



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 patatas fritas en el polígono La Arroyada, en el término municipal de San Miguel del Arroyo (Valladolid).

Alumna: Marisa Moretón Fraile

Tutor: Andrés Martínez Rodríguez
Cotutor: Manuel Gómez Pallarés

Febrero 2019



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 patatas fritas en el polígono La Arroyada, en el término municipal de San Miguel del Arroyo (Valladolid).

**Documento I: MEMORIA Y ANEJOS.
TOMO I: MEMORIA Y ANEJOS 1 - 5.1**

Alumna: Marisa Moretón Fraile

Tutor: Andrés Martínez Rodríguez
Cotutor: Manuel Gómez Pallarés

Febrero 2019

ÍNDICE MEMORIA

1. OBJETO	1
2. AGENTES	1
3. NATURALEZA DEL PROYECTO	1
4. EMPLAZAMIENTO	1
5. ANTECEDENTES	2
6. BASES DEL PROYECTO	2
6.1. Condicionantes del promotor	2
6.2. Condicionantes legales	3
6.3. Condicionantes de la zona	3
7. JUSTIFICACION DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	3
8. INGENIERÍA DEL PROYECTO	5
8.1. Ingeniería del proceso	5
8.1.1. Diagrama de flujo.....	6
8.1.2. Proceso productivo	7
8.1.3. Maquinaria necesaria en el proceso productivo.....	8
8.1.4. Dimensionamiento de las áreas de la industria	8
8.2. Ingeniería de las obras	9
8.2.1. Estructura	9
8.2.2. Cimentación.....	9
8.2.3. Cálculos	10
8.2.4. Materiales empleados en la construcción	10
8.3. Ingeniería de las instalaciones	10
9. MEMORA CONSTRUCTIVA	12
10. CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN	12
10.1. DB SE Seguridad Estructural	12
10.2. DB SI Seguridad en caso de Incendios	13
10.3. DB SUA Seguridad de Utilización y Accesibilidad	13
10.4. DB HS Salubridad	14
10.5. DB HR Protección frente al ruido	14
10.6. DB HE Ahorro de Energía	15
11. PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS	15

12.	PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO	16
13.	MEMORIA AMBIENTAL	17
14.	ESTUDIO ECONÓMICO	17
15.	RESUMEN DEL PRESUPUESTO	18

1. OBJETO

Este proyecto tiene como objeto, de acuerdo a las condiciones establecidas previamente por el promotor, el diseño y la construcción de una industria de elaboración de patatas fritas en el polígono La Arroyada, situado en el término municipal de San Miguel del Arroyo, en la provincia de Valladolid.

El fin del proyecto es describir, calcular y definir de forma técnica y precisa la construcción, las instalaciones, la maquinaria y el proceso productivo que hará posible la puesta en marcha de la industria. La industria cumplirá con la normativa vigente.

2. AGENTES

El promotor del proyecto, David Moretón de Benito, ha encargado a Marisa Moretón Fraile, estudiante del Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias en la Universidad de Valladolid la redacción y elaboración del proyecto.

El promotor será el encargado posteriormente de elegir la empresa que realizará las obras y la construcción de la industria una vez que el proyecto tenga el visto bueno de la administración y se adhiera a la normativa vigente.

3. NATURALEZA DEL PROYECTO

El presente proyecto tiene como finalidad describir el proceso productivo de la elaboración de patatas fritas, las obras para su construcción y las diferentes instalaciones que formarán la industria de elaboración de patatas fritas y cada una de sus partes en las que se van a procesar estas patatas.

Por lo tanto se procederá a describir el proceso productivo, la ingeniería de las obras, con sus respectivos planos, mediciones, así como el presupuesto para ajustar la viabilidad del proyecto.

4. EMPLAZAMIENTO

La Industria estará situada en España, dentro de la comunidad autónoma de Castilla y León, en la provincia de Valladolid, concretamente situada en el Polígono La Arroyada en el municipio de San Miguel del Arroyo.

San Miguel del Arroyo es una localidad situada al sur de la provincia de Valladolid, en la comarca de Tierra de Pinares. La distancia a Valladolid es de 38 km. Cuenta con 671 habitantes en el año 2018 y sus actividades principales son la agricultura y la ganadería. Se sitúa a una altitud de 814 m.

El polígono donde se va a situar la industria está situado al suroeste de la localidad, a 2 km del casco urbano. Está delimitado por la VP-1203 y la A-601 Autovía de Pinares (Segovia-Valladolid). Dentro de dicho polígono, el número 8, la industria estará situada en dos parcelas consecutivas, 02 y 03. La referencia catastral de cada una de ellas es: 6584804UL7868S0001HA y 65848043UL7868S0001UA respectivamente. Las dos parcelas hacen una superficie total de 5.400 m², en la cual solo se edificará 1.175 m²

de industria; aunque habrá una parte en el exterior donde se encuentra el aparcamiento, la zona de carga y descarga del producto y de las materias primas.

Este polígono acoge otras industrias alimentarias como son: Jamones Contodo, Huercasa S.A. y Dulcivapa.

Para más información, consultar “Anejo 2: Ficha urbanística” y “Documento II: Planos”

5. ANTECEDENTES

Debido a la importancia de la actividad agraria en la zona, y a la motivación del promotor por la elaboración de productos derivados de una actividad agrícola, como son las patatas, ya que es una hortaliza muy cultivada en esta zona; por ello ha decidido implantar una industria de elaboración de patatas fritas. Cuenta con la ventaja de que el promotor del proyecto y otros agricultores de la zona siembran este cultivo. De esta forma, se fomenta el desarrollo rural.

La parcela elegida para la realización de la industria no ha sido empleada anteriormente por ninguna empresa.

6. BASES DEL PROYECTO

6.1. Condicionantes del promotor

El promotor del proyecto, David Moretón de Benito, con DNI 12357842-B ha decidido realizar un proyecto de una industria de elaboración de patatas fritas.

