Puente para comprobación de puesta a tierra de la ins…	1,000	Ud	37,020	37,02	
	Grapa abarcón para conexión de pica.	1,000	Ud	0,800	0,80	
	Saco de 5 kg de sales minerales para la mejora de la …	0,333	Ud	2,820	0,94	
	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm².	0,250	m	2,260	0,57	
	Electrodo para red de toma de tierra cobreado con 30…	1,000	Ud	14,490	14,49	
	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	1,000	Ud	0,930	0,93	
	(Medios auxiliares)				2,49	
	Costes indirectos				3,81	
				Total por Ud:		**130,66**
	Son CIENTO TREINTA EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud					

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación				Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
49	**IER010**	**Ud Grupo electrógeno de funcionamiento manual, con motor diesel, Kohler y alternador Zanardi trifásico de 230/400 V de tensión y 50 Hz de frecuencia a 1500 r.p.m., de 15 kVA de potencia de funcionamiento principal (PRP) y 17 kVA de potencia de funcionamiento de tiempo limitado (LTP), de 1300x580x1383 mm, formado por un conjunto de motor y alternador sobre bastidor de acero de alta resistencia, revestido con una capa de fosfato de zinc y acabado con pintura de poliéster, depósito de combustible de 80 litros de capacidad, motor refrigerado por agua con ventilador mecánico, silenciador, alternador de carga de batería con toma de tierra, batería de arranque con protección de bornes, conector para pica de toma de tierra (no incluida en este precio), protecciones de seguridad en partes calientes, móviles y con electricidad, y cuadro eléctrico de protección, distribución y control para arranque manual, compuesto por una central digital, llave de contacto, pulsador de parada de emergencia, instrumentos de medida, protecciones magnetotérmicas, protección diferencial y fusibles. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.** **Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y puesta en marcha.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**					
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª electricista.	0,251	h	21,630	5,43	
	Ayudante electricista.	0,251	h	20,590	5,17	
	(Materiales)					
	Grupo electrógeno de funcionamiento manual, con mo…	1,000	Ud	5.185,120	5.185,12	
	(Medios auxiliares)				103,91	
	Costes indirectos				158,99	
				Total por Ud:		**5.458,62**
	Son CINCO MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud					

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación				Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
50	**IFA010**	**Ud Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 2 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 90 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 5,4 mm de espesor, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de de diámetro con mando de cuadradillo colocada mediante unión, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 55x55x55 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/X0 de 15 cm de espesor. Incluso hormigón en masa HM-20/P/20/X0 para la posterior reposición del firme existente, accesorios y piezas especiales.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno principal.** **Incluye: Replanteo del recorrido de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Rotura del pavimento con compresor. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Montaje de la llave de corte. Colocación de la tapa. Ejecución del relleno envolvente. Empalme de la acometida con la red general del municipio. Reposición del firme. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**				
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª fontanero.	1,025	h	21,630	22,17	
	Oficial 1ª construcción.	0,872	h	21,080	18,38	
	Ayudante fontanero.	1,025	h	20,590	21,10	
	Peón ordinario construcción.	0,745	h	20,030	14,92	
	(Maquinaria)					
	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa …	0,412	h	3,720	1,53	
	Martillo neumático.	0,408	h	4,220	1,72	
	Compresor portátil eléctrico 2 m³/min de caudal.	0,408	h	3,950	1,61	
	(Materiales)					
	Arena con granulometría de 0 a 5 mm de diámetro, li…	0,259	m³	13,040	3,38	
	Hormigón HM-20/P/20/X0, fabricado en central.	0,305	m³	77,010	23,49	
	Tapa de PVC, para arquetas de fontanería de 55x55 c…	1,000	Ud	170,620	170,62	
	Arqueta de polipropileno, 55x55x55 cm.	1,000	Ud	145,060	145,06	
	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3"…	1,000	Ud	93,630	93,63	
	Acometida de polietileno PE 100, de 90 mm de diámet…	2,000	m	7,150	14,30	
	Collarín de toma en carga, de fundición dúctil con recu…	1,000	Ud	482,450	482,45	
	(Medios auxiliares)				40,57	
	Costes indirectos				31,65	
				Total por Ud:		**1.086,58**
	Son MIL OCHENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud					

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
51	**IFB006**	**m Tubería para alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, serie M, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso protección de la tubería metálica con cinta anticorrosiva, accesorios y piezas especiales.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.** **Incluye: Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la cinta anticorrosiva en la tubería. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero.	0,223	h	21,630	4,82
	Oficial 1ª construcción.	0,067	h	21,080	1,41
	Ayudante fontanero.	0,223	h	20,590	4,59
	Peón ordinario construcción.	0,067	h	20,030	1,34
	(Materiales)				
	Arena con granulometría de 0 a 5 mm de diámetro, li…	0,092	m³	13,040	1,20
	Tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, seri…	1,000	m	20,070	20,07
	Cinta anticorrosiva, de 5 cm de ancho, para protección…	4,010	m	0,700	2,81
	(Medios auxiliares)				0,72
	Costes indirectos				1,11
				Total por m:	**38,07**
	Son TREINTA Y OCHO EUROS CON SIETE CÉNTIMOS por m				
52	**IFC090**	**Ud Contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 1,5 m³/h, diámetro 1/2", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto.** **Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª calefactor.	0,371	h	21,630	8,02
	(Materiales)				
	Contador de agua fría de lectura directa, de chorro si…	1,000	Ud	27,110	27,11
	Material auxiliar para instalaciones de calefacción y A.…	1,000	Ud	1,740	1,74
	(Medios auxiliares)				0,74
	Costes indirectos				1,13
				Total por Ud:	**38,74**
	Son TREINTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud				

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación				Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
53	**IFI006**	**m Tubería para instalación interior, empotrada en la pared, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.** **Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**					
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª fontanero.	0,048	h	21,630	1,04	
	Ayudante fontanero.	0,048	h	20,590	0,99	
	(Materiales)					
	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 …	1,000	m	4,120	4,12	
	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de l…	0,400	Ud	0,190	0,08	
	(Medios auxiliares)				0,12	
	Costes indirectos				0,19	
				Total por m:		**6,54**
	Son SEIS EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m					
54	**IFI006d**	**m Tubería para instalación interior, empotrada en la pared, formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 20/22 mm de diámetro, protegido contra la corrosión por agentes externos, mediante tubo corrugado de PP. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.** **Incluye: Replanteo. Colocación de la protección de las tuberías. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**					
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª fontanero.	0,171	h	21,630	3,70	
	Ayudante fontanero.	0,171	h	20,590	3,52	
	(Materiales)					
	Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y…	1,000	m	6,450	6,45	
	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de l…	0,400	Ud	0,290	0,12	
	Tubo flexible corrugado de polipropileno, de 23 mm de…	1,050	m	0,550	0,58	
	(Medios auxiliares)				0,29	
	Costes indirectos				0,44	
				Total por m:		**15,10**
	Son QUINCE EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS por m					

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
55	**IFW010**	**Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 2".** **Incluye: Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero.	0,363 h	21,630	7,85	
	Ayudante fontanero.	0,363 h	20,590	7,47	
	(Materiales)				
	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 2".	1,000 Ud	31,690	31,69	
	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,000 Ud	1,130	1,13	
	(Medios auxiliares)			0,96	
	Costes indirectos			1,47	
			Total por Ud:		**50,57**
	Son CINCUENTA EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud				
56	**IFW010b**	**Ud Válvula de esfera de latón CW617N acabado cromado, de 1", para roscar, PN=50 bar y temperatura de servicio desde -20°C (excluyendo congelación) hasta 140°C.** **Incluye: Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero.	0,170 h	21,630	3,68	
	Ayudante fontanero.	0,170 h	20,590	3,50	
	(Materiales)				
	Válvula de esfera, de 1", para roscar según UNE-EN I…	1,000 Ud	16,240	16,24	
	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,000 Ud	1,130	1,13	
	(Medios auxiliares)			0,49	
	Costes indirectos			0,75	
			Total por Ud:		**25,79**
	Son VEINTICINCO EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud				
57	**IFW030**	**Ud Grifo de latón, de 3/4" de diámetro.** **Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero.	0,093 h	21,630	2,01	
	Ayudante fontanero.	0,093 h	20,590	1,91	
	(Materiales)				
	Grifo de latón, de 3/4" de diámetro.	1,000 Ud	6,650	6,65	
	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,000 Ud	1,130	1,13	
	(Medios auxiliares)			0,23	
	Costes indirectos			0,36	
			Total por Ud:		**12,29**
	Son DOCE EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS por Ud				

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación				Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
58	**III070**	**Ud Luminaria para industria, de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color grafito acabado texturizado, no regulable, de 200 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 640x640x106 mm, con lámpara LED, temperatura de color 4000 K, óptica formada por reflector de alto rendimiento, haz de luz extensivo, altura máxima de instalación 5 m, difusor de polimetilmetacrilato (PMMA), índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 16690 lúmenes, grado de protección IP65, con cable tripolar, con conductor flexible de cobre clase 5 de 1 mm² de sección, con aislamiento libre de halógenos, UNE 21123-2, de 1,5 m de longitud y cuatro puntos de anclaje, con sistema con cable de acero para instalación de luminaria suspendida regulable en altura. Instalación suspendida. Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**					
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª electricista.	0,242	h	21,630	5,23	
	Ayudante electricista.	0,242	h	20,590	4,98	
	(Materiales)					
	Luminaria para industria, de chapa de acero, acabado …	1,000	Ud	529,630	529,63	
	Sistema con cable de acero para instalación de lumin…	1,000	Ud	37,140	37,14	
	(Medios auxiliares)				11,54	
	Costes indirectos				17,66	
				Total por Ud:		**606,18**
	Son SEISCIENTOS SEIS EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS por Ud					
59	**III070b**	**Ud Luminaria para industria, de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color grafito acabado texturizado, no regulable, de 72 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 640x640x106 mm, con lámpara LED, temperatura de color 4000 K, óptica formada por reflector de alto rendimiento, haz de luz extensivo, altura máxima de instalación 5 m, difusor de polimetilmetacrilato (PMMA), índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 16690 lúmenes, grado de protección IP65, con cable tripolar, con conductor flexible de cobre clase 5 de 1 mm² de sección, con aislamiento libre de halógenos, UNE 21123-2, de 1,5 m de longitud y cuatro puntos de anclaje, con sistema con cable de acero para instalación de luminaria suspendida regulable en altura. Instalación suspendida. Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**					
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª electricista.	0,242	h	21,630	5,23	
	Ayudante electricista.	0,242	h	20,590	4,98	
	(Materiales)					
	Luminaria para industria, de chapa de acero, acabado …	1,000	Ud	529,630	529,63	
	Sistema con cable de acero para instalación de lumin…	1,000	Ud	37,140	37,14	
	(Medios auxiliares)				11,54	
	Costes indirectos				17,66	

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
			Total por Ud:		**606,18**
	Son SEISCIENTOS SEIS EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS por Ud				
60	**IIX010**	**Ud Aplique para exterior, de aluminio de color gris, acabado mate y difusor de policarbonato opal, grado de protección IP54, de 110x110x110 mm, de 14,2 W de potencia, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 4000 K, flujo luminoso 1400 lúmenes. Instalación en superficie. Incluso elementos de fijación** **Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista.	0,242	h 21,630	5,23	
	Ayudante electricista.	0,242	h 20,590	4,98	
	(Materiales)				
	Aplique para exterior, de aluminio de color gris, acaba…	1,000	Ud 15,220	15,22	
	(Medios auxiliares)			0,51	
	Costes indirectos			0,78	
			Total por Ud:		**26,72**
	Son VEINTISEIS EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud				
61	**IOA021**	**Ud Luminaria de emergencia, de 2,2 W, con lámpara LED no reemplazable, flujo luminoso 200 lúmenes, carcasa de 210x110x41 mm, aislamiento clase II, grados de protección IP42 e IK07, con baterías de Ni-Cd, autonomía de 1 h, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz y piloto luminoso indicador de carga color verde, en zonas comunes. Instalación en superficie. Incluso accesorios y elementos de fijación.** **Incluye: Replanteo. Fijación y nivelación. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista.	0,141	h 21,630	3,05	
	Ayudante electricista.	0,141	h 20,590	2,90	
	(Materiales)				
	Luminaria de emergencia, de 2,2 W, con lámpara LED…	1,000	Ud 55,100	55,10	
	(Medios auxiliares)			1,22	
	Costes indirectos			1,87	
			Total por Ud:		**64,14**
	Son SESENTA Y CUATRO EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS por Ud				

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación				Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
62	**IOD004**	**Ud Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme, con tapa de metacrilato. Incluso elementos de fijación.** **Incluye: Replanteo. Fijación al paramento. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**					
		(Mano de obra)				
		Oficial 1ª instalador de redes y equipos de detección y…	0,518	h	21,630	11,20
		Ayudante instalador de redes y equipos de detección y…	0,518	h	20,590	10,67
		(Materiales)				
		Pulsador de alarma convencional de rearme manual, …	1,000	Ud	10,460	10,46
		Tapa de metacrilato.	1,000	Ud	1,210	1,21
		(Medios auxiliares)				0,67
		Costes indirectos				1,03
					Total por Ud:	**35,24**
		Son TREINTA Y CINCO EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS por Ud				
63	**IOS010**	**Ud Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.** **Incluye: Replanteo. Fijación al paramento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**					
		(Mano de obra)				
		Peón ordinario construcción.	0,282	h	20,030	5,65
		(Materiales)				
		Placa de señalización de equipos contra incendios, de…	1,000	Ud	4,800	4,80
		(Medios auxiliares)				0,21
		Costes indirectos				0,32
					Total por Ud:	**10,98**
		Son DIEZ EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud				
64	**IOS020**	**Ud Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 224x224 mm. Incluso elementos de fijación.** **Incluye: Replanteo. Fijación al paramento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**					
		(Mano de obra)				
		Peón ordinario construcción.	0,282	h	20,030	5,65
		(Materiales)				
		Placa de señalización de medios de evacuación, de P…	1,000	Ud	7,400	7,40
		(Medios auxiliares)				0,26
		Costes indirectos				0,40
					Total por Ud:	**13,71**
		Son TRECE EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS por Ud				

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación				Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
65	**IOX110**	**Ud Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente, con presión incorporada con nitrógeno, con 6 kg de agente extintor, de eficacia 27A-183B, con casco de acero con revestimiento interior resistente a la corrosión y acabado exterior con pintura epoxi color rojo, tubo sonda, válvula de palanca, anilla de seguridad, manómetro, base de plástico y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.** **Incluye: Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**					
	(Mano de obra)					
	Peón ordinario construcción.	0,429	h	20,030	8,59	
	(Materiales)					
	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente, con…	1,000	Ud	29,920	29,92	
	(Medios auxiliares)				0,77	
	Costes indirectos				1,18	
				Total por Ud:		**40,46**
	Son CUARENTA EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud					
66	**ISB010**	**m Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.** **Incluye: Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**					
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª fontanero.	0,092	h	21,630	1,99	
	Ayudante fontanero.	0,046	h	20,590	0,95	
	(Materiales)					
	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de t…	0,022	l	32,100	0,71	
	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	0,011	l	40,900	0,45	
	Tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm …	1,000	m	3,450	3,45	
	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de l…	1,000	Ud	0,230	0,23	
	(Medios auxiliares)				0,16	
	Costes indirectos				0,24	
				Total por m:		**8,18**
	Son OCHO EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS por m					