El proyecto atiende a las razones que el promotor ha indicado:

- La producción de patata cruda al día será de 6.000 kg, lo que equivale a 2.941 kg de patata frita al día; por lo que la nave que se proyecte deberá dar servicio a dicha necesidad.
- Uso de una parcela situada en el polígono La Arroyada, en el término municipal de San Miguel del Arroyo, en la provincia de Valladolid, para la implantación de la industria de elaboración de patatas fritas.
- Cumplimiento de la legislación vigente, buscando el máximo rendimiento posible.
- Búsqueda de la máxima rentabilidad y productividad de la instalación. Se busca amortizar la inversión al menor tiempo posible.
- Construcción de la industria reduciendo todo lo posible las emisiones contaminantes a la atmósfera, y el impacto ambiental derivado de la contaminación.
- Realización de las obras en los plazos establecidos, así como contar con las medidas de seguridad oportunas en la construcción de la industria.

- Aumentar y potenciar la producción de la patata en la zona, dando salida a esta materia prima mediante la compra directa a los agricultores de la zona.
- Crear empleo, y de esta manera que se instale más población en los municipios cercanos a la zona, creando así un desarrollo económico y un crecimiento demográfico en los municipios de la zona.

6.2. Condicionantes legales

La parcela cuenta con todos los servicios presentes en el polígono industrial donde se encuentra situada la industria. Dichos servicios son los siguientes:

- Red viaria
- Abastecimiento de agua
- Alumbrado y comunicaciones

La edificación debe cumplir una serie de limitaciones impuestas por la normativa urbanística del polígono La Arroyada, en San Miguel del Arroyo.

Estos se tienen en cuenta en el “Anejo 2. Ficha urbanística”.

6.3. Condicionantes de la zona

Las características físicas de la zona no han determinado la ubicación de la fábrica, pero deben tenerse en cuenta para un buen diseño, tanto de la estructura como de algunas instalaciones.

Han de tenerse en cuenta las características del suelo: en nuestro caso tiene una capacidad portante de 0,2 N/mm². Todo lo referente al tipo de suelo presente en la parcela aparece en el “Anejo 5. Estudio geotécnico”.

7. JUSTIFICACION DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

En función de las restricciones impuestas por los condicionantes y de los criterios de valor, se plantean las diferentes alternativas referentes al procesado de la materia prima a utilizar, tipos de envases, tipo de cerramientos de la edificación, entre otros. Todo esto se muestra en el “Anejo 1. Estudio de alternativas.” Aquí se evaluarán las alternativas, con el objetivo de indicar cuáles de ellas son más adecuadas para nuestro proyecto.

Las diferentes alternativas para estudiar son las siguientes:

- Variedad de patatas
- Producto a desarrollar
- Tipos de envases
- Aceite de fritura
- Método de fritura
- Temperatura de fritura

- Combustible para el calentamiento del aceite
- Estructura de la edificación
- Cerramientos de la edificación

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

- En lo que se refiere a la variedad de patata, se opta por la variedad Agria, debido a que en la zona se cultiva esta variedad, y porque esta variedad es la más adecuada para la fritura, quedando un aspecto final gustoso hacia el consumidor.
- En segundo lugar se estudia el producto a desarrollar, la alternativa elegida es la realización de patatas al punto de sal, debido a que es el producto más gustado por el consumidor.
- Respecto al tipo de envases, la alternativa más adecuada respecto a la conservación del producto y la estética es el tipo de envase transparente con una bolsa de papel kraft exterior.
- Otra alternativa a estudiar es el tipo de aceite para la fritura, el aceite más adecuado debido a su relación calidad-precio y gusto del consumidor, es el aceite de girasol.
- En la alternativa del método de fritura, se opta por la fritura en tandas porque es la más barata, se adapta adecuadamente a la industria y se tiene un control correcto del proceso productivo.
- La temperatura de fritura es un aspecto importante a estudiar, el análisis multicriterio nos ha dado como resultado una temperatura de 174°C porque es temperatura óptima para obtener un producto de calidad aceptable por el consumidor.
- En cuanto al tipo de combustible usado para el calentamiento del aceite, la alternativa elegida es el gas natural porque es más barato y la contaminación es menor.
- En lo referente a la estructura, el material más adecuado es el acero, tanto por su coste, la facilidad de colocación, como por la ejecución en obra.
- Y finalmente, se estudia el material del cerramiento de la nave, en este caso la opción más adecuada y por lo tanto la opción elegida es el panel sándwich, debido a que el precio no es elevado, requiere poco tiempo de colocación y es mucho más limpio y fácil de mantener que cualquier otro material.

En la siguiente tabla se resume las alternativas elegidas:

Tabla 1. Alternativas elegidas

Variedad de patata	Agria
Producto a desarrollar	Al punto de sal
Tipos de envases	Transparente y bolsa de papel kraft
Aceite de fritura	Aceite de girasol
Método de fritura	Fritura en tandas
Temperatura de fritura	174°C
Combustible para el calentamiento del aceite	Gas natura
Estructura de la edificación	Acero
Cerramientos de la edificación	Panel sandwich

8. INGENIERÍA DEL PROYECTO

8.1. Ingeniería del proceso

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

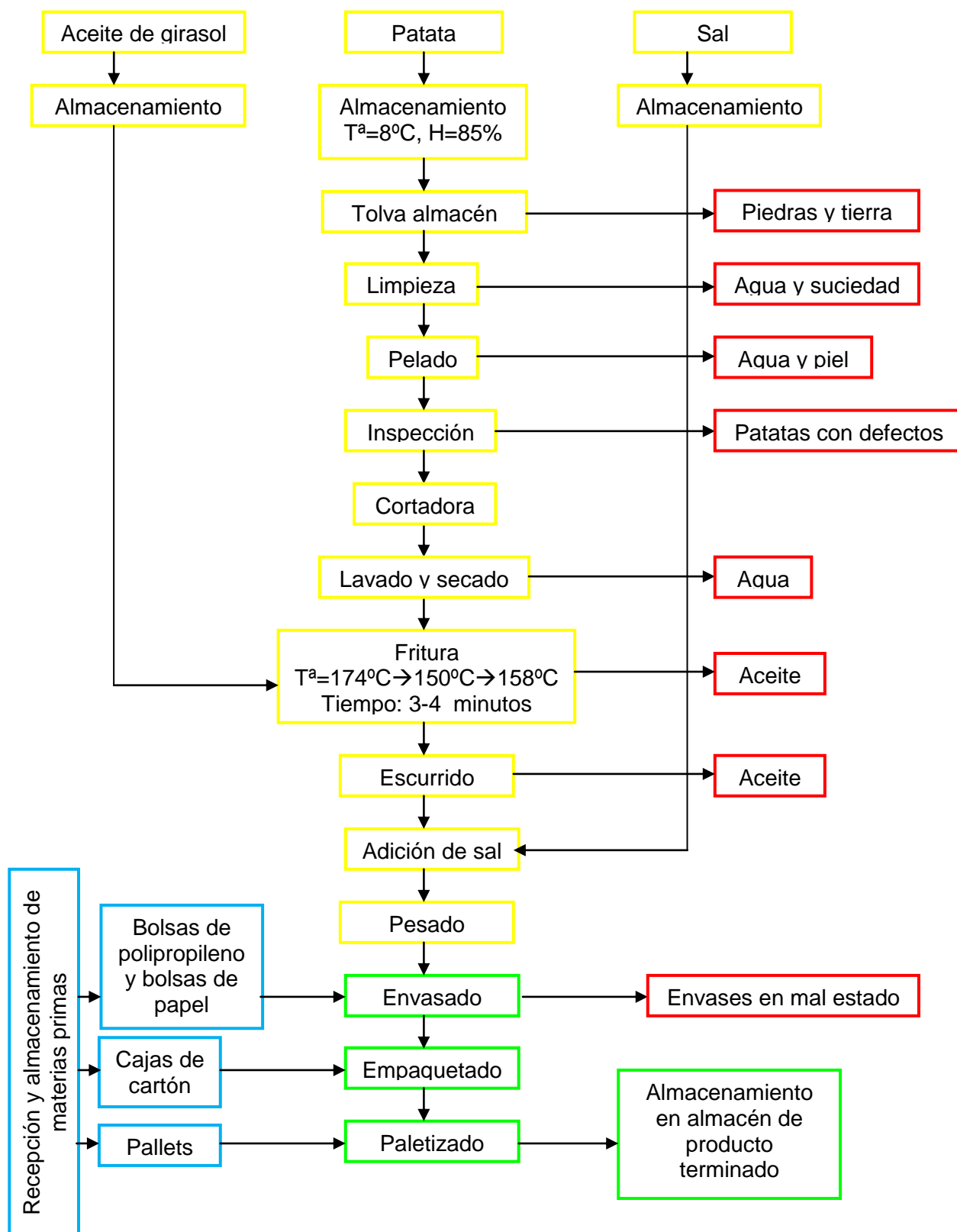
Para el diseño de nuestra industria, es necesario conocer todo lo relacionado con la elaboración del producto, desde la recepción de materias primas, hasta el envasado y almacenamiento del producto final.

El producto que se va a elaborar son patatas fritas al punto de sal, de la variedad Agria, fritas en aceite de girasol. Para el envasado se utilizarán bolsas de polipropileno y posteriormente se colocará una bolsa de papel kraft para evitar oxidaciones y enranciamientos del producto. Los formatos de las bolsas serán de 60 y 200 gramos. Estas bolsas se empaquetarán en cajas de cartón para su expedición, colocadas en pallets europeos.

En la industria, se realizará una única jornada de 8 horas/día, se trabajará 5 días a la semana, y 252 días al año.

Habrán 10 personas trabajando en la industria.

8.1.1. Diagrama de flujo



8.1.2. Proceso productivo

Para obtener 1 kg de patata frita son necesarios 3,4 kg de patata cruda, 360 g de aceite de girasol y 6 g de sal.

Se van a procesar 6.000 kg de patata cruda al día, lo que equivale a 1.764,7 kg de patata frita. Para ello se necesitan 690,5 litros de aceite de girasol y 10,6 kg de sal al día.

El proceso de fabricación de las patatas fritas se organiza en las siguientes fases:

- Recepción y almacenamiento de materias primas y material auxiliar

Una vez que se han recibido las patatas, estas se almacenan en cajones de madera de 1.250 kg. Estas tienen que estar almacenadas a 8°C y 85 % de humedad relativa. La temperatura no debe superar los 8°C porque los azúcares reductores aumentarían y posteriormente, en la fritura de las patatas se formaría acrilamida. El aceite se almacena en depósitos de 7500 L de acero inoxidable. La sal se recibe en sacos de 25 kg. Las bobinas de polipropileno, las bolsas de papel, las cajas para el empaquetado y los pallets europeos se almacenan en el almacén de material auxiliar.

Para comenzar con el proceso productivo, las patatas se echan en una tolva donde esta regula la cantidad de producto que se va a procesar. Aquí se retiran las patatas pequeñas, piedras y parte de la tierra que estas contengan.

- Limpieza y pelado de las patatas

El lavador quitapiedras limpia casi al completo las patatas, eliminando piedras que no se hayan retirado anteriormente, y la tierra adherida a la patata. Posteriormente se pasan a la peladora, que esta es un tambor giratorio que por rozamiento con las paredes, se pelan las patatas. Se pasan a una cinta transportadora, en la cual hay operarios para retirar las patatas que estén defectuosas.

- Cortado de las patatas

Las patatas ya peladas siguen su proceso en la cortadora, de donde salen hechas láminas lisas.

- Lavado y secado

Antes de la fritura, se introducen en el lavador-secador, porque hay que lavarlas antes para eliminar la fécula de patata, y eliminar el exceso de agua.

- Fritura

Las patatas caen a la sartén cuando la temperatura del aceite es de 174°C. Al sumergirse en el aceite, este disminuye su temperatura hasta 150°C y va aumentando hasta 158°C. Es en este momento cuando sacamos la patata de la freidora. La patata está sumergida en el aceite de 3-5 minutos. Cuando estas salen de la freidora, pasan a unas zarandas, que son unas mesas vibratorias que dan golpes secos para que las patatas escurran el aceite sobrante y se enfríen a temperatura ambiente.

○ Adición de sal

Las patatas se introducen en un salador, al que se le programa para que la cantidad de sal sea 0,6%.

○ Pesado, envasado, empaquetado y paletizado

Las patatas fritas ya sazonadas caen en una zona de depósito de pulmón que alimentara a la dosificadora, pesando 60 o 200 gramos de producto dependiendo de qué formato estemos realizando. La envasadora llena los envases y también inyecta nitrógeno de forma que el oxígeno de la bolsa se elimina, evitando la formación de peróxidos. Posteriormente, los operarios colocan una bolsa de papel kraft exterior, para evitar oxidaciones del producto.