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación				Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
67	**ISC010**	**m Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro, unión pegada con adhesivo, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas con gafas especiales de sujeción al alero, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.** **Incluye: Replanteo del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**					
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª fontanero.	0,188	h	21,630	4,07	
	Ayudante fontanero.	0,188	h	20,590	3,87	
	(Materiales)					
	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desar…	1,100	m	5,180	5,70	
	(Medios auxiliares)				0,27	
	Costes indirectos				0,42	
				Total por m:		**14,33**
	Son CATORCE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS por m					
68	**ISS010**	**m Colector suspendido de red horizontal, formado por tubo de PVC, serie B, de 160 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, unión pegada con adhesivo, con una pendiente mínima del 1,00%, para la evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) y/o pluviales en el interior de la estructura de los edificios. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.** **Incluye: Replanteo del recorrido del colector y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**					
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª fontanero.	0,279	h	21,630	6,03	
	Ayudante fontanero.	0,139	h	20,590	2,86	
	(Materiales)					
	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de t…	0,075	l	32,100	2,41	
	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	0,060	l	40,900	2,45	
	Tubo de PVC, serie B, de 160 mm de diámetro y 3,2 …	1,050	m	8,910	9,36	
	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de l…	1,000	Ud	0,930	0,93	
	(Medios auxiliares)				0,48	
	Costes indirectos				0,74	
				Total por m:		**25,26**
	Son VEINTICINCO EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS por m					

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación				Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
69	**ISS010b**	**m Colector suspendido de red horizontal, formado por tubo de PVC, serie B, de 200 mm de diámetro y 3,9 mm de espesor, unión pegada con adhesivo, con una pendiente mínima del 1,00%, para la evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) y/o pluviales en el interior de la estructura de los edificios. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.** **Incluye: Replanteo del recorrido del colector y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**					
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª fontanero.	0,307	h	21,630	6,64	
	Ayudante fontanero.	0,153	h	20,590	3,15	
	(Materiales)					
	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de t…	0,095	l	32,100	3,05	
	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	0,076	l	40,900	3,11	
	Tubo de PVC, serie B, de 200 mm de diámetro y 3,9 …	1,050	m	13,380	14,05	
	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de l…	1,000	Ud	1,380	1,38	
	(Medios auxiliares)				0,63	
	Costes indirectos				0,96	
				Total por m:		**32,97**
	Son TREINTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m					
70	**LCL060**	**Ud Ventana de aluminio, gama media, con rotura de puente térmico, dos hojas practicables, con apertura hacia el interior, dimensiones 800x700 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 68 mm y marco de 60 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 2,8 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 46 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1650, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.** **Incluye: Ajuste final de las hojas. Sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**					
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª cerrajero.	1,108	h	21,330	23,63	

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
	Ayudante cerrajero.	0,690 h	20,660	14,26	
	(Materiales)				
	Cartucho de 290 ml de sellador adhesivo monocompo…	0,510 Ud	4,900	2,50	
	Cartucho de 300 ml de silicona neutra oxímica, de ela…	0,240 Ud	4,380	1,05	
	Ventana de aluminio, gama media, con rotura de puen…	1,000 Ud	369,990	369,99	
	(Medios auxiliares)			8,23	
	Costes indirectos			12,59	
			Total por Ud:		**432,25**
	Son CUATROCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS por Ud				
71	**LCO010** **Ud Mosquitera fija de 800 mm de anchura y 800 mm de altura, formada por marco de perfiles de aluminio lacado, tela de hilos de poliéster, accesorios y complementos, colocada con fijaciones mecánicas en la cara exterior de la carpintería. Incluso sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra.** **Incluye: Replanteo. Anclaje al paramento de los elementos de fijación. Montaje de la mosquitera y de los accesorios. Sellado de juntas perimetrales.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª montador.	0,232 h	21,630	5,02	
	(Materiales)				
	Cartucho de masilla de silicona neutra.	0,160 Ud	2,900	0,46	
	Mosquitera fija formada por marco de perfiles de alumi…	0,640 m²	38,620	24,72	
	(Medios auxiliares)			0,60	
	Costes indirectos			0,92	
			Total por Ud:		**31,72**
	Son TREINTA Y UN EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud				
72	**LEA010** **Ud Puerta de entrada de dos hojas de 52 mm de espesor, 1640x2040 mm de luz y altura de paso, acabado pintado con resina de epoxi color blanco formada por dos chapas de acero galvanizado de 1 mm de espesor, plegadas, troqueladas con un cuarterón superior y otro inferior a dos caras, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con garras de anclaje a obra, cerradura con tres puntos de cierre, premarco de acero galvanizado con garras de anclaje a obra. Incluso silicona neutra para el sellado de las juntas perimetrales.** **Incluye: Colocación del premarco. Colocación de la puerta. Ajuste final de la hoja. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª cerrajero.	0,906 h	21,330	19,32	
	Oficial 1ª construcción.	0,453 h	21,080	9,55	
	Ayudante cerrajero.	0,906 h	20,660	18,72	
	Peón ordinario construcción.	0,453 h	20,030	9,07	
	(Materiales)				
	Cartucho de masilla de silicona neutra.	0,300 Ud	2,900	0,87	
	Puerta de entrada de dos hojas de 52 mm de espesor,…	1,000 Ud	850,710	850,71	
	Premarco de acero galvanizado, para puerta de entrad…	1,000 Ud	67,680	67,68	

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
	(Medios auxiliares)			19,52	
	Costes indirectos			29,86	
			Total por Ud:		**1.025,30**
	Son MIL VEINTICINCO EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS por Ud				
73	**LIF010**		**Ud Puerta frigorífica corredera, con sistema de guiado elevado, para hueco de dimensiones útiles 700x1800 mm, de cámara frigorífica, con temperatura de trabajo hasta 0 °C. HOJA: de 75 mm de espesor, con bastidor de perfil estructural de aluminio anodizado, revestimiento en ambas caras de chapa de acero galvanizado, acabado lacado y alma de espuma de poliuretano inyectada a alta presión, de densidad entre 40 y 45 kg/m³, con marco de perfiles con rotura de puente térmico y doble burlete perimetral sobre soporte de PVC; ACCESORIOS: cerradura con llave, con posibilidad de apertura desde el interior, motor eléctrico para accionamiento automático y cortina de lamas de PVC. Colocación en panel frigorífico.** **Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de la puerta al paramento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª montador.	2,621	h	21,630	56,69
	Ayudante montador.	4,026	h	20,620	83,02
	(Materiales)				
	Puerta frigorífica corredera, con sistema de guiado ele…	1,050	Ud	1.123,940	1.180,14
	Cortina de lamas de PVC, de 3 mm de espesor, para …	1,000	Ud	156,820	156,82
	Kit de accionamiento motorizado para apertura de pue…	1,000	Ud	1.883,400	1.883,40
	Kit de cerradura con llave, con posibilidad de apertura …	1,000	Ud	231,790	231,79
	(Medios auxiliares)				71,84
	Costes indirectos				109,91
			Total por Ud:		**3.773,61**
	Son TRES MIL SETECIENTOS SETENTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS por Ud				

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación				Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
74	**LIM010**	**Ud Puerta seccional industrial, de 4x4 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero cincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA).** **Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo. Montaje de la puerta. Instalación de los mecanismos. Conexionado eléctrico. Ajuste y fijación de la puerta. Puesta en marcha.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**					
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª electricista.	0,920	h	21,630	19,90	
	Oficial 1ª montador.	12,873	h	21,630	278,44	
	Ayudante montador.	12,873	h	20,620	265,44	
	(Materiales)					
	Puerta seccional industrial, de 4x4 m, formada por pan…	1,000	Ud	2.910,980	2.910,98	
	(Medios auxiliares)				69,50	
	Costes indirectos				106,33	
				Total por Ud:		**3.650,59**
	Son TRES MIL SEISCIENTOS CINCUENTA EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud					
75	**LIS030**	**Ud Puerta de servicio batiente de dos hojas, 1200x1900 mm. HOJA: de 40 mm de espesor, con bastidor de perfil estructural de aluminio anodizado con bisagras de PVC de vaivén con apertura abatible hasta 90°, revestimiento en ambas caras de chapa de acero galvanizado de 0,6 mm de espesor, acabado lacado color blanco y alma de espuma de poliisocianurato, inyectada a alta presión, Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego, con marco de perfiles con rotura de puente térmico y doble burlete perimetral sobre soporte de PVC; ACCESORIOS: sin accesorios.** **Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de la puerta al paramento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**					
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª montador.	2,129	h	21,630	46,05	
	Ayudante montador.	2,129	h	20,620	43,90	
	(Materiales)					
	Puerta de servicio batiente de dos hojas, 1200x1900 …	1,050	Ud	1.120,780	1.176,82	
	(Medios auxiliares)				25,34	
	Costes indirectos				38,76	
				Total por Ud:		**1.330,87**
	Son MIL TRESCIENTOS TREINTA EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud					

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación				Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
76	**LPM010**	**Ud Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con pino país, barnizada en taller, con plafones de forma recta; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 70x10 mm en ambas caras. Incluso, bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón, color negro, acabado brillante, serie básica.** **Incluye: Presentación de la puerta. Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre. Colocación de accesorios. Ajuste final. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**					
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª carpintero.	0,815	h	21,370	17,42	
	Ayudante carpintero.	0,815	h	20,740	16,90	
	(Materiales)					
	Precerco de madera de pino, 90x35 mm, para puerta …	1,000	Ud	16,120	16,12	
	Galce de MDF, con rechapado de madera, pino país, …	5,100	m	3,440	17,54	
	Tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, pino p…	10,400	m	1,490	15,50	
	Puerta interior ciega, de tablero aglomerado, chapado …	1,000	Ud	116,190	116,19	
	Juego de manivela y escudo largo de latón, color negr…	1,000	Ud	7,850	7,85	
	Pernio de 100x58 mm, con remate, de latón, acabado …	3,000	Ud	0,710	2,13	
	Tornillo de latón 21/35 mm.	18,000	Ud	0,060	1,08	
	Cerradura de embutir, frente, accesorios y tornillos de …	1,000	Ud	10,900	10,90	
	(Medios auxiliares)				4,43	
	Costes indirectos				6,78	
				Total por Ud:		**232,84**
	Son DOSCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud					
77	**maquinaria**	**Ud Adqisición de maqiunaria para el proceso productivo** **Tanque de suero 5000€** **Tanque de leche** **(2) 7200€** **Bomba centrífuga (2) 2150€** **Cuba de cuajado 2805€** **Prensa neumática 2350€** **Tanque salmuera 9400€** **Pasteurizadora 43990€** **Llenadora de Moldes 4085€** **Envasadora 2359€** **Equipo aire comprimi 2789€** **Cortadora 7381€** **Etiquetadora 5500€** **Máquina de cepillado 4085€** **Máquina de pintado 17815€** **CIP 3000€** **Lavadora de moldes 3703€**					
	(Maquinaria)					
	camión frigorífico	0,000	1	0,000	0,00	
	Costes indirectos				3.600,35	
				Total por Ud:		**123.612,00**
	Son CIENTO VEINTITRES MIL SEISCIENTOS DOCE EUROS por Ud					

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación				Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
78	**QUM020**	**m² Cobertura de paneles sándwich acústicos de acero galvanizado, de 100 mm de espesor, formados por cara exterior de chapa grecada con cinco grecas acabado prelacado, RC3 y RUV2, según UNE-EN 10169, de 0,5 mm de espesor, alma aislante de lana de roca de densidad media 95 kg/m³ y cara interior de chapa nervada acabado prelacado, de 0,5 mm de espesor, con perforaciones de 3 mm de diámetro, conductividad térmica 0,35 W/(mK), Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, con 35 dB de índice global de reducción acústica, Rw, proporcionando una reducción del nivel global ponderado de presión de ruido aéreo de 34,7 dBA y coeficiente de absorción acústica medio 0,85, según UNE-EN ISO 354, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye la superficie soporte ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura.** **Incluye: Limpieza de la superficie soporte. Replanteo de los paneles por faldón. Corte, preparación y colocación de los paneles. Fijación mecánica de los paneles. Sellado de juntas. Aplicación de una mano de pintura antioxidante en los solapes entre paneles.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**					
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	0,099	h	21,630	2,14	
	Ayudante montador de cerramientos industriales.	0,099	h	20,620	2,04	
	(Materiales)					
	Panel sándwich acústico de acero galvanizado, para c…	1,130	m²	47,870	54,09	
	Cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, par…	2,100	m	1,900	3,99	
	Kit de accesorios de fijación, para paneles sándwich ai…	0,200	Ud	13,480	2,70	
	Pintura antioxidante de secado rápido, a base de resin…	0,070	kg	0,800	0,06	
	(Medios auxiliares)				1,30	
	Costes indirectos				1,99	
				Total por m²:		**68,31**
	Son SESENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS por m²					

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación				Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
79	**ROQ010**	**m² Aplicación manual de dos manos de pintura epoxi, color gris, acabado brillante, textura lisa, (rendimiento: 0,5 kg/m² cada mano); sobre paramento interior de hormigón, en industria con solicitaciones químicas.** **Incluye: Limpieza general de la superficie soporte. Preparación de la mezcla. Aplicación de una mano de fondo y una mano de acabado.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.**				
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª pintor.	0,165	h	21,080	3,48	
	Ayudante pintor.	0,165	h	20,620	3,40	
	(Materiales)					
	Pintura para interior, de dos componentes a base de r…	1,000	kg	15,230	15,23	
	(Medios auxiliares)				0,44	
	Costes indirectos				0,68	
				Total por m²:		**23,23**
		Son VEINTITRES EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS por m²				
80	**RSA020**	**m² Capa fina de pasta niveladora de suelos, CT - C20 - F6 según UNE-EN 13813, de 2 mm de espesor, aplicada manualmente, para la regularización y nivelación de la superficie soporte interior de hormigón o mortero, previa aplicación de imprimación monocomponente a base de resinas sintéticas modificadas sin disolventes, de color amarillo, preparada para recibir pavimento cerámico, de corcho, de madera, laminado, flexible o textil. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye el soporte de hormigón ni el revestimiento.** **Incluye: Replanteo y marcado de niveles de acabado. Preparación de las juntas perimetrales de dilatación. Aplicación de la imprimación. Amasado con batidor eléctrico. Vertido y extendido de la mezcla. Curado del mortero.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.**				
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª construcción.	0,073	h	21,080	1,54	
	Peón ordinario construcción.	0,091	h	20,030	1,82	
	(Materiales)					
	Imprimación monocomponente a base de resinas sint…	0,125	l	6,620	0,83	
	Pasta niveladora de suelos, CT - C20 - F6 según UNE…	4,000	kg	0,690	2,76	
	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-E…	0,100	m²	0,810	0,08	
	(Medios auxiliares)				0,14	
	Costes indirectos				0,22	
				Total por m²:		**7,39**
		Son SIETE EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m²				