Se empaquetan en cajas y se ponen en pallets para almacenarlo en el almacén de producto terminado y para su expedición.

8.1.3. Maquinaria necesaria en el proceso productivo

La maquinaria que se va a emplear en el proceso productivo:

- Depósitos de aceite: son necesarios 2 depósitos de 7.500 L. Son de acero inoxidable.
- Tolva almacén de acero inoxidable
- Lavador quitapiedras
- Peladora centrífuga automática
- Cinta de inspección: esta es de acero inoxidable y la banda transportadora de PVC homologado para alimentación.
- Cortadora centrífuga de bronce y acero inoxidable.
- Lavador-secador de acero inoxidable
- Freidora: son necesarias 2 freidoras de acero inoxidable.
- Zaranda
- Salador
- Pesadora
- Envasadora

8.1.4. Dimensionamiento de las áreas de la industria

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". A continuación se expone el diseño en planta de la industria.

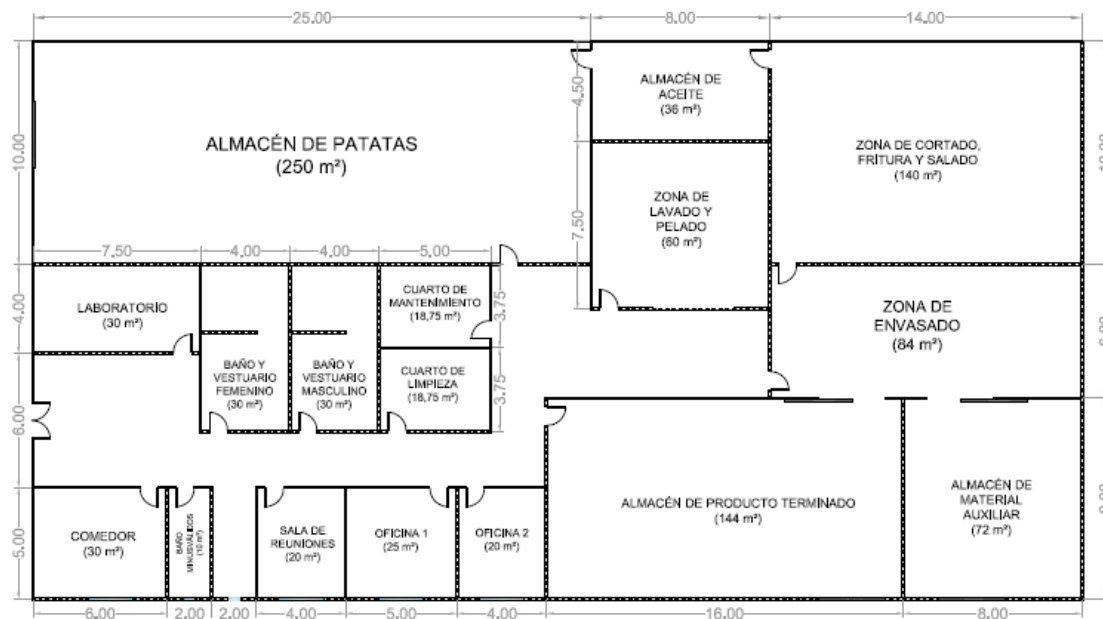


Ilustración 1. Diseño en planta

8.2. Ingeniería de las obras

Previamente, antes de la construcción de la nave industrial, es necesario realizar un proceso de desbroce y limpieza del terreno, permitiendo retirar la cubierta vegetal que cubre la parcela.

En el “Anejo 5.1. Cálculo de estructuras”, se encuentran las características referentes a la ingeniería de las obras.

8.2.1. Estructura

La nave a va a tener una sola planta con cubierta a dos aguas, con disposición rectangular, de estructura metálica construida en acero S275JO. Cuyas dimensiones son 47 m de largo y 25 metros de luz, con una superficie de 1.175 m². La nave posee una altura a alero de 6,00 metros y a cumbre de 8,20 metros. La pendiente de la cubierta será del 20%.

Se resuelve mediante pórticos de acero. La separación entre ellos es de 4,7 metros, por lo que hay 9 pórticos tipo, con dos pilares cada uno y 2 pórticos hastiales, con 4 pilares cada uno.

En el pórtico tipo, para las vigas se utilizan perfiles IPE-300 y para los pilares se utilizan perfiles HEB-260. En el pórtico hastial, para las vigas se recurren a perfiles IPE-180, y para los pilares se utilizan perfiles HEB-120 y IPE-220.

8.2.2. Cimentación

La cimentación del edificio se realizará con zapatas unidas mediante vigas riostras o de atado. Estas zapatas son de hormigón armado, y hay un total de 26 zapatas de distintas dimensiones, en función del pilar que soportan.

Las dimensiones de las zapatas del pórtico hastial son las siguientes: $1,5 \times 1,5 \times 1,0$ para los pilares de los extremos y de $0,5 \times 0,5 \times 0,5$ para los pilares del medio. Y las dimensiones de las zapatas del pórtico tipo son del $2,5 \times 2,5 \times 1,1$.

8.2.3. Cálculos

Los cálculos se han realizado mediante el programa informático METALPLA XE7, teniendo en cuenta la normativa vigente en España: CTE y sus DB; y las características del edificio y la zona de construcción.

8.2.4. Materiales empleados en la construcción

La estructura esta realizada a base de pórticos de acero, pilares con perfiles HEB y vigas con perfiles IPE. Los revestimientos de las fachadas son de panel sándwich. Los solados serán elegidos para uso alimentario.

8.3. Ingeniería de las instalaciones

➤ INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

En el Anejo 5.2 “Instalación de fontanería” se diseñan las necesidades de agua fría y agua caliente de la industria a partir de los resultados obtenidos, teniendo en cuenta el DB-HS4, se calculan los diámetros de los elementos que componen la instalación.

La acometida a la red de abastecimiento de agua está situada en la parte exterior de la parcela. La presión de agua en la acometida, según la información del polígono es de $5,5 \text{ kg/cm}^2$. Las presiones de los aparatos a la salida de la nave industrial están comprendidos entre 1 y $1,5 \text{ kg/cm}^2$, por lo que no es necesaria la instalación de ningún grupo de presión.

La conducción de agua desde la acometida se realiza mediante una tubería de PEX-1 y enterrada en zanja, siendo su sección de 63 mm.

Los principales componentes de la instalación de fontanería son los siguientes:

- La red de agua fría se lleva a cabo con tubería PEX-1. Contará con una acometida y una red de distribución que permite que el agua alcance cada uno de los aparatos que se instalan.
- La red de agua caliente parte de un circuito que pasa por la caldera, encargada de calentar el agua. El agua se transporta en tuberías de cobre llegando hasta las distintas salas que lo requieren.

➤ 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 saneamiento tiene como finalidad la evacuación de aguas pluviales y residuales generadas en la industria.

La red dispondrá de arquetas de registro prefabricadas de hormigón en masa de las siguientes dimensiones: 40 x 40, 50 x 50 y 60 x 60 cm.

Se dimensionará por un lado la red de evacuación de aguas residuales y por otro lado la evacuación de aguas pluviales. La red de saneamiento de aguas pluviales recogerá el agua de lluvia que cae sobre la cubierta de la nave, mediante canalones, los cuales van a conducir el agua pluvial hasta las bajantes, que las llevarán verticalmente hasta las arquetas de pie de bajante y evacuándose por las tuberías, para juntarse posteriormente con el agua procedente del otro ramal de evacuación de las aguas residuales.

Los canalones, bajantes y tuberías serán de PVC y las arquetas de hormigón prefabricado con tapa y marco de hormigón.

➤ INSTALACIÓN FRIGORÍFICA

Toda la información sobre la instalación frigorífica se puede encontrar en el “Anejo 5.4: Instalación frigorífica”.

Esta instalación servirá para poder suministrar el frio necesario para la conservación de la patata antes de ser procesada, con el fin de obtener un producto final de calidad. Será imprescindible controlar la humedad y la temperatura en este almacén.

Para el dimensionado se ha utilizado el programa informático SOLKANE 8.

La temperatura del interior del almacén debe ser 8°C, el fluido frigorígeno usado es el R-134^a, y las necesidades frigoríficas son de ,3 kW.

➤ INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Se estudian los elementos, las características de la instalación, las secciones y longitudes de los cables, y finalmente se consigue calcular la instalación.

La instalación posee una acometida de baja tensión a la red del polígono industrial hasta la caja general de protección y medida. Posteriormente la energía viaja a través de una derivación individual hasta el cuadro general de mando y protección, y desde aquí, la corriente se distribuye hasta los 4 cuadros secundarios de la instalación.

Las necesidades de potencia de los distintos cuadros secundarios que componen la instalación son los siguientes:

Tabla 2. Resumen de potencias

CUADRO SECUNDARIO	POTENCIA (kW)
CS-1	74,793
CS-2	46,072
CS-3	66,212
CS-4	7,698

Todos los cálculos, distribución y normativa se describen en el “Anejo 5.5 Instalación eléctrica”. La distribución tanto del alumbrado como de las tomas de corriente se muestran en el Documento II: “Planos”, en el plano de Instalación eléctrica.

➤ 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 181 repartidos por las salas que requieren calefacción.

La caldera elegida esta dimensionada en función de las necesidades de calor de la fábrica. Se ha elegido una caldera de 27 kW, de biomasa y cuyo combustible son los pellets.

9. MEMORA CONSTRUCTIVA

La memoria de cálculo ayuda de forma detallada a la descripción de cómo se realizaron los cálculos de las ingenierías que intervienen en el desarrollo de un proyecto de construcción.

En el cálculo estructural, se describen los cálculos y procesamientos que se han llevado a cabo para determinar las secciones de los elementos estructurales, también se determinan los criterios con los cuales se han calculado todos y cada uno de los elementos estructurales, como son las cargas vivas, las cargas muertas, los factores de seguridad, los factores sísmicos y los factores de seguridad por viento. En general todos y cada uno de los cálculos para determinar la estructura.

10. CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

10.1. DB SE Seguridad Estructural

Este Documento Básico tiene por objetivo el establecimiento de reglas y procedimientos que permitan asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante la construcción y uso previsto.

En el “Anejo 5.1: Cálculo de estructuras” se describen las características de la edificación que se llevarán a cabo cumpliéndose todos los requisitos de la edificación del presente proyecto, junto a los planos de la estructura y el pliego de condiciones.

El presente proyecto cumple con las exigencias básicas:

- SE 1: Resistencia y estabilidad, para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante la fase de construcción y usos previstos del edificio.

- SE 2: Aptitud de servicio, para que no se produzcan deformaciones inadmisibles y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

10.2. DB SI Seguridad en caso de Incendios

Este Documento Básico tiene como objetivo establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente.

Exigencias básicas:

- Reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia del proyecto, construcción uso y mantenimiento.
- Es necesario la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio.

El ámbito de aplicación de este Documento Básico es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en su artículo 2 (parte 6, excluyendo los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial, a los que les sea de aplicación el “Reglamento de Seguridad contra Incendios en los establecimientos industriales”. Por lo que en nuestro caso utilizaremos este reglamento.

Las medidas establecidas para la protección contra incendios de nuestra industria se detallan en el “Anejo 8: Estudio de Protección contra incendios”.

10.3. DB SUA Seguridad de Utilización y Accesibilidad

Este documento básico tiene por objeto establecer las reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas SUA 1 a SUA 9. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico “Seguridad de Utilización y Accesibilidad”.

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

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes:

- Exigencia básica SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas.

- Exigencia básica SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impactos o de atrapamiento.
- Exigencia básica SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento.
- Exigencia básica SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.
- Exigencia básica SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación.
- Exigencia básica SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento.
- Exigencia básica SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento.
- Exigencia básica SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.
- Exigencia básica SUA 9: Accesibilidad.

10.4. DB HS Salubridad

Este Documento Básico tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permitan las exigencias básicas de salubridad, el objetivo consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

El presente proyecto cumple todas las exigencias básicas expuestas en los siguientes apartados de dicho documento:

- Protección frente a la humedad (HS 1)
- Recogida y evacuación de residuos (HS 2)
- Calidad del aire interior (HS 3)
- Suministro de agua (HS 4)
- Evacuación de aguas. (HS 5)

Estas características han sido detalladas en el “Anejo 5.3 Instalación de saneamiento”.

10.5. DB HR Protección frente al ruido

Este Documento Básico tiene como objeto establecer reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de protección frente al 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 del proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los elementos constructivos que conforman los recintos tienen que tener unas características acústicas adecuadas.