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación				Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
81	**RTD020**	**m² Falso techo registrable suspendido, acústico, situado a una altura menor de 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: perfilería semioculta, de acero galvanizado, con suela de 24 mm de anchura, comprendiendo perfiles primarios y secundarios, suspendidos del forjado o elemento soporte con varillas y cuelgues; PLACAS: placas acústicas de yeso laminado, de 600x600x12,5 mm, de superficie perforada, con los bordes biselados. Incluso perfiles angulares, fijaciones para el anclaje de los perfiles y accesorios de montaje.** **Incluye: Replanteo de los ejes de la trama modular. Nivelación y fijación de los perfiles perimetrales. Replanteo de los perfiles primarios de la trama. Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. Nivelación y suspensión de los perfiles primarios y secundarios de la trama. Corte de las placas. Colocación de las placas. Resolución de encuentros y puntos singulares.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.**					
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª montador de falsos techos.	0,224	h	21,630	4,85	
	Ayudante montador de falsos techos.	0,224	h	20,620	4,62	
	(Materiales)					
	Placa acústica de yeso laminado, de 600x600x12,5 m…	1,020	m²	22,150	22,59	
	Varilla de cuelgue.	0,840	Ud	0,350	0,29	
	Perfil primario 24x38x3700 mm, de acero galvanizado,…	0,840	m	1,750	1,47	
	Perfil secundario 24x32x600 mm, de acero galvanizad…	0,840	m	1,750	1,47	
	Perfil secundario 24x32x1200 mm, de acero galvaniza…	1,670	m	1,740	2,91	
	Perfil angular 25x25x3000 mm, de acero galvanizado, …	0,400	m	1,620	0,65	
	Cuelgue para falsos techos suspendidos.	0,840	Ud	0,310	0,26	
	Seguro para la fijación del cuelgue, en falsos techos s…	0,840	Ud	0,040	0,03	
	Conexión superior para fijar la varilla al cuelgue, en fal…	0,840	Ud	0,530	0,45	
	Fijación compuesta por taco y tornillo 5x27.	0,840	Ud	0,060	0,05	
	(Medios auxiliares)				0,79	
	Costes indirectos				1,21	
				Total por m²:		**41,64**
	Son CUARENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m²					

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación				Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
82	**RTG010**	**m² Falso techo continuo suspendido, para cámara frigorífica de productos refrigerados con temperatura ambiente superior a 0°C, situado a una altura mayor o igual a 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: perfilería vista, comprendiendo perfiles primarios omega, de aluminio lacado recubierto de PVC, suspendidos del forjado o elemento soporte con tensores de caja abierta, varillas roscadas M10, de 100 cm, cáncamos y cable de acero galvanizado de 4 mm de diámetro, PANELES: paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado, de 100 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m³ de densidad media. Incluye: Replanteo de los ejes de la estructura metálica. Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. Nivelación y suspensión de los perfiles primarios de la estructura. Corte de los paneles. Colocación de los paneles. Resolución de encuentros y puntos singulares. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**					
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª montador de prefabricados interiores.	0,949	h	21,630	20,53	
	Ayudante montador de prefabricados interiores.	0,949	h	20,620	19,57	
	(Materiales)					
	Panel sándwich aislante machihembrado de acero pre…	1,050	m²	29,920	31,42	
	Kit compuesto por perfil omega de aluminio lacado rec…	0,450	Ud	97,310	43,79	
	Tornillo autorroscante de 4,2x13 mm de acero inoxida…	10,000	Ud	0,040	0,40	
	(Medios auxiliares)				2,31	
	Costes indirectos				3,54	
				Total por m²:		**121,56**
	Son CIENTO VEINTIUN EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m²					
83	**SAD005**	**Ud Plato de ducha acrílico, gama básica, color, de 75x75 cm, con juego de desagüe. Incluso silicona para sellado de juntas. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la grifería. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**					
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª fontanero.	1,029	h	21,630	22,26	
	(Materiales)					
	Plato de ducha acrílico, gama básica, color, de 75x75 …	1,000	Ud	162,840	162,84	
	Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponent…	0,036	Ud	6,040	0,22	
	(Medios auxiliares)				3,71	
	Costes indirectos				5,67	
				Total por Ud:		**194,70**
	Son CIENTO NOVENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS por Ud					

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación				Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
84	**SAI010**	**Ud Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 370x645x790 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 360x140x355 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible y silicona para sellado de juntas.** **Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a la red de agua fría. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**					
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª fontanero.	1,122	h	21,630	24,27	
	(Materiales)					
	Llave de regulación de 1/2", para inodoro, acabado cro…	1,000	Ud	18,670	18,67	
	Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitari…	1,000	Ud	150,980	150,98	
	Cisterna de inodoro, de doble descarga, de porcelana …	1,000	Ud	150,980	150,98	
	Asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada, mod…	1,000	Ud	101,070	101,07	
	Codo para evacuación vertical del inodoro, "ROCA", s…	1,000	Ud	12,280	12,28	
	Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponent…	0,012	Ud	6,040	0,07	
	Latiguillo flexible de 20 cm y 1/2" de diámetro.	1,000	Ud	6,630	6,63	
	(Medios auxiliares)				9,30	
	Costes indirectos				14,23	
				Total por Ud:		**488,48**
	Son CUATROCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud					
85	**SAL042**	**Ud Lavabo de porcelana sanitaria, mural con semipedestal, gama básica, color blanco, de 520x410 mm, y desagüe, acabado cromado. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye la grifería.** **Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**					
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª fontanero.	1,029	h	21,630	22,26	
	(Materiales)					
	Lavabo de porcelana sanitaria, mural con semipedest…	1,000	Ud	81,570	81,57	
	Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponent…	0,012	Ud	6,040	0,07	
	Acoplamiento a pared acodado con plafón, ABS, serie…	1,000	Ud	45,150	45,15	
	(Medios auxiliares)				2,98	
	Costes indirectos				4,56	
				Total por Ud:		**156,59**
	Son CIENTO CINCUENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud					

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación				Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
86	**SCF010**	**Ud Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 450x490 mm, con válvula de desagüe, para encimera de cocina, equipado con grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado, compuesta de caño giratorio, aireador y enlaces de alimentación flexibles, válvula con desagüe y sifón. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existentes, fijación del aparato y sellado con silicona.**				
		Incluye: Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación, nivelación y fijación de los elementos de soporte. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a las redes de agua fría y caliente. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas. Comprobación de su correcto funcionamiento.				
		Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.				
		Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.				
		(Mano de obra)				
		Oficial 1ª fontanero.	0,627	h 21,630	13,56	
		Ayudante fontanero.	0,482	h 20,590	9,92	
		(Materiales)				
		Fregadero de acero inoxidable para instalación en enc…	1,000	Ud 101,420	101,42	
		Llave de regulación de 1/2", para fregadero o lavadero…	2,000	Ud 16,350	32,70	
		Sifón botella sencillo de 1 1/2" para fregadero de 1 cu…	1,000	Ud 3,280	3,28	
		Grifería monomando con cartucho cerámico para freg…	1,000	Ud 61,950	61,95	
		(Medios auxiliares)			4,46	
		Costes indirectos			6,82	
				Total por Ud:		**234,11**
		Son DOSCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS CON ONCE CÉNTIMOS por Ud				
87	**SNG010**	**Ud Encimera de gres porcelánico, de 10 mm de espesor, 350 cm de longitud y 60 cm de anchura, canto con faldón frontal a inglete de 3 cm de ancho, y formación de 1 hueco. Incluso material auxiliar para anclaje de encimera y masilla para el sellado de juntas.**				
		Incluye: Replanteo y trazado de la encimera. Colocación y fijación de los soportes y anclajes. Colocación, ajuste y fijación de las piezas que componen la encimera. Resolución de esquinas y encuentros. Fijación del faldón a la encimera. Sellado de juntas. Limpieza de los restos sobrantes.				
		Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. No se han duplicado esquinas en la medición de la longitud de la encimera.				
		Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.				
		(Mano de obra)				
		Oficial 1ª montador.	4,297	h 21,630	92,94	
		Ayudante montador.	4,474	h 20,620	92,25	
		(Materiales)				
		Encimera de gres porcelánico, de 10 mm de espesor.	2,315	m² 73,730	170,68	
		Masilla para uso interior, de color a elegir, de alta elast…	0,047	l 12,420	0,58	
		Formación de hueco, en encimera de gres porcelánico.	1,000	Ud 28,180	28,18	
		Material auxiliar para anclaje de encimera.	3,500	Ud 9,050	31,68	
		Formación de canto con faldón frontal colocado a ingl…	4,700	m 12,800	60,16	
		(Medios auxiliares)			9,53	
		Costes indirectos			14,58	

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
			Total por Ud:		**500,58**
	Son QUINIENTOS EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud				
88	**SPA040**	**m Pasamanos para personas con discapacidad, rehabilitación y tercera edad, colocado en pared, de aluminio y nylon, de 35 mm de diámetro. Incluso elementos de fijación.** **Incluye: Colocación, nivelación y fijación de los elementos de soporte. Limpieza del elemento.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida a ejes, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**			
	(Mano de obra)				
	Ayudante fontanero.	0,271	h 20,590	5,58	
	(Materiales)				
	Pasamanos para personas con discapacidad, rehabilit…	1,000	m 91,880	91,88	
	(Medios auxiliares)			1,95	
	Costes indirectos			2,98	
			Total por m:		**102,39**
	Son CIENTO DOS EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m				
89	**SPA050**	**Ud Espejo reclinable para personas con discapacidad, rehabilitación y tercera edad, para baño, de aluminio y nylon, de 604x678 mm. Incluso elementos de fijación.** **Incluye: Colocación, nivelación y fijación de los elementos de soporte. Limpieza del elemento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**			
	(Mano de obra)				
	Ayudante fontanero.	0,361	h 20,590	7,43	
	(Materiales)				
	Espejo reclinable para personas con discapacidad, re…	1,000	Ud 285,720	285,72	
	(Medios auxiliares)			5,86	
	Costes indirectos			8,97	
			Total por Ud:		**307,98**
	Son TRESCIENTOS SIETE EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud				

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
90	**SSC010** **Ud Caja fuerte doméstica, con cerradura con llave de gorjas, color gris, de 252x342x250 mm de dimensiones exteriores, 240x338x210 mm de dimensiones interiores, 6,0 mm de espesor de la puerta y 2,0 mm de espesor de las paredes. Instalación superficial.** **Incluye: Replanteo. Colocación de la caja fuerte.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª montador.	0,479	h	21,630	10,36
	Oficial 1ª construcción.	0,940	h	21,080	19,82
	Ayudante construcción.	0,940	h	20,620	19,38
	Ayudante montador.	0,479	h	20,620	9,88
	(Materiales)				
	Caja fuerte doméstica para instalar en superficie, con …	1,000	Ud	73,190	73,19
	(Medios auxiliares)				2,65
	Costes indirectos				4,06
				Total por Ud:	**139,34**
	Son CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud				
91	**SVB020** **Ud Banco para vestuario con zapatero, de 1000 mm de longitud, 390 mm de profundidad y 420 mm de altura, formado por asiento de dos tablas y zapatero de una tabla, de tablero fenólico HPL, color a elegir, de 150x13 mm de sección, fijados a una estructura tubular de acero, de 35x35 mm de sección, pintada con resina de epoxi/poliéster color blanco.** **Incluye: Replanteo. Montaje y colocación del banco.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª montador.	0,108	h	21,630	2,34
	Ayudante montador.	0,108	h	20,620	2,23
	(Materiales)				
	Banco para vestuario con zapatero, de 1000 mm de lo…	1,000	Ud	103,780	103,78
	(Medios auxiliares)				2,17
	Costes indirectos				3,32
				Total por Ud:	**113,84**
	Son CIENTO TRECE EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud				

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
92	**SVT020** **Ud Taquilla modular para vestuario, de 300 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero fenólico HPL, color a elegir formada por dos puertas de 900 mm de altura y 13 mm de espesor, laterales, estantes, techo, división y suelo de 10 mm de espesor, y fondo perforado para ventilación de 3 mm de espesor.** **Incluye: Replanteo. Colocación, nivelación y fijación de la taquilla.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª montador.	0,181	h	21,630	3,92
	Ayudante montador.	0,181	h	20,620	3,73
	(Materiales)				
	Taquilla modular para vestuario, de 300 mm de anchu…	1,000	Ud	171,460	171,46
	(Medios auxiliares)				3,58
	Costes indirectos				5,48
				Total por Ud:	**188,17**
	Son CIENTO OCHENTA Y OCHO EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS por Ud				
93	**UCM010** **m² Marquesina metálica para cobertura de vehículos, en aparcamiento exterior, compuesta de: CIMENTACIÓN: formada por zapatas y correas de hormigón armado sobre capa de hormigón de limpieza, realizadas con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S; ESTRUCTURA: formada por pilares, vigas y correas de acero UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, mediante uniones soldadas, con imprimación anticorrosiva realizada en taller; fijada a la cimentación mediante placas de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR, en perfil plano, con taladro central biselado y pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S; CUBIERTA: de chapa perfilada de acero galvanizado prelacado, de 0,6 mm de espesor, con nervios de entre 40 y 50 mm de altura de cresta, a una separación de entre 250 y 270 mm, colocada con un solape de la chapa superior de 200 mm y un solape lateral de un trapecio y fijada mecánicamente a correa estructural y borde lateral realizado con chapa plegada de acero galvanizado, de 0,8 mm de espesor, 30 cm de desarrollo y 3 pliegues. Incluso accesorios de fijación de las chapas y masilla de base neutra monocomponente, para sellado de juntas.** **Incluye: Excavación de tierras. Formación de la capa de hormigón de limpieza. Colocación de la armadura de la cimentación. Vertido y compactación del hormigón. Colocación y nivelación de las placas de anclaje. Curado del hormigón. Replanteo y marcado de ejes de pilares. Ejecución de la estructura metálica. Aplomado. Replanteo de las chapas. Corte, preparación y colocación de las chapas. Fijación mecánica de las chapas. Replanteo y colocación del remate. Fijación mecánica.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**				
	(Mano de obra)				