El presente proyecto cumple con la exigencia y estas características se detallan en el “Anejo 9. Estudio de protección contra el ruido”.

10.6. DB HE Ahorro de Energía

Este documento tiene como objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir el requisito básico de ahorro de energía. Consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir que una parte de este proceda de fuentes de energía renovable.

El presente proyecto cumple todas las exigencias básicas expuestas en los siguientes documentos:

- Limitación de la demanda energética
- Rendimiento de las instalaciones térmicas
- Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación
- Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria
- Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.

El presente proyecto cumple con la exigencia y estas características se detallan en el “Anejo 10. Estudio de eficiencia energética”

11. 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 de la obra

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

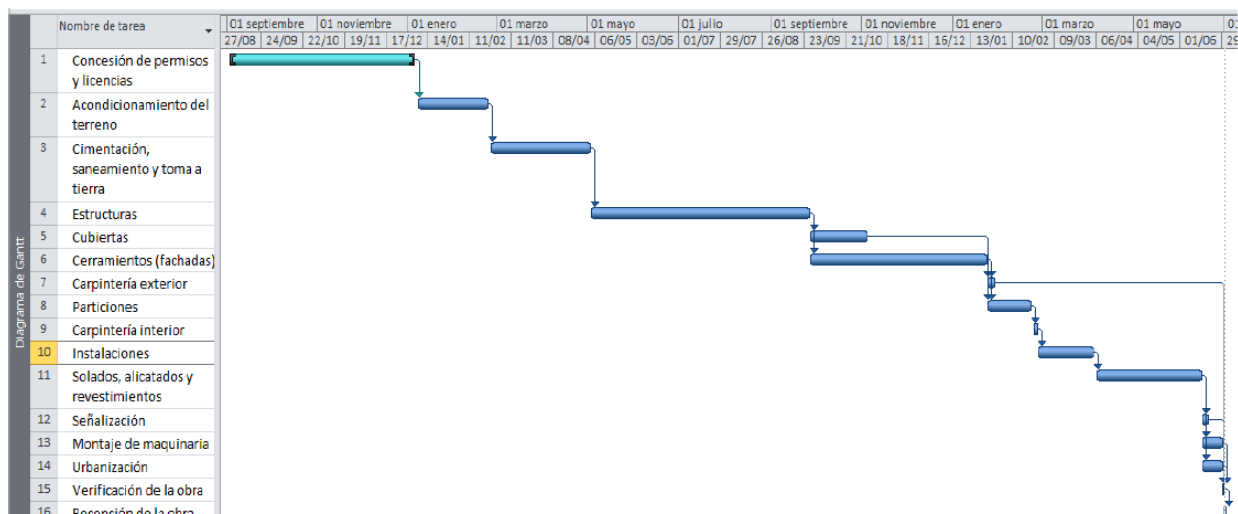


Ilustración 2. Diagrama Gantt

La duración total del proyecto, así como sus fechas de inicio y de fin son.

- Fecha de inicio: 3 de Septiembre de 2018
- Fecha de fin: 1 de Julio de 2020
- Duración total del proyecto: 478 días

12. PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO

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:

- El Libro de Órdenes y Asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/71971, de 11 de marzo.
- El Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.
- El proyecto, sus anejos y modificaciones debidamente autorizados por el director de obra.
- La licencia de obras, la apertura del centro de trabajo y, en su caso, otras autorizaciones administrativas.

- El certificado final de la obra de acuerdo con el Decreto 462/19971, 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 laboral.

13. MEMORIA AMBIENTAL

Según la Ley 21/2013, no es necesaria la elaboración de un estudio de impacto Ambiental, dado que se trata de una construcción desarrollada en un polígono industrial que no altera un medio natural como tal y no genera ni residuos ni emisiones potencialmente contaminantes.

El estudio ambiental vendrá desarrollado en el “Anejo 6. Memoria ambiental”, y contendrá un conjunto de información que deberá presentar ante la autoridad ambiental, dicho estudio contendrá toda la información sobre la localización del proyecto, y los elementos abióticos, bióticos y socioeconómicos del medio que puedan sufrir deterioro por la respectiva obra o actividad, para cuya ejecución se pide licencia, y la evaluación de los impactos que puedan producirse. Vendrá reflejada toda la información necesaria para que la industria no genere un riesgo medioambiental justificando los residuos y emisiones que se generan en la propia fábrica.

Además incluirá el diseño de los planes de prevención, corrección y compensación de impactos y el plan de manejo ambiental de la obra o actividad.

Una vez evaluado el estudio, mediante las acciones que intervienen, los impactos que causan, y su cálculo de incidencia, se indicará si es necesario dicho estudio y si causa la edificación un impacto mínimo en el entorno ambiental.

14. ESTUDIO ECONÓMICO

Para la puesta en marcha de la industria es necesaria la inversión de 1.115.459,03 € para hacer frente a los costos generados por la construcción del edificio y la maquinaria y equipos necesarios para empezar a producir el producto.

En primer lugar, hay que señalar que los dos supuestos estudiados para la financiación del proyecto, sale más rentable y es más recomendable la financiación ajena. Para ello será necesaria la obtención de un préstamo cuya cuantía será de 700.000 €. El plazo de devolución será de 10 años, con un interés del 5%.

Una vez estudiados los dos casos, con el programa informático VALPROIN®, se puede decir que el proyecto es rentable en ambos casos, ya que el VAN y el TIR son superiores a cero, pero teniendo en cuenta el plazo de recuperación de la inversión y la relación beneficio/inversión se opta por la financiación ajena. Se estima que con financiación ajena, la inversión estará amortizada a los 11 años de funcionamiento.

En referencia a los indicadores de rentabilidad, se puede observar en el análisis que se obtiene un valor del TIR de 16,42%. La relación beneficio/inversión es de 11,48, por lo que el valor de beneficios total teniendo en cuenta la tasa de actualización del 5% es de 4.768.093,55 €.

Haciendo un resumen de la situación del proyecto, se puede concluir:

- El coste de la inversión es de: 1.115.459,03 €
- Se opta por financiación ajena, con un préstamo bancario de 700.000 €, a un interés del 5% a devolver en 10 años.

Los datos obtenidos nos permiten interpretar y concluir que es un proyecto viable económicamente, además que en un plazo no muy amplio de recuperación se obtendrán beneficios.

Para más información sobre el estudio económico consultar el “Anejo 13: Estudio económico”.

15. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

Capítulo	Importe	%
Capítulo 1 Acondicionamiento del terreno.	13.996,88	2,83
Capítulo 2 Cimentación, saneamiento y toma a tierra.	29.932,08	6,05
Capítulo 3 Estructura.	63.063,36	12,75
Capítulo 4 Cubierta.	38.686,56	7,82
Capítulo 5 Fachadas y particiones.	134.472,82	27,18
Capítulo 6 Carpintería.	30.184,72	6,10
Capítulo 7 Instalaciones.	50.196,84	10,15
Capítulo 8 Equipamiento.	3.948,03	0,80
Capítulo 9 Seguridad y salud laboral.	3.382,96	0,68
Capítulo 10 Solados y alicatados.	54.421,00	11,00
Capítulo 11 Urbanización exterior.	72.374,25	14,63
Presupuesto de ejecución material.	494.659,50	
14% de gastos generales.	69.252,33	
6% de beneficio industrial.	29.675,57	
Suma.	593.587,40	
21% IVA.	124.653,35	
Presupuesto de ejecución por contrata.	718.240,75	

Presupuesto por equipos y maquinaria.

Equipos y maquinaria.	298.600,00
21% IVA.	62.706,00
Total presupuesto por equipos y maquinaria.	361.306,00

Honorarios de Ingeniero

Proyecto	2,00% sobre PEM.	9.893,19
IVA	21% sobre honorarios de Proyecto.	2.077,57
	Total honorarios de Proyecto.	11.970,76
Dirección de obra	2,00% sobre PEM.	9.893,19
IVA	21% sobre honorarios de Dirección de obra.	2.077,57
	Total honorarios de Dirección de obra.	11.970,76
	Total honorarios de Ingeniero.	23.941,52

Honorarios de Seguridad y Salud

Coordinador de Seguridad y Salud y elaboración del Estudio de Seguridad y Salud	2,00% sobre PEM.	9.893,19
IVA	21% sobre honorarios de Dirección de obra.	2.077,57
	Total honorarios de Seguridad y Salud.	11.970,76
	Total honorarios.	35.912,28

Total presupuesto para conocimiento del promotor. 1.115.459,03

Asciende el presupuesto total para conocimiento del promotor a la expresada cantidad de (1.115.459,03 €) UN MILLÓN CIENTOQUINCENIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON TRES CÉNTIMOS.

En San Miguel del Arroyo, Febrero de 2019.

Fdo.: Marisa Moretón Fraile, la alumna del Grado en Ingeniería de
las Industrias Agrarias y Alimentarias.

MEMORIA – DOCUMENTO I

Anejo 1. Estudio de alternativas

ÍNDICE ANEJO 1

1. INTRODUCCION	1
2. VARIEDAD DE PATATAS	2
2.1. Identificación de alternativas	2
2.2. Criterios de valor	2
2.3. Ponderación de criterios	3
2.4. Valoración de las alternativas	3
2.5. Análisis multicriterio	3
3. PRODUCTO A DESARROLLAR	4
3.1. Identificación de alternativas	4
3.2. Criterios de valor	4
3.3. Ponderación de criterios	5
3.4. Valoración de las alternativas	6
3.5. Análisis multicriterio	6
4. TIPOS DE ENVASES	6
4.1. Identificación de alternativas	6
4.2. Criterios de valor	7
4.3. Ponderación de criterios	7
4.4. Valoración de alternativas	8
4.5. Análisis multicriterio	8
5. TIPO DE ACEITE PARA LA FRITURA	8
5.1. Identificación de alternativas	8
5.2. Criterios de valor	9
5.3. Ponderación de criterios	10
5.4. Valoración de las alternativas	10
5.5. Análisis multicriterio	10
6. MÉTODO DE FRITURA	11
6.1. Identificación de alternativas	11
6.2. Criterios de valor	11
6.3. Ponderación de criterios	12
6.4. Valoración de las alternativas	12
6.5. Análisis multicriterio	12
7. TEMPERATURA DE FRITURA	13
7.1. Identificación de alternativas	13
7.2. Criterios de valor	13
7.3. Ponderación de criterios	13
7.4. Valoración de alternativas	14
7.5. Análisis multicriterio	14
8. COMBUSTIBLE UTILIZADO PARA EL CALENTAMIENTO DEL ACEITE	14
8.1. Identificación de alternativas	14
8.2. Criterios de valor	14
8.3. Ponderación de criterios	15

8.4. Valoración de alternativas _____	15
8.5. Análisis multicriterio _____	15
9. ESTRUCTURA DE LA EDIFICACIÓN _____	15
9.1. Identificación de alternativas _____	15
9.2. Criterios de valor _____	16
9.3. Ponderación de criterios _____	17
9.4. Valoración de las alternativas _____	17
9.5. Análisis multicriterio _____	17
10. CERRAMIENTOS DE LA EDIFICACIÓN _____	18
10.1. Identificación de alternativas _____	18
10.2. Criterios de valor _____	18
10.3. Ponderación de criterios _____	18
10.4. Valoración de las alternativas _____	19
10.5. Análisis multicriterio _____	19
11. RESUMEN-CONCLUSIONES _____	19

1. INTRODUCCION

En el siguiente anejo se van a estudiar las diferentes alternativas disponibles para cada uno de los parámetros que se van a analizar en este apartado.

Se definirán las distintas alternativas disponibles en cada caso, las cuales se van a valorar mediante análisis multicriterios, y así poder elegir una.

Para la elección de la alternativa, se tienen en cuenta diferentes los siguientes aspectos:

- El conjunto de las alternativas propuestas.
- La dificultad o facilidad de la implantación que conllevaría cada alternativa.

En cada caso, se definirán la importancia de cada criterio en la elección de cada parámetro, teniendo en cuenta las condiciones que más le interesen al promotor.

La valoración de alternativas se va a realizar por dos criterios:

- Criterios cuantificables: son criterios objetivos que son percibidos por el evaluador.
- Criterios no cuantificables: son criterios más difíciles de percibir, de carácter subjetivo.