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
	Oficial 1ª ferrallista.	0,059 h	21,940	1,29	
	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra …	0,005 h	21,940	0,11	
	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,258 h	21,940	5,66	
	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	0,284 h	21,630	6,14	
	Ayudante ferrallista.	0,088 h	21,480	1,89	
	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra …	0,027 h	21,480	0,58	
	Ayudante montador de estructura metálica.	0,258 h	21,480	5,54	
	Ayudante montador de cerramientos industriales.	0,142 h	20,620	2,93	
	(Maquinaria)				
	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	0,100 h	37,810	3,78	
	Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y …	0,010 h	7,750	0,08	
	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0,578 h	3,210	1,86	
	(Materiales)				
	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, …	4,140 kg	1,110	4,60	
	Separador homologado para cimentaciones.	0,800 Ud	0,140	0,11	
	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles la…	17,500 kg	1,400	24,50	
	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, pa…	0,470 kg	2,450	1,15	
	Hormigón HA-25/F/20/XC2, fabricado en central.	0,100 m³	86,800	8,68	
	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	0,010 m³	72,490	0,72	
	Chapa plegada de acero galvanizado, de 0,8 mm de e…	0,214 m	4,070	0,87	
	Tornillo autorroscante de 6,5x130 mm de acero galvan…	1,200 Ud	0,320	0,38	
	Tornillo autorroscante de 6,5x70 mm de acero inoxida…	3,000 Ud	0,410	1,23	
	Junta de estanqueidad para chapas perfiladas de acero.	0,200 m	2,470	0,49	
	Chapa perfilada de acero galvanizado prelacado, de 0,…	1,050 m²	5,700	5,99	
	Masilla de base neutra monocomponente, para sellad…	0,005 l	12,410	0,06	
	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas …	0,167 l	3,860	0,64	
	(Medios auxiliares)			3,17	
	Costes indirectos			2,47	
			Total por m²:		**84,92**
	Son OCHENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS por m²				
94	**UVP010** **Ud Puerta cancela metálica de chapa de acero galvanizado, acabado lacado, de hoja corredera, dimensiones 450x200 cm, perfiles rectangulares en cerco zócalo inferior realizado con chapa grecada de 1,2 mm de espesor a dos caras, para acceso de vehículos. Apertura manual. Incluso pórtico lateral de sustentación y tope de cierre, guía inferior con UPN 100 y cuadradillo macizo de 25x25 mm sentados con hormigón HM-25/B/20/X0 y recibidos a obra; ruedas para deslizamiento, con rodamiento de engrase permanente, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios.** **Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de los perfiles guía. Instalación de la puerta cancela. Vertido del hormigón. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos y guías.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª cerrajero.	1,621 h	21,330	34,58	
	Oficial 1ª construcción de obra civil.	4,457 h	21,080	93,95	
	Ayudante cerrajero.	1,621 h	20,660	33,49	
	Ayudante construcción de obra civil.	4,862 h	20,620	100,25	
	(Materiales)				
	Agua.	0,031 m³	1,390	0,04	
	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color g…	0,169 t	48,260	8,16	
	Hormigón HM-25/B/20/X0, fabricado en central.	0,135 m³	82,850	11,18	
	Puerta cancela metálica en valla exterior, para acceso…	9,000 m²	248,720	2.238,48	
	(Medios auxiliares)			50,40	
	Costes indirectos			77,12	

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
			Total por Ud:		**2.647,65**
	Son DOS MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud				
95	**UVT010**	**m Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 40 mm de paso de malla y 1,8 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 2,4 m de altura, empotrados en dados de hormigón. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos.**			
		Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación.			
		Incluye: Replanteo. Colocación de los postes en los pozos. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes y tornapuntas. Colocación de la malla.			
		Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.			
		Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.			
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª montador.	0,113 h	21,630	2,44	
	Ayudante montador.	0,113 h	20,620	2,33	
	Ayudante construcción de obra civil.	0,180 h	20,620	3,71	
	(Materiales)				
	Hormigón HM-20/B/20/X0, fabricado en central.	0,015 m³	80,780	1,21	
	Accesorios para la fijación de la malla de simple torsió…	1,000 Ud	1,040	1,04	
	Malla de simple torsión, de 40 mm de paso de malla y …	2,040 m²	3,320	6,77	
	Poste extremo de tubo de acero galvanizado, de 48 m…	0,080 Ud	14,390	1,15	
	Poste en escuadra de tubo de acero galvanizado, de 4…	0,080 Ud	20,270	1,62	
	Poste intermedio de tubo de acero galvanizado, de 48 …	0,300 Ud	6,700	2,01	
	Poste interior de refuerzo de tubo de acero galvanizad…	0,030 Ud	20,170	0,61	
	(Medios auxiliares)			0,69	
	Costes indirectos			0,71	
			Total por m:		**24,29**
	Son VEINTICUATRO EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS por m				
96	**XAM010**	**Ud Ensayos a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de mortero fresco, tomada en obra según UNE-EN 1015-2, para la determinación de las siguientes características: consistencia según UNE-EN 1015-3.**			
		Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados.			
		Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.			
	(Materiales)				
	Repercusión de desplazamiento a obra para la toma d…	1,000 Ud	0,690	0,69	
	Toma en obra de muestras de mortero de cemento, c…	1,000 Ud	29,680	29,68	
	Ensayo para determinar la consistencia de un mortero…	1,000 Ud	62,480	62,48	
	Informe de resultados de los ensayos realizados sobre…	1,000 Ud	89,030	89,03	
	(Medios auxiliares)			3,64	
	Costes indirectos			5,57	
			Total por Ud:		**191,09**
	Son CIENTO NOVENTA Y UN EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS por Ud				

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
97	**XEI080**	**Ud Ensayo físico-químico a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre probetas de hormigón endurecido, tomadas en obra, para la determinación de las siguientes características: porosidad, densidad real y densidad aparente según UNE-EN 12390-7; presencia de cemento aluminoso; contenido de cloruros según UNE 112010; contenido de cemento, composición ponderal y relación agua/cemento.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye el informe de resultados.** **Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos.** **Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.**				
	(Materiales)				
	Toma en obra de hasta 6 muestras de hormigón endur…	1,000 Ud	29,680	29,68	
	Ensayo para determinar la porosidad y densidad real y…	1,000 Ud	63,860	63,86	
	Ensayo cualitativo para determinar la presencia de ce…	1,000 Ud	113,850	113,85	
	Ensayo para determinar el contenido de cloruros de u…	1,000 Ud	132,410	132,41	
	Ensayo para determinar el contenido de cemento de u…	1,000 Ud	344,660	344,66	
	(Medios auxiliares)			13,69	
	Costes indirectos			20,94	
			Total por Ud:		**719,09**
	Son SETECIENTOS DIECINUEVE EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS por Ud				
98	**XEM010**	**Ud Ensayo a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de mallas electrosoldadas, tomada en obra, para la determinación de las siguientes características: sección media equivalente sobre dos mallas del mismo lote según UNE-EN ISO 15630-2, características geométricas del corrugado sobre cuatro mallas del mismo lote según UNE-EN 10080, doblado/desdoblado sobre dos mallas del mismo lote según UNE-EN ISO 15630-2, carga de despegue de los nudos sobre dos mallas del mismo lote según UNE-EN ISO 15630-2.** **Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados.** **Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.**				
	(Materiales)				
	Ensayo para determinar las características geométrica…	1,000 Ud	36,610	36,61	
	Ensayo para determinar la presencia o ausencia de gri…	1,000 Ud	15,640	15,64	
	Ensayo para determinar la sección media equivalente …	1,000 Ud	24,640	24,64	
	Ensayo para determinar la carga de despegue de los …	1,000 Ud	48,900	48,90	
	(Medios auxiliares)			2,52	
	Costes indirectos			3,85	
			Total por Ud:		**132,16**
	Son CIENTO TREINTA Y DOS EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS por Ud				

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
99	**XGA010** **Ud Ensayos a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de agua, tomada en obra, para la determinación de las siguientes características: pH según UNE 83952, contenido de sales disueltas según UNE 83957, contenido de sulfatos según UNE 83956, agresividad en el hormigón según Código Estructural.** **Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados.** **Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.**				
	(Materiales)				
	Ensayo para determinar el pH de una muestra de agu…	1,000 Ud	10,220	10,22	
	Ensayo para determinar el contenido de sales disuelta…	1,000 Ud	63,210	63,21	
	Ensayo para determinar el contenido de sulfatos de un…	1,000 Ud	29,670	29,67	
	Ensayo para determinar la agresividad del agua en el …	1,000 Ud	147,730	147,73	
	(Medios auxiliares)			5,02	
	Costes indirectos			7,68	
			Total por Ud:		**263,53**
	Son DOSCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud				
100	**XMP010** **Ud Ensayos a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de perfil laminado para uso en estructura metálica, tomada en obra, para la determinación de las siguientes características: límite elástico aparente, resistencia a tracción, módulo de elasticidad, alargamiento y estricción, según UNE-EN ISO 6892-1; doblado a 180°, según UNE-EN ISO 7438; índice de resiliencia, según UNE 7475-1; geometría de la sección y desviación de la masa.** **Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados.** **Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.**				
	(Materiales)				
	Repercusión de desplazamiento a obra para la toma d…	1,000 Ud	0,690	0,69	
	Toma en obra de muestras de perfil laminado en estru…	1,000 Ud	29,680	29,68	
	Informe de resultados de los ensayos realizados sobre…	1,000 Ud	89,030	89,03	
	Ensayo a tracción para determinar el límite elástico ap…	1,000 Ud	52,070	52,07	
	Ensayo de doblado a 180° sobre una muestra de perfil…	1,000 Ud	22,560	22,56	
	Ensayo para determinar el índice de resiliencia de una…	1,000 Ud	17,180	17,18	
	Ensayo de comprobación de la geometría de la secció…	1,000 Ud	70,040	70,04	
	(Medios auxiliares)			5,63	
	Costes indirectos			8,61	
			Total por Ud:		**295,49**
	Son DOSCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud				

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación				Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
101	**XSE010**	**Ud Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) compuesto por los siguientes trabajos de campo y ensayos de laboratorio. Trabajos de campo: realización de 3 calicatas mecánicas con medios mecánicos, hasta alcanzar una profundidad de 3 m con extracción de 2 muestras del terreno, 2 sondeos a rotación con extracción de testigo continuo hasta una profundidad de 2 m tomando 1 muestra inalterada mediante tomamuestras de pared gruesa y 1 muestra alterada mediante tomamuestras normalizado del ensayo de Penetración Estándar (SPT), 3 penetraciones dinámicas mediante penetrómetro dinámico superpesado (DPSH) hasta 2 m de profundidad. Ensayos de laboratorio: apertura y descripción de las muestras tomadas, con descripción del testigo continuo obtenido, efectuándose los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico UNE-EN ISO 17892-4; 2 de límites de Atterberg UNE-EN ISO 17892-12; 2 de humedad natural según UNE 103300; densidad aparente según UNE 103301; resistencia a compresión según UNE 103400; Proctor Normal según UNE 103500; C.B.R. según UNE 103502; 2 de contenido en sulfatos según UNE 103201; contenido de materia orgánica según UNE 103204. Todo ello recogido en el correspondiente informe geotécnico con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.** **Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción del informe geotécnico, con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.** **Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.**					
		(Maquinaria)				
		Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 …	5,386	h	50,250	270,65
		(Materiales)				
		Informe geotécnico, con especificación de cada uno d…	1,000	Ud	278,040	278,04
		Apertura y descripción visual-manual de muestra de s…	2,000	Ud	2,870	5,74
		Descripción de testigo continuo de muestra de suelo.	4,000	m	2,870	11,48
		Preparación de muestra de suelo, según UNE 103100.	2,000	Ud	3,120	6,24
		Ensayo para determinar el contenido de humedad nat…	2,000	Ud	4,170	8,34
		Ensayo para determinar los Límites de Atterberg (límit…	2,000	Ud	33,460	66,92
		Ensayo para determinar la densidad aparente (seca y …	1,000	Ud	8,340	8,34
		Análisis granulométrico por tamizado de una muestra …	2,000	Ud	27,900	55,80
		Ensayo para determinar la resistencia a compresión si…	1,000	Ud	27,900	27,90
		Ensayo cuantitativo para determinar el contenido en s…	2,000	Ud	25,120	50,24
		Ensayo cuantitativo para determinar el contenido en m…	1,000	Ud	25,120	25,12
		Toma de una muestra de suelo en una calicata.	2,000	Ud	28,410	56,82
		Transporte de equipo de penetración dinámica (DPSH…	1,000	Ud	140,650	140,65
		Emplazamiento de equipo de penetración dinámica (D…	3,000	Ud	45,410	136,23
		Penetración mediante penetrómetro dinámico (DPSH),…	6,000	m	11,120	66,72
		Transporte de equipo de sondeo, personal especializa…	1,000	Ud	227,260	227,26
		Emplazamiento de equipo de sondeo en cada punto.	2,000	Ud	55,140	110,28
		Sondeo mediante perforación a rotación en suelo med…	4,000	m	32,440	129,76
		Caja porta-testigos de cartón parafinado, fotografiada.	8,000	Ud	7,410	59,28
		Extracción de muestra alterada mediante tomamuestr…	1,000	Ud	16,680	16,68
		Extracción de muestra inalterada mediante tomamues…	1,000	Ud	22,240	22,24
		Ensayo Proctor Normal, según UNE 103500.	1,000	Ud	57,430	57,43
		Ensayo C.B.R. (California Bearing Ratio) en laboratori…	1,000	Ud	161,570	161,57
		(Medios auxiliares)				39,99
		Costes indirectos				61,19
					Total por Ud:	**2.100,91**
		Son DOS MIL CIEN EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS por Ud				

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación				Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
102	**YCR010**	**m Vallado provisional de solar, de 2,2 m de altura, compuesto por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, sujeta mediante puntas planas de acero a rollizos de madera, de 10 a 12 cm de diámetro y 3,2 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,5 m, amortizables en 5 usos.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**					
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª Seguridad y Salud.	0,089	h	21,080	1,88	
	Peón Seguridad y Salud.	0,089	h	20,030	1,78	
	(Materiales)					
	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 …	2,300	m²	6,110	14,05	
	Puntas planas de acero de 20x100 mm.	0,008	kg	1,090	0,01	
	Rollizo de madera, de 10 a 12 cm de diámetro.	0,371	m	4,080	1,51	
	(Medios auxiliares)				0,38	
	Costes indirectos				0,59	
				Total por m:		**20,20**
	Son VEINTE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS por m					
103	**YFX010**	**Ud Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.** **Criterio de valoración económica: El precio incluye las reuniones del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**					
	(Sin clasificar)					
	Formación del personal.	1,000	Ud	1.500,000	1.500,00	
	Costes indirectos				45,00	
				Total por Ud:		**1.545,00**
	Son MIL QUINIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS por Ud					
104	**YIC010**	**Ud Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**					
	(Materiales)					
	Casco contra golpes, EPI de categoría II, según EN 8…	0,100	Ud	3,000	0,30	
	(Medios auxiliares)				0,01	
	Costes indirectos				0,01	
				Total por Ud:		**0,32**
	Son TREINTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud					

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
105	**YIJ010**	**Ud Gafas de protección con montura integral, con resistencia a impactos de partículas a gran velocidad y media energía, con ocular único sobre una montura flexible y cinta elástica, amortizable en 5 usos.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**				
		(Materiales)				
		Gafas de protección con montura integral, EPI de cate…	0,200 Ud	13,300	2,66	
		(Medios auxiliares)			0,05	
		Costes indirectos			0,08	
				Total por Ud:		**2,79**
		Son DOS EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud				
106	**YIJ010b**	**Ud Máscara de protección facial, para soldadores, con armazón opaco y mirilla fija, de sujeción manual y con filtros de soldadura, amortizable en 5 usos.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**				
		(Materiales)				
		Máscara de protección facial, de sujeción manual y co…	0,200 Ud	31,510	6,30	
		(Medios auxiliares)			0,13	
		Costes indirectos			0,19	
				Total por Ud:		**6,62**
		Son SEIS EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud				
107	**YIO010**	**Ud Juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 27 dB, amortizable en 10 usos.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**				
		(Materiales)				
		Juego de orejeras, estándar, con atenuación acústica …	0,100 Ud	24,780	2,48	
		(Medios auxiliares)			0,05	
		Costes indirectos			0,08	
				Total por Ud:		**2,61**
		Son DOS EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS por Ud				

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación				Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
108	**YIU005**	**Ud Mono de protección, amortizable en 5 usos.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**				
		(Materiales)				
		Mono de protección, EPI de categoría I, según UNE-E…	0,200	Ud 50,420	10,08	
		(Medios auxiliares)			0,20	
		Costes indirectos			0,31	
				Total por Ud:		**10,59**
		Son DIEZ EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud				
109	**YIU020**	**Ud Chaqueta de protección para trabajos expuestos al frío, sometidos a una temperatura ambiente hasta -5°C, amortizable en 5 usos.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**				
		(Materiales)				
		Chaqueta de protección para trabajos expuestos al frí…	0,200	Ud 17,230	3,45	
		(Medios auxiliares)			0,07	
		Costes indirectos			0,11	
				Total por Ud:		**3,63**
		Son TRES EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud				
110	**YIV010**	**Ud Equipo de protección respiratoria (EPR), filtrante no asistido, compuesto por una máscara completa, clase 1, que cubre los ojos, la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, amortizable en 3 usos y un filtro contra partículas, de eficacia media (P2), amortizable en 3 usos.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**				
		(Materiales)				
		Máscara completa, clase 1, EPI de categoría III, segú…	0,330	Ud 83,890	27,68	
		Filtro contra partículas, de eficacia media (P2), EPI de…	0,330	Ud 3,870	1,28	
		(Medios auxiliares)			0,58	
		Costes indirectos			0,89	
				Total por Ud:		**30,43**
		Son TREINTA EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud				

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
111	**YIX010**	**Ud Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**			
	(Sin clasificar)				
	Conjunto de equipos de protección individual.	1,000 Ud	1.000,000	1.000,00	
	Costes indirectos			30,00	
			Total por Ud:		**1.030,00**
	Son MIL TREINTA EUROS por Ud				
112	**YMX010**	**Ud Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.** **Criterio de valoración económica: El precio incluye la reposición del material.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**			
	(Sin clasificar)				
	Medicina preventiva y primeros auxilios.	1,000 Ud	100,000	100,00	
	Costes indirectos			3,00	
			Total por Ud:		**103,00**
	Son CIENTO TRES EUROS por Ud				
113	**YPA010**	**Ud Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red provisional de obra, hasta una distancia máxima de 8 m.** **Incluye: Excavación manual de las zanjas y saneamiento de tierras sueltas del fondo excavado. Replanteo del recorrido de la acometida. Presentación en seco de la tubería. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Reposición del pavimento con hormigón en masa. Desmontaje del conjunto.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**			
	(Materiales)				
	Acometida provisional de fontanería a caseta prefabric…	1,000 Ud	133,160	133,16	
	(Medios auxiliares)			2,66	
	Costes indirectos			4,07	
			Total por Ud:		**139,89**
	Son CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud				

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
114	**YPA010b**	**Ud Acometida provisional de saneamiento enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m.** **Incluye: Excavación manual de las zanjas y saneamiento de tierras sueltas del fondo excavado. Replanteo del recorrido de la acometida. Presentación en seco de los tubos. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de los colectores. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Reposición del pavimento con hormigón en masa. Desmontaje del conjunto.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**				
	(Materiales)				
	Acometida provisional de saneamiento a caseta prefa…	1,000	Ud 536,940	536,94	
	(Medios auxiliares)			10,74	
	Costes indirectos			16,43	
			Total por Ud:		**564,11**
	Son QUINIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS CON ONCE CÉNTIMOS por Ud				
115	**YPA010c**	**Ud Acometida provisional de electricidad aérea a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión al cuadro eléctrico provisional de obra, hasta una distancia máxima de 50 m.** **Incluye: Replanteo de los apoyos de madera bien entibados. Aplanado y orientación de los apoyos. Tendido del conductor. Tensado de los conductores entre apoyos. Grapado del cable en muros. Instalación de las cajas de derivación y protección. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Desmontaje del conjunto.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**				
	(Materiales)				
	Acometida provisional eléctrica a caseta prefabricada …	1,000	Ud 227,670	227,67	
	(Medios auxiliares)			4,55	
	Costes indirectos			6,97	
			Total por Ud:		**239,19**
	Son DOSCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS por Ud				

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
116	**YPC010**	**Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, dos platos de ducha y lavabo de tres grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha.** **Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.** **Incluye: Montaje, instalación y comprobación.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.** **Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.**				
	(Materiales)				
	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en …	1,000 Ud	208,560	208,56	
	(Medios auxiliares)			4,17	
	Costes indirectos			6,38	
			Total por Ud:		**219,11**
	Son DOSCIENTOS DIECINUEVE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS por Ud				
117	**YPC020**	**Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.** **Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.** **Incluye: Montaje, instalación y comprobación.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.** **Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.**				
	(Materiales)				
	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuario…	1,000 Ud	130,600	130,60	
	(Medios auxiliares)			2,61	
	Costes indirectos			4,00	
			Total por Ud:		**137,21**
	Son CIENTO TREINTA Y SIETE EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS por Ud				

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
118	**YPL010**	**h Horas de limpieza y desinfección de la caseta o local provisional en obra, realizadas por peón ordinario de construcción. Incluso material y elementos de limpieza. Según R.D. 486/1997.** **Incluye: Trabajos de limpieza.** **Criterio de medición de proyecto: Tiempo estimado.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el tiempo realmente empleado.**			
	(Mano de obra)				
	Peón Seguridad y Salud.	1,000 h	20,030	20,03	
	(Medios auxiliares)			0,40	
	Costes indirectos			0,61	
			Total por h:		**21,04**
	Son VEINTIUN EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS por h				
119	**YPM010**	**Ud 2 radiadores (amortizables en 5 usos), 10 taquillas individuales (amortizables en 3 usos), 10 perchas, 2 bancos para 5 personas (amortizables en 2 usos), espejo, portarrollos (amortizable en 3 usos), jabonera (amortizable en 3 usos) en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos. Incluso montaje e instalación.** **Incluye: Colocación y fijación de los elementos.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**			
	(Mano de obra)				
	Peón Seguridad y Salud.	2,312 h	20,030	46,31	
	(Materiales)				
	Percha para vestuarios y/o aseos.	10,000 Ud	8,440	84,40	
	Espejo para vestuarios y/o aseos.	1,000 Ud	15,470	15,47	
	Portarrollos industrial de acero inoxidable.	0,330 Ud	34,350	11,34	
	Jabonera industrial de acero inoxidable.	0,330 Ud	32,850	10,84	
	Radiador eléctrico de 1.500 W.	0,400 Ud	73,420	29,37	
	Taquilla metálica individual con llave para ropa y calza…	3,300 Ud	98,220	324,13	
	Banco de madera para 5 personas.	1,000 Ud	115,980	115,98	
	(Medios auxiliares)			12,76	
	Costes indirectos			19,52	
			Total por Ud:		**670,12**
	Son SEISCIENTOS SETENTA EUROS CON DOCE CÉNTIMOS por Ud				

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe	
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
120	**YSX010**	**Ud Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición, cambio de posición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**				
	(Sin clasificar)				
	Conjunto de elementos de balizamiento y señalización…	1,000 Ud	100,000	100,00	
	Costes indirectos			3,00	
			Total por Ud:		**103,00**
	Son CIENTO TRES EUROS por Ud				

Presupuesto y medición

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
1.1 ADL005	**m²**	**Desbroce y limpieza del terreno de topografía con desniveles mínimos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.** **Incluye: Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.**			
		Total m² .....:	9.452,000	1,06	10.019,12
1.2 ASA010	**Ud**	**Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x70 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.** **Incluye: Replanteo. Excavación con medios mecánicos. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Conexionado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
		Total Ud .....:	1,000	254,80	254,80
1.3 ASA010b	**Ud**	**Arqueta sifónica, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x60 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, con sifón formado por un codo de 87°30' de PVC largo, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y sumidero sifónico prefabricado de hormigón con salida horizontal de 90/110 mm y rejilla homologada de PVC.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.** **Incluye: Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Conexionado de los colectores a la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Colocación del codo de PVC. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
		Total Ud .....:	1,000	193,02	193,02

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
1.4 ASA010c	**Ud**	**Arqueta de paso, no registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x60 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tablero cerámico hueco machihembrado y losa de hormigón HA-30/B/20/XC4+XA2, armada con malla electrosoldada y sellada herméticamente con mortero de cemento. Incluso mortero para sellado de juntas y piezas de PVC cortadas longitudinalmente para formación del canal en el fondo de la arqueta.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.** **Incluye: Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Conexionado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación de las piezas de PVC en el fondo de la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Formación del tablero armado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
		Total Ud .....:	4,000	178,04	712,16
1.5 ASA011	**Ud**	**Arqueta a pie de bajante enterrada, de hormigón en masa "in situ" HM-30/B/20/X0+XA2, de dimensiones interiores 40x40x50 cm, sobre solera de hormigón en masa de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, con codo de PVC de 45° colocado en dado de hormigón, para evitar el golpe de bajada en la pendiente de la solera, cerrada superiormente con marco y tapa de fundición clase B-125 según UNE-EN 124. Incluso molde reutilizable de chapa metálica amortizable en 20 usos.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.** **Incluye: Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación del molde reutilizable. Vertido y compactación del hormigón en formación de la arqueta. Retirada del molde. Conexionado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes. Colocación del codo de PVC en el dado de hormigón. Colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
		Total Ud .....:	6,000	97,67	586,02

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
1.6 ASB010	**m**	**Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 200 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso lubricante para montaje y hormigón en masa HM-20/P/20/X0 para la posterior reposición del firme existente. Criterio de valoración económica: El precio incluye la demolición y el levantado del firme existente, pero no incluye la excavación, el relleno principal ni la conexión a la red general de saneamiento. Incluye: Replanteo y trazado de la acometida en planta y pendientes. Rotura del pavimento con compresor. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal.**			
		Total m .....:	6,000	86,81	520,86
1.7 ASB020	**Ud**	**Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento para repaso y bruñido en el interior del pozo. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el pozo de registro. Incluye: Replanteo y trazado de la conexión en el pozo de registro. Rotura del pozo con compresor. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
		Total Ud .....:	1,000	195,28	195,28
1.8 ASC010	**m**	**Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso lubricante para montaje. Criterio de valoración económica: El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal. Incluye: Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores de arquetas. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.**			
		Total m .....:	25,000	28,54	713,50

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
1.9 ASC010b	**m**	**Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 200 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso lubricante para montaje.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal.** **Incluye: Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores de arquetas.** **Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.**			
		Total m .....:	25,000	37,85	946,25
1.10 ASC010d	**m**	**Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso lubricante para montaje.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal.** **Incluye: Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores de arquetas.** **Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.**			
		Total m .....:	96,000	28,54	2.739,84
1.11 ANE010	**m²**	**Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravillas procedentes de cantera caliza de 20/40 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada; previo rebaje y cajeado en tierra, con empleo de medios mecánicos.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye la ejecución de la explanada.** **Incluye: Rebaje y cajeado de suelos para alojamiento del encachado. Carga mecánica sobre camión del suelo excavado. Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación y nivelación.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
		Total m² .....:	1.200,000	10,12	12.144,00

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
1.12 ANS010	**m²**	**Solera de hormigón con malla electrosoldada de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HM-20/B/20/X0 fabricado en central y vertido desde camión, con malla electrosoldada superior como armadura de reparto, ME 20x20 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, con acabado superficial mediante fratasadora mecánica; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye la base de la solera.** **Incluye: Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Colocación de la malla electrosoldada con separadores homologados. Conexionado, anclaje y emboquillado de las redes de instalaciones proyectadas. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Conexión de los elementos exteriores. Curado del hormigón. Fratasado mecánico de la superficie. Replanteo de las juntas de retracción. Corte del hormigón. Limpieza final de las juntas de retracción.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.**			
		Total m² .....:	1.200,000	33,92	40.704,00

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
2.1 CRL010	**m²**	**Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada. Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.**			
		Total m² .....:	120,000	8,47	1.016,40
2.2 CSZ010	**m³**	**Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/P/40/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado. Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.**			
		Total m³ .....:	155,000	180,21	27.932,55

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
3.1 EAS006	**Ud**	**Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 300x360 mm y espesor 20 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.** **Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.** **Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
		Total Ud .....:	2,000	88,14	176,28
3.2 EAS006b	**Ud**	**Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 320x230 mm y espesor 8 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.** **Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.** **Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
		Total Ud .....:	4,000	40,15	160,60
3.3 EAS006c	**Ud**	**Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 300x360 mm y espesor 25 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.** **Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.** **Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
		Total Ud .....:	2,000	103,98	207,96

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
3.4 EAS005	**Ud**	**Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 380x720 mm y espesor 12 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total.** **Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.** **Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
		Total Ud .....:	16,000	94,77	1.516,32
3.5 EAS010	**kg**	**Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocados con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.** **Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.** **Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.** **Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
		Total kg .....:	11.775,000	2,15	25.316,25
3.6 EAT030	**kg**	**Acero UNE-EN 10162 S235JRC, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.** **Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye la chapa o panel que actuará como cubierta.** **Incluye: Replanteo de las correas sobre las cerchas. Presentación de las correas sobre las cerchas. Aplomado y nivelación definitivos. Ejecución de las uniones soldadas.** **Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
		Total kg .....:	25.804,000	3,39	87.475,56
3.7 EAV010	**kg**	**Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.** **Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.** **Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.** **Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
		Total kg .....:	24.239,000	2,15	52.113,85

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
4.1 FLA030	**m²**	**Fachada de paneles sándwich de acero galvanizado, de 50 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formados por cara exterior de chapa lisa acabado con pintura de poliéster, de 0,6 mm de espesor, alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, y cara interior de chapa nervada acabado con pintura de poliéster, de 0,5 mm de espesor, conductividad térmica 0,43 W/(mK), Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, colocados en posición vertical y fijados mecánicamente con sistema de fijación oculta a una estructura portante o auxiliar. Incluso accesorios de fijación de los paneles y cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye la estructura soporte ni la resolución de puntos singulares.** **Incluye: Replanteo de los paneles. Corte, preparación y colocación de los paneles. Sellado de juntas. Fijación mecánica de los paneles.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m².** **Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m².**			
		Total m² .....:	730,000	46,56	33.988,80
4.2 FIM010	**m²**	**Partición interior con paneles machihembrados de sectorización acústicos de acero galvanizado con aislamiento incorporado, de 80 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formados por cara exterior de chapa microgrecada acabado prelacado, RC3 y RUV2, según UNE-EN 10169, de 0,5 mm de espesor, alma aislante de lana de roca de densidad media 120 kg/m³ y cara interior de chapa nervada acabado prelacado, de 0,5 mm de espesor, con perforaciones de 3 mm de diámetro, conductividad térmica 0,455 W/(mK), Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, resistencia al fuego EI 60, según UNE-EN 13501-2, con 36 dB de índice global de reducción acústica, Rw, proporcionando una reducción del nivel global ponderado de presión de ruido aéreo de 35,1 dBA y coeficiente de absorción acústica medio 0,9, según UNE-EN ISO 354. Incluso accesorios de fijación de los paneles y silicona neutra oxímica para sellado de juntas.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye la resolución de encuentros y puntos singulares.** **Incluye: Replanteo de los paneles. Colocación y fijación de los paneles. Sellado de juntas.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².** **Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².**			
		Total m² .....:	1.290,000	66,04	85.191,60
4.3 FIF010	**m²**	**Partición interior, para cámara frigorífica de productos refrigerados, con temperatura ambiente superior a 0°C, con paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado, de 100 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m³ de densidad media, fijados a perfil soporte de acero galvanizado con tornillos autorroscantes, previamente fijado al forjado con tornillos de cabeza hexagonal con arandela (4 ud/m²). Incluso replanteo, mermas, remates perimetrales con perfiles sanitarios, colocación de zócalo sanitario, resolución de encuentros con piezas de esquina y accesorios de fijación. Totalmente montada.** **Incluye: Replanteo de los paneles. Colocación y fijación de los paneles. Remates.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².** **Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².**			
		Total m² .....:	90,000	47,80	4.302,00

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
4.4 FDC010	**Ud**	**Cierre enrollable de lamas de chapa de acero inoxidable, panel ciego, 100x220 cm, acabado mate, apertura manual. Incluso cerradura central con llave de seguridad.** **Incluye: Colocación y fijación de los perfiles guía. Introducción del cierre metálico en las guías. Colocación y fijación del eje a los soportes. Tensado del muelle. Fijación del cierre metálico al rodillo. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento (eje, engranaje y manivela o electromotor). Repasos y engrase de mecanismos y guías. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
		Total Ud .....:	2,000	444,19	888,38
4.5 FDR010	**m²**	**Reja metálica compuesta por bastidor de cuadradillo de perfil macizo de acero laminado en caliente de 12x12 mm, barrotes horizontales de cuadradillo de perfil macizo de acero laminado en caliente de 12x12 mm y barrotes verticales de cuadradillo de perfil macizo de acero laminado en caliente de 12x12 mm. Incluso patillas de anclaje para recibido en obra de fábrica con mortero de cemento, industrial, M-5. Elaboración en taller y ajuste final en obra.** **Incluye: Marcado de los puntos de fijación del bastidor. Presentación de la reja. Aplomado y nivelación. Resolución de las uniones del bastidor a los paramentos. Montaje de elementos complementarios.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie del hueco a cerrar, medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá, con las dimensiones del hueco, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
		Total m² .....:	500,000	117,91	58.955,00

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
5.1 LCL060	**Ud**	**Ventana de aluminio, gama media, con rotura de puente térmico, dos hojas practicables, con apertura hacia el interior, dimensiones 800x700 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 68 mm y marco de 60 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 2,8 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 46 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1650, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.** **Incluye: Ajuste final de las hojas. Sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
		Total Ud .....:	8,000	432,25	3.458,00
5.2 LCO010	**Ud**	**Mosquitera fija de 800 mm de anchura y 800 mm de altura, formada por marco de perfiles de aluminio lacado, tela de hilos de poliéster, accesorios y complementos, colocada con fijaciones mecánicas en la cara exterior de la carpintería. Incluso sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra.** **Incluye: Replanteo. Anclaje al paramento de los elementos de fijación. Montaje de la mosquitera y de los accesorios. Sellado de juntas perimetrales.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
		Total Ud .....:	8,000	31,72	253,76
5.3 LEA010	**Ud**	**Puerta de entrada de dos hojas de 52 mm de espesor, 1640x2040 mm de luz y altura de paso, acabado pintado con resina de epoxi color blanco formada por dos chapas de acero galvanizado de 1 mm de espesor, plegadas, troqueladas con un cuarterón superior y otro inferior a dos caras, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con garras de anclaje a obra, cerradura con tres puntos de cierre, premarco de acero galvanizado con garras de anclaje a obra. Incluso silicona neutra para el sellado de las juntas perimetrales.** **Incluye: Colocación del premarco. Colocación de la puerta. Ajuste final de la hoja. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
		Total Ud .....:	1,000	1.025,30	1.025,30
5.4 LIM010	**Ud**	**Puerta seccional industrial, de 4x4 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero cincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA).** **Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo. Montaje de la puerta. Instalación de los mecanismos. Conexionado eléctrico. Ajuste y fijación de la puerta. Puesta en marcha.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
		Total Ud .....:	2,000	3.650,59	7.301,18

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
5.5 LIF010	**Ud**	**Puerta frigorífica corredera, con sistema de guiado elevado, para hueco de dimensiones útiles 700x1800 mm, de cámara frigorífica, con temperatura de trabajo hasta 0 °C. HOJA: de 75 mm de espesor, con bastidor de perfil estructural de aluminio anodizado, revestimiento en ambas caras de chapa de acero galvanizado, acabado lacado y alma de espuma de poliuretano inyectada a alta presión, de densidad entre 40 y 45 kg/m³, con marco de perfiles con rotura de puente térmico y doble burlete perimetral sobre soporte de PVC; ACCESORIOS: cerradura con llave, con posibilidad de apertura desde el interior, motor eléctrico para accionamiento automático y cortina de lamas de PVC. Colocación en panel frigorífico.** **Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de la puerta al paramento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
		Total Ud .....:	3,000	3.773,61	11.320,83
5.6 LIS030	**Ud**	**Puerta de servicio batiente de dos hojas, 1200x1900 mm. HOJA: de 40 mm de espesor, con bastidor de perfil estructural de aluminio anodizado con bisagras de PVC de vaivén con apertura abatible hasta 90°, revestimiento en ambas caras de chapa de acero galvanizado de 0,6 mm de espesor, acabado lacado color blanco y alma de espuma de poliisocianurato, inyectada a alta presión, Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego, con marco de perfiles con rotura de puente térmico y doble burlete perimetral sobre soporte de PVC; ACCESORIOS: sin accesorios.** **Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de la puerta al paramento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
		Total Ud .....:	8,000	1.330,87	10.646,96
5.7 LPM010	**Ud**	**Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con pino país, barnizada en taller, con plafones de forma recta; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 70x10 mm en ambas caras. Incluso, bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón, color negro, acabado brillante, serie básica.** **Incluye: Presentación de la puerta. Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre. Colocación de accesorios. Ajuste final. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
		Total Ud .....:	6,000	232,84	1.397,04

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
6.1 HYA010	**m²**	**Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la infraestructura común de telecomunicaciones (ICT) formada por: acometida, canalizaciones y registro de enlace, recintos, canalizaciones y registros principales y secundarios, registros de terminación de red, canalización interior de usuario, registros de paso y registros de toma, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.** **Incluye: Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, falsos techos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasamuros. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
		Total m² .....:	1.200,000	4,67	5.604,00
6.2 HYA010b	**m²**	**Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación eléctrica formada por: puesta a tierra, red de equipotencialidad, caja general de protección, línea general de alimentación, centralización de contadores, derivaciones individuales y red de distribución interior, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.** **Incluye: Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, falsos techos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasamuros. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
		Total m² .....:	1.200,000	8,24	9.888,00

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
7.1 ICC128	**Ud**	**Caldera de pie, de baja temperatura, con cuerpo de chapa de acero, gran aislamiento térmico y puerta frontal con posibilidad de giro a izquierda o a derecha, para quemador presurizado de gasóleo o gas, potencia útil de 85 a 120 kW, peso 450 kg, dimensiones 1522x800x1157 mm, con cuadro de regulación para la regulación de la caldera en función de la temperatura exterior o para la regulación de la caldera de tipo maestro en instalaciones con varias calderas, con control para garantizar las condiciones de trabajo del equipo, sonda de temperatura exterior, y sonda de temperatura para regulación de la temperatura de impulsión o retorno del agua, construcción compacta, grupo de seguridad para caldera, presostato de mínima para grupo de seguridad, presostato de máxima para grupo de seguridad. Incluso válvulas de corte, filtro de gasóleo, contador de gasóleo, válvula de seguridad, purgadores, y desagüe a sumidero para el vaciado de la caldera y el drenaje de la válvula de seguridad, sin incluir el conducto para evacuación de los productos de la combustión. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Incluye: Replanteo. Presentación de los elementos. Montaje de la caldera y sus accesorios. Conexionado con las redes de conducción de agua, de gasóleo, de salubridad y eléctrica, y con el conducto de evacuación de los productos de la combustión. Puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
		Total Ud .....:	1,000	6.886,93	6.886,93
7.2 ICS012	**m**	**Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 10/12 mm de diámetro, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
		Total m .....:	25,000	27,27	681,75
7.3 ICS012f	**m**	**Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 22 mm de diámetro, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
		Total m .....:	2,000	27,27	54,54
7.4 ICS012e	**m**	**Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 18 mm de diámetro, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
		Total m .....:	48,000	27,27	1.308,96

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
7.5 ICS012d	**m**	**Tubería general de distribución de A.C.S. formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos, empotrado en la pared, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.** **Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
		Total m .....:	93,000	21,17	1.968,81
7.6 ICE040	**Ud**	**Radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 591,6 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 6 elementos, de 575 mm de altura, con frontal plano, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.** **Incluye: Replanteo mediante plantilla. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Situación y fijación de las unidades. Montaje de accesorios. Conexionado con la red de conducción de agua.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
		Total Ud .....:	17,000	115,29	1.959,93
7.7 IEP021	**Ud**	**Toma de tierra compuesta por pica de acero cobreado de 2 m de longitud, hincada en el terreno, conectada a puente para comprobación, dentro de una arqueta de registro de polipropileno de 30x30 cm. Incluso grapa abarcón para la conexión del electrodo con la línea de enlace y aditivos para disminuir la resistividad del terreno.** **Incluye: Replanteo. Excavación con medios manuales. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Hincado de la pica. Colocación de la arqueta de registro. Conexión del electrodo con la línea de enlace. Relleno del trasdós. Conexión a la red de tierra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
		Total Ud .....:	4,000	130,66	522,64
7.8 IEO010	**m**	**Canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545. Instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica.** **Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
		Total m .....:	96,000	1,04	99,84
7.9 IEO010b	**m**	**Canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545. Instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica.** **Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
		Total m .....:	50,000	1,18	59,00

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
7.10 IEH012	**m**	**Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.** **Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
		Total m .....:	22,000	1,44	31,68
7.11 IEH012b	**m**	**Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.** **Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
		Total m .....:	24,000	1,15	27,60
7.12 IEH012f	**m**	**Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.** **Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
		Total m .....:	136,000	1,15	156,40
7.13 IEH012d	**m**	**Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 25 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.** **Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
		Total m .....:	24,000	6,63	159,12
7.14 IEH012e	**m**	**Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 70 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.** **Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
		Total m .....:	20,000	16,48	329,60
7.15 IEH012c	**m**	**Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 10 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.** **Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
		Total m .....:	39,000	3,55	138,45

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
7.16 IEC010	**Ud**	**Suministro e instalación en peana prefabricada de hormigón armado, en vivienda unifamiliar o local, de caja de protección y medida CPM2-D4, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador trifásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación a la intemperie. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Totalmente montada, conexionada y probada.** **Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
		Total Ud .....:	1,000	491,74	491,74
7.17 IER010	**Ud**	**Grupo electrógeno de funcionamiento manual, con motor diesel, Kohler y alternador Zanardi trifásico de 230/400 V de tensión y 50 Hz de frecuencia a 1500 r.p.m., de 15 kVA de potencia de funcionamiento principal (PRP) y 17 kVA de potencia de funcionamiento de tiempo limitado (LTP), de 1300x580x1383 mm, formado por un conjunto de motor y alternador sobre bastidor de acero de alta resistencia, revestido con una capa de fosfato de zinc y acabado con pintura de poliéster, depósito de combustible de 80 litros de capacidad, motor refrigerado por agua con ventilador mecánico, silenciador, alternador de carga de batería con toma de tierra, batería de arranque con protección de bornes, conector para pica de toma de tierra (no incluida en este precio), protecciones de seguridad en partes calientes, móviles y con electricidad, y cuadro eléctrico de protección, distribución y control para arranque manual, compuesto por una central digital, llave de contacto, pulsador de parada de emergencia, instrumentos de medida, protecciones magnetotérmicas, protección diferencial y fusibles. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.** **Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y puesta en marcha.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
		Total Ud .....:	1,000	5.458,62	5.458,62

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
7.18 IFA010	**Ud**	**Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 2 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 90 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 5,4 mm de espesor, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de de diámetro con mando de cuadradillo colocada mediante unión, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 55x55x55 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/X0 de 15 cm de espesor. Incluso hormigón en masa HM-20/P/20/X0 para la posterior reposición del firme existente, accesorios y piezas especiales. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno principal. Incluye: Replanteo del recorrido de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Rotura del pavimento con compresor. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Montaje de la llave de corte. Colocación de la tapa. Ejecución del relleno envolvente. Empalme de la acometida con la red general del municipio. Reposición del firme. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
		Total Ud .....:	1,000	1.086,58	1.086,58
7.19 IFB006	**m**	**Tubería para alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, serie M, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso protección de la tubería metálica con cinta anticorrosiva, accesorios y piezas especiales. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós. Incluye: Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la cinta anticorrosiva en la tubería. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
		Total m .....:	17,000	38,07	647,19
7.20 IFC090	**Ud**	**Contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 1,5 m³/h, diámetro 1/2", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto. Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
		Total Ud .....:	1,000	38,74	38,74

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
7.21 IFI006	**m**	**Tubería para instalación interior, empotrada en la pared, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.** **Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
		Total m .....:	78,500	6,54	513,39
7.22 IFI006d	**m**	**Tubería para instalación interior, empotrada en la pared, formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 20/22 mm de diámetro, protegido contra la corrosión por agentes externos, mediante tubo corrugado de PP. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.** **Incluye: Replanteo. Colocación de la protección de las tuberías. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
		Total m .....:	65,500	15,10	989,05
7.23 IFW010	**Ud**	**Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 2".** **Incluye: Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
		Total Ud .....:	2,000	50,57	101,14
7.24 IFW010b	**Ud**	**Válvula de esfera de latón CW617N acabado cromado, de 1", para roscar, PN=50 bar y temperatura de servicio desde -20°C (excluyendo congelación) hasta 140°C.** **Incluye: Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
		Total Ud .....:	1,000	25,79	25,79
7.25 IFW030	**Ud**	**Grifo de latón, de 3/4" de diámetro.** **Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
		Total Ud .....:	14,000	12,29	172,06

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
7.26 III070	**Ud**	**Luminaria para industria, de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color grafito acabado texturizado, no regulable, de 200 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 640x640x106 mm, con lámpara LED, temperatura de color 4000 K, óptica formada por reflector de alto rendimiento, haz de luz extensivo, altura máxima de instalación 5 m, difusor de polimetilmetacrilato (PMMA), índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 16690 lúmenes, grado de protección IP65, con cable tripolar, con conductor flexible de cobre clase 5 de 1 mm² de sección, con aislamiento libre de halógenos, UNE 21123-2, de 1,5 m de longitud y cuatro puntos de anclaje, con sistema con cable de acero para instalación de luminaria suspendida regulable en altura. Instalación suspendida. Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
		Total Ud .....:	43,000	606,18	26.065,74
7.27 III070b	**Ud**	**Luminaria para industria, de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color grafito acabado texturizado, no regulable, de 72 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 640x640x106 mm, con lámpara LED, temperatura de color 4000 K, óptica formada por reflector de alto rendimiento, haz de luz extensivo, altura máxima de instalación 5 m, difusor de polimetilmetacrilato (PMMA), índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 16690 lúmenes, grado de protección IP65, con cable tripolar, con conductor flexible de cobre clase 5 de 1 mm² de sección, con aislamiento libre de halógenos, UNE 21123-2, de 1,5 m de longitud y cuatro puntos de anclaje, con sistema con cable de acero para instalación de luminaria suspendida regulable en altura. Instalación suspendida. Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
		Total Ud .....:	43,000	606,18	26.065,74
7.28 IIX010	**Ud**	**Aplique para exterior, de aluminio de color gris, acabado mate y difusor de policarbonato opal, grado de protección IP54, de 110x110x110 mm, de 14,2 W de potencia, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 4000 K, flujo luminoso 1400 lúmenes. Instalación en superficie. Incluso elementos de fijación Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
		Total Ud .....:	17,000	26,72	454,24
7.29 IOD004	**Ud**	**Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme, con tapa de metacrilato. Incluso elementos de fijación. Incluye: Replanteo. Fijación al paramento. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
		Total Ud .....:	10,000	35,24	352,40

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
7.30 IOA021	**Ud**	**Luminaria de emergencia, de 2,2 W, con lámpara LED no reemplazable, flujo luminoso 200 lúmenes, carcasa de 210x110x41 mm, aislamiento clase II, grados de protección IP42 e IK07, con baterías de Ni-Cd, autonomía de 1 h, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz y piloto luminoso indicador de carga color verde, en zonas comunes. Instalación en superficie. Incluso accesorios y elementos de fijación.** **Incluye: Replanteo. Fijación y nivelación. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
		Total Ud .....:	26,000	64,14	1.667,64
7.31 IOS010	**Ud**	**Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.** **Incluye: Replanteo. Fijación al paramento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
		Total Ud .....:	15,000	10,98	164,70
7.32 IOS020	**Ud**	**Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 224x224 mm. Incluso elementos de fijación.** **Incluye: Replanteo. Fijación al paramento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
		Total Ud .....:	26,000	13,71	356,46
7.33 IOX110	**Ud**	**Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente, con presión incorporada con nitrógeno, con 6 kg de agente extintor, de eficacia 27A-183B, con casco de acero con revestimiento interior resistente a la corrosión y acabado exterior con pintura epoxi color rojo, tubo sonda, válvula de palanca, anilla de seguridad, manómetro, base de plástico y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.** **Incluye: Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**			
		Total Ud .....:	15,000	40,46	606,90
7.34 ISB010	**m**	**Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.** **Incluye: Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
		Total m .....:	50,000	8,18	409,00

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
7.35 ISC010	**m**	**Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro, unión pegada con adhesivo, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas con gafas especiales de sujeción al alero, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.** **Incluye: Replanteo del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
		Total m .....:	96,000	14,33	1.375,68
7.36 ISS010	**m**	**Colector suspendido de red horizontal, formado por tubo de PVC, serie B, de 160 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, unión pegada con adhesivo, con una pendiente mínima del 1,00%, para la evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) y/o pluviales en el interior de la estructura de los edificios. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.** **Incluye: Replanteo del recorrido del colector y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
		Total m .....:	96,000	25,26	2.424,96
7.37 ISS010b	**m**	**Colector suspendido de red horizontal, formado por tubo de PVC, serie B, de 200 mm de diámetro y 3,9 mm de espesor, unión pegada con adhesivo, con una pendiente mínima del 1,00%, para la evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) y/o pluviales en el interior de la estructura de los edificios. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.** **Incluye: Replanteo del recorrido del colector y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
		Total m .....:	25,000	32,97	824,25

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
8.1 maquinaria	**Ud**	**Adqisición de maqiunaria para el proceso productivo** **Tanque de suero 5000€** **Tanque de leche (2) 7200€** **Bomba centrífuga (2) 2150€** **Cuba de cuajado 2805€** **Prensa neumática 2350€** **Tanque salmuera 9400€** **Pasteurizadora 43990€** **Llenadora de Moldes 4085€** **Envasadora 2359€** **Equipo aire comprimi 2789€** **Cortadora 7381€** **Etiquetadora 5500€** **Máquina de cepillado 4085€** **Máquina de pintado 17815€** **CIP 3000€** **Lavadora de moldes 3703€**			
		Total Ud .....:	1,000	123.612,00	123.612,00

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
9.1 QUM020	**m²**	**Cobertura de paneles sándwich acústicos de acero galvanizado, de 100 mm de espesor, formados por cara exterior de chapa grecada con cinco grecas acabado prelacado, RC3 y RUV2, según UNE-EN 10169, de 0,5 mm de espesor, alma aislante de lana de roca de densidad media 95 kg/m³ y cara interior de chapa nervada acabado prelacado, de 0,5 mm de espesor, con perforaciones de 3 mm de diámetro, conductividad térmica 0,35 W/(mK), Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, con 35 dB de índice global de reducción acústica, Rw, proporcionando una reducción del nivel global ponderado de presión de ruido aéreo de 34,7 dBA y coeficiente de absorción acústica medio 0,85, según UNE-EN ISO 354, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la superficie soporte ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura. Incluye: Limpieza de la superficie soporte. Replanteo de los paneles por faldón. Corte, preparación y colocación de los paneles. Fijación mecánica de los paneles. Sellado de juntas. Aplicación de una mano de pintura antioxidante en los solapes entre paneles. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**		
		Total m² .....:	1.200,000	68,31	81.972,00

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
10.1 ROQ010	**m²**	**Aplicación manual de dos manos de pintura epoxi, color gris, acabado brillante, textura lisa, (rendimiento: 0,5 kg/m² cada mano); sobre paramento interior de hormigón, en industria con solicitaciones químicas. Incluye: Limpieza general de la superficie soporte. Preparación de la mezcla. Aplicación de una mano de fondo y una mano de acabado. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.**			
		Total m² .....:	1.008,000	23,23	23.415,84
10.2 RSA020	**m²**	**Capa fina de pasta niveladora de suelos, CT - C20 - F6 según UNE-EN 13813, de 2 mm de espesor, aplicada manualmente, para la regularización y nivelación de la superficie soporte interior de hormigón o mortero, previa aplicación de imprimación monocomponente a base de resinas sintéticas modificadas sin disolventes, de color amarillo, preparada para recibir pavimento cerámico, de corcho, de madera, laminado, flexible o textil. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el soporte de hormigón ni el revestimiento. Incluye: Replanteo y marcado de niveles de acabado. Preparación de las juntas perimetrales de dilatación. Aplicación de la imprimación. Amasado con batidor eléctrico. Vertido y extendido de la mezcla. Curado del mortero. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.**			
		Total m² .....:	1.200,000	7,39	8.868,00
10.3 RTG010	**m²**	**Falso techo continuo suspendido, para cámara frigorífica de productos refrigerados con temperatura ambiente superior a 0°C, situado a una altura mayor o igual a 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: perfilería vista, comprendiendo perfiles primarios omega, de aluminio lacado recubierto de PVC, suspendidos del forjado o elemento soporte con tensores de caja abierta, varillas roscadas M10, de 100 cm, cáncamos y cable de acero galvanizado de 4 mm de diámetro, PANELES: paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado, de 100 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m³ de densidad media. Incluye: Replanteo de los ejes de la estructura metálica. Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. Nivelación y suspensión de los perfiles primarios de la estructura. Corte de los paneles. Colocación de los paneles. Resolución de encuentros y puntos singulares. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
		Total m² .....:	168,000	121,56	20.422,08

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
10.4 RTD020	**m²**	**Falso techo registrable suspendido, acústico, situado a una altura menor de 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: perfilería semioculta, de acero galvanizado, con suela de 24 mm de anchura, comprendiendo perfiles primarios y secundarios, suspendidos del forjado o elemento soporte con varillas y cuelgues; PLACAS: placas acústicas de yeso laminado, de 600x600x12,5 mm, de superficie perforada, con los bordes biselados. Incluso perfiles angulares, fijaciones para el anclaje de los perfiles y accesorios de montaje.** **Incluye: Replanteo de los ejes de la trama modular. Nivelación y fijación de los perfiles perimetrales. Replanteo de los perfiles primarios de la trama. Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. Nivelación y suspensión de los perfiles primarios y secundarios de la trama. Corte de las placas. Colocación de las placas. Resolución de encuentros y puntos singulares.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.**			
		Total m² .....:	192,000	41,64	7.994,88

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total

11.1 Vestuarios

11.1.1 Taquillas

11.1.1.1 SVT020 **Ud** **Taquilla modular para vestuario, de 300 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero fenólico HPL, color a elegir formada por dos puertas de 900 mm de altura y 13 mm de espesor, laterales, estantes, techo, división y suelo de 10 mm de espesor, y fondo perforado para ventilación de 3 mm de espesor.**
Incluye: Replanteo. Colocación, nivelación y fijación de la taquilla.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Total Ud .....:	15,000	188,17	2.822,55

11.1.2 Bancos

11.1.2.1 SVB020 **Ud** **Banco para vestuario con zapatero, de 1000 mm de longitud, 390 mm de profundidad y 420 mm de altura, formado por asiento de dos tablas y zapatero de una tabla, de tablero fenólico HPL, color a elegir, de 150x13 mm de sección, fijados a una estructura tubular de acero, de 35x35 mm de sección, pintada con resina de epoxi/poliéster color blanco.**
Incluye: Replanteo. Montaje y colocación del banco.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Total Ud .....:	4,000	113,84	455,36

11.2 Aparatos sanitarios adaptados y ayudas técnicas

11.2.1 Asientos, barras de apoyo y pasamanos

11.2.1.1 SPA040 **m** **Pasamanos para personas con discapacidad, rehabilitación y tercera edad, colocado en pared, de aluminio y nylon, de 35 mm de diámetro. Incluso elementos de fijación.**
Incluye: Colocación, nivelación y fijación de los elementos de soporte. Limpieza del elemento.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida a ejes, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Total m .....:	1,000	102,39	102,39

11.2.1.2 SPA050 **Ud** **Espejo reclinable para personas con discapacidad, rehabilitación y tercera edad, para baño, de aluminio y nylon, de 604x678 mm. Incluso elementos de fijación.**
Incluye: Colocación, nivelación y fijación de los elementos de soporte. Limpieza del elemento.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Total Ud .....:	4,000	307,98	1.231,92

11.3 Aparatos sanitarios

11.3.1 Inodoros

11.3.1.1 SAI010 **Ud** **Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 370x645x790 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 360x140x355 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible y silicona para sellado de juntas.**
Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a la red de agua fría. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Total Ud .....:	9,000	488,48	4.396,32

11.3.2 Duchas

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
11.3.2.1 SAD005	**Ud**	**Plato de ducha acrílico, gama básica, color, de 75x75 cm, con juego de desagüe. Incluso silicona para sellado de juntas.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye la grifería.** **Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**			
		Total Ud .....:	4,000	194,70	778,80

11.3.3 Lavabos

11.3.3.1 SAL042	**Ud**	**Lavabo de porcelana sanitaria, mural con semipedestal, gama básica, color blanco, de 520x410 mm, y desagüe, acabado cromado. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye la grifería.** **Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**			
		Total Ud .....:	7,000	156,59	1.096,13

11.4 Encimeras

11.4.1 Cerámicas

11.4.1.1 SNG010	**Ud**	**Encimera de gres porcelánico, de 10 mm de espesor, 350 cm de longitud y 60 cm de anchura, canto con faldón frontal a inglete de 3 cm de ancho, y formación de 1 hueco. Incluso material auxiliar para anclaje de encimera y masilla para el sellado de juntas.** **Incluye: Replanteo y trazado de la encimera. Colocación y fijación de los soportes y anclajes. Colocación, ajuste y fijación de las piezas que componen la encimera. Resolución de esquinas y encuentros. Fijación del faldón a la encimera. Sellado de juntas. Limpieza de los restos sobrantes.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. No se han duplicado esquinas en la medición de la longitud de la encimera.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
		Total Ud .....:	2,000	500,58	1.001,16

11.5 Seguridad

11.5.1 Cajas fuertes

11.5.1.1 SSC010	**Ud**	**Caja fuerte doméstica, con cerradura con llave de gorjas, color gris, de 252x342x250 mm de dimensiones exteriores, 240x338x210 mm de dimensiones interiores, 6,0 mm de espesor de la puerta y 2,0 mm de espesor de las paredes. Instalación superficial.** **Incluye: Replanteo. Colocación de la caja fuerte.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**			
		Total Ud .....:	1,000	139,34	139,34

11.6 Cocinas/galerías

11.6.1 Fregaderos y lavaderos

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
11.6.1.1 SCF010	**Ud**	**Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 450x490 mm, con válvula de desagüe, para encimera de cocina, equipado con grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado, compuesta de caño giratorio, aireador y enlaces de alimentación flexibles, válvula con desagüe y sifón. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existentes, fijación del aparato y sellado con silicona.** **Incluye: Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación, nivelación y fijación de los elementos de soporte. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a las redes de agua fría y caliente. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas. Comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**			
		Total Ud .....:	3,000	234,11	702,33

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
12.1 UVT010	**m**	**Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 40 mm de paso de malla y 1,8 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 2,4 m de altura, empotrados en dados de hormigón. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación.** **Incluye: Replanteo. Colocación de los postes en los pozos. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes y tornapuntas. Colocación de la malla.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.**			
		Total m .....:	500,000	24,29	12.145,00
12.2 UVP010	**Ud**	**Puerta cancela metálica de chapa de acero galvanizado, acabado lacado, de hoja corredera, dimensiones 450x200 cm, perfiles rectangulares en cerco zócalo inferior realizado con chapa grecada de 1,2 mm de espesor a dos caras, para acceso de vehículos. Apertura manual. Incluso pórtico lateral de sustentación y tope de cierre, guía inferior con UPN 100 y cuadradillo macizo de 25x25 mm sentados con hormigón HM-25/B/20/X0 y recibidos a obra; ruedas para deslizamiento, con rodamiento de engrase permanente, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios.** **Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de los perfiles guía. Instalación de la puerta cancela. Vertido del hormigón. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos y guías.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
		Total Ud .....:	1,000	2.647,65	2.647,65
12.3 UCM010	**m²**	**Marquesina metálica para cobertura de vehículos, en aparcamiento exterior, compuesta de: CIMENTACIÓN: formada por zapatas y correas de hormigón armado sobre capa de hormigón de limpieza, realizadas con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S; ESTRUCTURA: formada por pilares, vigas y correas de acero UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, mediante uniones soldadas, con imprimación anticorrosiva realizada en taller; fijada a la cimentación mediante placas de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR, en perfil plano, con taladro central biselado y pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S; CUBIERTA: de chapa perfilada de acero galvanizado prelacado, de 0,6 mm de espesor, con nervios de entre 40 y 50 mm de altura de cresta, a una separación de entre 250 y 270 mm, colocada con un solape de la chapa superior de 200 mm y un solape lateral de un trapecio y fijada mecánicamente a correa estructural y borde lateral realizado con chapa plegada de acero galvanizado, de 0,8 mm de espesor, 30 cm de desarrollo y 3 pliegues. Incluso accesorios de fijación de las chapas y masilla de base neutra monocomponente, para sellado de juntas.** **Incluye: Excavación de tierras. Formación de la capa de hormigón de limpieza. Colocación de la armadura de la cimentación. Vertido y compactación del hormigón. Colocación y nivelación de las placas de anclaje. Curado del hormigón. Replanteo y marcado de ejes de pilares. Ejecución de la estructura metálica. Aplomado. Replanteo de las chapas. Corte, preparación y colocación de las chapas. Fijación mecánica de las chapas. Replanteo y colocación del remate. Fijación mecánica.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
		Total m² .....:	37,500	84,92	3.184,50

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total

13.1 Tratamientos previos de los residuos

13.1.1 Clasificación de los residuos de la construcción

13.1.1.1 GCA010 **m³** **Clasificación y depósito en contenedor de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales.**
Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente clasificado según especificaciones de Proyecto.

Total m³ .....:	400,000	15,45	6.180,00

13.2 Gestión de tierras

13.2.1 Transporte de tierras

13.2.1.1 GTA020 **m³** **Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km.**
Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.
Incluye: Transporte de tierras a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.
Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.

Total m³ .....:	240,000	4,17	1.000,80

13.3 Gestión de residuos inertes

13.3.1 Transporte de residuos inertes

13.3.1.1 GRA010 **Ud** **Transporte de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.**
Incluye: Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.

Total Ud .....:	4,000	96,32	385,28

13.4 Gestión de residuos vegetales

13.4.1 Transporte de residuos vegetales

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
13.4.1.1 GVA020	**m³**	**Transporte con camión de residuos vegetales producidos durante los trabajos de limpieza de solares, poda y tala de árboles, a vertedero específico, situado a 10 km de distancia.** **Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.** **Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.**			
		Total m³ .....:	150,000	7,82	1.173,00

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total

14.1 Agua

14.1.1 Agua

14.1.1.1 XGA010 **Ud** **Ensayos a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de agua, tomada en obra, para la determinación de las siguientes características: pH según UNE 83952, contenido de sales disueltas según UNE 83957, contenido de sulfatos según UNE 83956, agresividad en el hormigón según Código Estructural.**
Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados.
Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.

Total Ud .....:	1,000	263,53	263,53

14.2 Morteros, yesos, cales, escayolas y cementos

14.2.1 Morteros

14.2.1.1 XAM010 **Ud** **Ensayos a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de mortero fresco, tomada en obra según UNE-EN 1015-2, para la determinación de las siguientes características: consistencia según UNE-EN 1015-3.**
Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados.
Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.

Total Ud .....:	1,000	191,09	191,09

14.3 Estructuras metálicas

14.3.1 Perfiles laminados

14.3.1.1 XMP010 **Ud** **Ensayos a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de perfil laminado para uso en estructura metálica, tomada en obra, para la determinación de las siguientes características: límite elástico aparente, resistencia a tracción, módulo de elasticidad, alargamiento y estricción, según UNE-EN ISO 6892-1; doblado a 180°, según UNE-EN ISO 7438; índice de resiliencia, según UNE 7475-1; geometría de la sección y desviación de la masa.**
Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados.
Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.

Total Ud .....:	1,000	295,49	295,49

14.4 Estructuras de hormigón

14.4.1 Mallas electrosoldadas

14.4.1.1 XEM010 **Ud** **Ensayo a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de mallas electrosoldadas, tomada en obra, para la determinación de las siguientes características: sección media equivalente sobre dos mallas del mismo lote según UNE-EN ISO 15630-2, características geométricas del corrugado sobre cuatro mallas del mismo lote según UNE-EN 10080, doblado/desdoblado sobre dos mallas del mismo lote según UNE-EN ISO 15630-2, carga de despegue de los nudos sobre dos mallas del mismo lote según UNE-EN ISO 15630-2.**
Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados.
Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.

Total Ud .....:	1,000	132,16	132,16

14.4.2 Ensayos informativos

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
14.4.2.1 XEI080	**Ud**	**Ensayo físico-químico a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre probetas de hormigón endurecido, tomadas en obra, para la determinación de las siguientes características: porosidad, densidad real y densidad aparente según UNE-EN 12390-7; presencia de cemento aluminoso; contenido de cloruros según UNE 112010; contenido de cemento, composición ponderal y relación agua/cemento. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el informe de resultados. Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.**			
		Total Ud .....:	1,000	719,09	719,09

14.5 Estudios geotécnicos

14.5.1 Trabajos de campo y ensayos

14.5.1.1 XSE010	**Ud**	**Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) compuesto por los siguientes trabajos de campo y ensayos de laboratorio. Trabajos de campo: realización de 3 calicatas mecánicas con medios mecánicos, hasta alcanzar una profundidad de 3 m con extracción de 2 muestras del terreno, 2 sondeos a rotación con extracción de testigo continuo hasta una profundidad de 2 m tomando 1 muestra inalterada mediante tomamuestras de pared gruesa y 1 muestra alterada mediante tomamuestras normalizado del ensayo de Penetración Estándar (SPT), 3 penetraciones dinámicas mediante penetrómetro dinámico superpesado (DPSH) hasta 2 m de profundidad. Ensayos de laboratorio: apertura y descripción de las muestras tomadas, con descripción del testigo continuo obtenido, efectuándose los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico UNE-EN ISO 17892-4; 2 de límites de Atterberg UNE-EN ISO 17892-12; 2 de humedad natural según UNE 103300; densidad aparente según UNE 103301; resistencia a compresión según UNE 103400; Proctor Normal según UNE 103500; C.B.R. según UNE 103502; 2 de contenido en sulfatos según UNE 103201; contenido de materia orgánica según UNE 103204. Todo ello recogido en el correspondiente informe geotécnico con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación. Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción del informe geotécnico, con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación. Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.**			
		Total Ud .....:	1,000	2.100,91	2.100,91

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total

15.1 Sistemas de protección colectiva

15.1.1 Vallado provisional de solar

15.1.1.1 YCR010 **m** **Vallado provisional de solar, de 2,2 m de altura, compuesto por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, sujeta mediante puntas planas de acero a rollizos de madera, de 10 a 12 cm de diámetro y 3,2 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,5 m, amortizables en 5 usos.**
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Total m .....:	500,000	20,20	10.100,00

15.2 Formación

15.2.1 Formación del personal

15.2.1.1 YFX010 **Ud** **Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.**
Criterio de valoración económica: El precio incluye las reuniones del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Total Ud .....:	1,000	1.545,00	1.545,00

15.3 Equipos de protección individual

15.3.1 Para la cabeza

15.3.1.1 YIC010 **Ud** **Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos.**
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Total Ud .....:	15,000	0,32	4,80

15.3.2 Para los ojos y la cara

15.3.2.1 YIJ010 **Ud** **Gafas de protección con montura integral, con resistencia a impactos de partículas a gran velocidad y media energía, con ocular único sobre una montura flexible y cinta elástica, amortizable en 5 usos.**
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Total Ud .....:	15,000	2,79	41,85

15.3.2.2 YIJ010b **Ud** **Máscara de protección facial, para soldadores, con armazón opaco y mirilla fija, de sujeción manual y con filtros de soldadura, amortizable en 5 usos.**
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Total Ud .....:	15,000	6,62	99,30

15.3.3 Para los oídos

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
15.3.3.1 YIO010	**Ud**	**Juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 27 dB, amortizable en 10 usos.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**			
		Total Ud .....:	15,000	2,61	39,15

15.3.4 Para el cuerpo (vestuario de protección)

15.3.4.1 YIU005	**Ud**	**Mono de protección, amortizable en 5 usos.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**			
		Total Ud .....:	10,000	10,59	105,90
15.3.4.2 YIU020	**Ud**	**Chaqueta de protección para trabajos expuestos al frío, sometidos a una temperatura ambiente hasta -5°C, amortizable en 5 usos.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**			
		Total Ud .....:	5,000	3,63	18,15

15.3.5 Para las vías respiratorias

15.3.5.1 YIV010	**Ud**	**Equipo de protección respiratoria (EPR), filtrante no asistido, compuesto por una máscara completa, clase 1, que cubre los ojos, la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, amortizable en 3 usos y un filtro contra partículas, de eficacia media (P2), amortizable en 3 usos.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**			
		Total Ud .....:	10,000	30,43	304,30

15.3.6 Conjunto de equipos de protección individual

15.3.6.1 YIX010	**Ud**	**Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**			
		Total Ud .....:	15,000	1.030,00	15.450,00

15.4 Medicina preventiva y primeros auxilios

15.4.1 Medicina preventiva y primeros auxilios

15.4.1.1 YMX010	**Ud**	**Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.** **Criterio de valoración económica: El precio incluye la reposición del material.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**			
		Total Ud .....:	2,000	103,00	206,00

15.5 Instalaciones provisionales de higiene y bienestar

15.5.1 Acometidas a casetas prefabricadas

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
15.5.1.1 YPA010b	**Ud**	**Acometida provisional de saneamiento enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m.** **Incluye: Excavación manual de las zanjas y saneamiento de tierras sueltas del fondo excavado. Replanteo del recorrido de la acometida. Presentación en seco de los tubos. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de los colectores. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Reposición del pavimento con hormigón en masa. Desmontaje del conjunto.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**			
		Total Ud .....:	1,000	564,11	564,11
15.5.1.2 YPA010	**Ud**	**Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red provisional de obra, hasta una distancia máxima de 8 m.** **Incluye: Excavación manual de las zanjas y saneamiento de tierras sueltas del fondo excavado. Replanteo del recorrido de la acometida. Presentación en seco de la tubería. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Reposición del pavimento con hormigón en masa. Desmontaje del conjunto.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**			
		Total Ud .....:	1,000	139,89	139,89
15.5.1.3 YPA010c	**Ud**	**Acometida provisional de electricidad aérea a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión al cuadro eléctrico provisional de obra, hasta una distancia máxima de 50 m.** **Incluye: Replanteo de los apoyos de madera bien entibados. Aplanado y orientación de los apoyos. Tendido del conductor. Tensado de los conductores entre apoyos. Grapado del cable en muros. Instalación de las cajas de derivación y protección. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Desmontaje del conjunto.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**			
		Total Ud .....:	1,000	239,19	239,19

15.5.2 Casetas (alquiler/construcción/adaptación de locales)

15.5.2.1 YPC010	**Ud**	**Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, dos platos de ducha y lavabo de tres grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha.** **Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.** **Incluye: Montaje, instalación y comprobación.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.** **Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.**			
		Total Ud .....:	1,000	219,11	219,11

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
15.5.2.2 YPC020	**Ud**	**Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.** **Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.** **Incluye: Montaje, instalación y comprobación.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.** **Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.**			
		Total Ud .....:	1,000	137,21	137,21

15.5.3 Mobiliario y equipamiento

15.5.3.1 YPM010	**Ud**	**2 radiadores (amortizables en 5 usos), 10 taquillas individuales (amortizables en 3 usos), 10 perchas, 2 bancos para 5 personas (amortizables en 2 usos), espejo, portarrollos (amortizable en 3 usos), jabonera (amortizable en 3 usos) en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos. Incluso montaje e instalación.** **Incluye: Colocación y fijación de los elementos.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**			
		Total Ud .....:	1,000	670,12	670,12

15.5.4 Limpieza

15.5.4.1 YPL010	**h**	**Horas de limpieza y desinfección de la caseta o local provisional en obra, realizadas por peón ordinario de construcción. Incluso material y elementos de limpieza. Según R.D. 486/1997.** **Incluye: Trabajos de limpieza.** **Criterio de medición de proyecto: Tiempo estimado.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el tiempo realmente empleado.**			
		Total h .....:	204,000	21,04	4.292,16

15.6 Señalización provisional de obras

15.6.1 Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obr…

15.6.1.1 YSX010	**Ud**	**Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición, cambio de posición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**			
		Total Ud .....:	2,000	103,00	206,00

Presupuesto de ejecución material

1. Acondicionamiento del terreno	69.728,85
2. Cimentaciones	28.948,95
3. Estructuras	166.966,82
4. Fachadas y particiones	183.325,78
5. Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones sol…	35.403,07
6. Remates y ayudas	15.492,00
7. Instalaciones	84.677,26
8. Maquinaria y elementos industriales	123.612,00
9. Cubiertas	81.972,00
10. Revestimientos y trasdosados	60.700,80
11. Señalización y equipamiento	12.726,30
12. Urbanización interior de la parcela	17.977,15
13. Gestión de residuos	8.739,08
14. Control de calidad y ensayos	3.702,27
15. Seguridad y salud	34.382,24
Total:	928.354,57

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de NOVECIENTOS VEINTIOCHO MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

Resumen de presupuesto

Proyecto: INDUSTRIA QUESO SIN LACTOSA ALCAZAR DE SAN JUAN

Capítulo	Importe	%
Capítulo 1 Acondicionamiento del terreno.	69.728,85	7,51
Capítulo 2 Cimentaciones.	28.948,95	3,12
Capítulo 3 Estructuras.	166.966,82	17,99
Capítulo 4 Fachadas y particiones.	183.325,78	19,75
Capítulo 5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares.	35.403,07	3,81
Capítulo 6 Remates y ayudas.	15.492,00	1,67
Capítulo 7 Instalaciones.	84.677,26	9,12
Capítulo 9 Cubiertas.	81.972,00	8,83
Capítulo 10 Revestimientos y trasdosados.	60.700,80	6,54
Capítulo 11 Señalización y equipamiento.	12.726,30	1,37
Capítulo 12 Urbanización interior de la parcela.	17.977,15	1,94
Capítulo 13 Gestión de residuos.	8.739,08	0,94
Capítulo 14 Control de calidad y ensayos.	3.702,27	0,4
Capítulo 15 Seguridad y salud.	27.668,96	3,7
Presupuesto de ejecución material.	**798.029,29**	
14% de gastos generales.	111.724,10	
6% de beneficio industrial.	47.881,76	
Suma.	957.635,15	
21% IVA.	201.103,38	
Presupuesto de ejecución por contrata.	**1.158.738,53**	

Capítulo 8 Maquinaria y elementos industriales.	123.612,00
Capítulo 15a.Otros(Formación, Medicinas, mobiliario y eq.,limpieza de mob y casetas)	6.713,28
21% IVA.	27.368,31
Presupuesto maquinaria y sevicios	**157.693,59**

Honorarios de Ingeniero

Proyecto	2,00% sobre PEM .	15.960,59
IVA	21% sobre honorarios de Proyecto .	3.351,72
	Total honorarios de Proyecto .	19.312,31
Dirección de obra	2,00% sobre PEM .	15.960,59
IVA	21% sobre honorarios de Dirección de obra .	3.351,72
	Total honorarios de Dirección de obra .	19.312,31
	Total honorarios de Ingeniero.	**38.624,62**

Honorarios de Estudio SYS-Coordinador de SyS

Coordinacion del proyecto	1,00% sobre PEM .	7.980,29
IVA	21% sobre honorarios de Dirección de obra .	1.675,86
Estudio de Seguridad y Salud	1,00% sobre PEM .	7.980,29
IVA	21% sobre honorarios de Dirección de obra .	1.675,86
	Total honorarios de Coordinador de SyS .	**20.988,17**

Total presupuesto general .	**1.376.044,90**

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de UN MILLÓN TRESCIENTOS SETENTA Y SEIS MILCUARENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS. (1.376,044,90 €)

Valladolid,

Alumna del grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

María Álvarez Arias