Los distintos criterios se valorarán mediante una escala del 0 al 1, siendo el 0 el valor menor del criterio, y el 1 el valor mayor del criterio. La alternativa que más puntuación obtenga en la suma final, será la alternativa que debemos elegir. Esta corresponde con la alternativa más eficiente y más aceptada.

Los objetivos de este estudio son los siguientes:

- Facilitar la toma de decisiones a partir de criterios lógicos.
- Buscar reducir los costes económicos.
- Orientar una mejora en la tecnología de las instalaciones.
- Buscar la mejor optimización de recursos.

2. VARIEDAD DE PATATAS

En este apartado, se mostrarán las alternativas de las diferentes variedades de patatas para la fritura de las mismas. Y se valorarán según los criterios para elegir el producto con mayor efectividad y rentabilidad.

2.1. Identificación de alternativas

- Alternativa 1: Variedad Agria

La variedad Agria se caracteriza por ser uno de las variedades principales para freír. Tienen pocos azúcares, por lo que el producto final tendrá un color dorado característico y una textura crujiente. Tiene la piel fina y son de gran tamaño. En la fritura, la fécula está en perfecto equilibrio con el agua, dando un color dorado a la patata frita, quedando una textura crujiente.

- Alternativa 2: Variedad Monalisa

Esta variedad, es muy polivalente; sirve tanto para freír como para asar,...Tienen la piel fina. Tras la fritura, adquieren un color dorado y textura crujiente.

- Alternativa 3: Variedad Spunta

Esta variedad es de carne y piel amarilla, de textura rugosa, tienen forma alargada y es ideal para la cocción.

- Alternativa 4: Variedad Kennebec

Es una variedad de patatas de color blanco amarillento, de piel fina y es más adecuada

- Alternativa 5: Variedad Caesar

Es de forma ovalada, de color amarillo claro y es la más harinosa de todas las citadas

2.2. Criterios de valor

- Criterio 1: Mercado

Este criterio está basado en que el producto se produzca cerca de la región donde se va a procesar, y así disminuir el coste de transporte.

Este criterio es de gran importancia debido a que la cercanía de la producción de la patata hace que el coste de transporte sea menor y así obtener mayor beneficios.

- Criterio 2: Coste de la materia prima

Este criterio valora el coste de cada materia prima, valorando de negativamente cuando el coste es elevado, y de forma positiva cuando el coste sea menor. De esta forma, tendrán más puntuación los productos cuyo coste sea menor.

En este apartado indicamos que el coste de la materia prima no tiene gran diferencia entre unas a otras variedades de patatas; por lo que este criterio no tiene gran importancia.

- Criterio 3: Aspecto final

Con este criterio valoramos el aspecto final una vez frita la patata.

Este criterio es de gran importancia debido a que si la patata no tiene buen aspecto final, a la población no le gusta el producto, entonces la venta disminuirá, y por tanto, los ingresos también disminuirán.

2.3. Ponderación de criterios

Tabla 1. Ponderación de criterios

CRITERIOS	PONDERACIÓN	JUSTIFICACIÓN
Mercado	0,8	A mayor cercanía de la explotación, mayor beneficios
Coste de la materia prima	0,6	A mayor coste materia prima, menor beneficio para la empresa. Apenas tiene importancia en nuestro caso, porque la diferencia de coste entre unos y otros es prácticamente nula.
Aspecto final	0,9	De gran importancia, debido a que si los productos no son aceptados por el consumidor no se venderán.

2.4. Valoración de las alternativas

Tabla 2. Valoración de alternativas

CRITERIOS	ALTERNATIVAS				
	AGRIA	MONALISA	SPUNTA	KENNEBEC	CAESAR
Mercado	0,9	0,8	0,7	0,7	0,7
Coste de materia prima	1	1	1	1	1
Aspecto final	1	0,8	0,7	0,7	0,7

2.5. Análisis multicriterio

En este apartado elegiremos la alternativa a desarrollar, realizando un análisis multicriterio. En él se multiplica la ponderación de cada criterio por la valoración dada a cada alternativa.

Tabla 3. Análisis multicriterio

CRITERIOS	ALTERNATIVAS				
	AGRIA	MONALISA	SPUNTA	KENNEBEC	CAESAR
Mercado	0,9x0,8 0,72	0,8x0,8 0,64	0,7x0,8 0,56	0,7x0,8 0,56	0,7x0,8 0,56
Coste de materia prima	1x0,6 0,6	1x0,6 0,6	1x0,6 0,6	1x0,6 0,6	1x0,6 0,6
Aspecto final	1x0,9 0,9	0,8x0,9 0,72	0,7x0,9 0,63	0,7x0,9 0,63	0,7x0,9 0,63
SUMA	2,22	1,96	1,79	1,79	1,79

La alternativa que ha recibido la puntuación más alta es la variedad de patatas Agria.

3. PRODUCTO A DESARROLLAR

En este apartado, mostraré las alternativas de los diferentes productos a desarrollar y los valoraré según los criterios para elegir el producto con mayor efectividad y rentabilidad ofrezca a mi industria. A pesar de que únicamente elegiremos un sabor a desarrollar, la industria está capacitada para realizar varios sabores en un futuro.

3.1. Identificación de alternativas

- Alternativa 1: patatas fritas al punto de sal

Este producto se realiza mediante una fritura de las patatas peladas y cortadas, un salado y finalmente el envasado.

- Alternativa 2: patatas fritas sabor campesinas

Este producto se realiza mediante una fritura de las patatas peladas y cortadas, un sazonado con aroma campesino y finalmente el envasado.

- Alternativa 3: patatas fritas sabor vinagreta

Este producto se realiza mediante una fritura de las patatas peladas y cortadas, un sazonado con aroma vinagreta y finalmente el envasado.

- Alternativa 4: patatas fritas sabor jamón

Este producto se realiza mediante una fritura de las patatas peladas y cortadas, un sazonado con aroma a jamón y finalmente el envasado.

3.2. Criterios de valor

- Criterio 1: Amplitud de mercado

Este criterio está basado en que a mayor variedad de productos que produzca la empresa, esta amplíe sus mercados, y lleguen a los consumidores diversos gustos, de modo que la empresa pueda vender a diferentes sectores de la población.

Es el criterio de mayor importancia, ya que la variedad de productos hace que la producción llegue a todos los sectores de población.

- Criterio 2: coste de inversión

Este criterio valora el coste de cada producto, valorando de forma negativa cuando el coste de producción es elevado, y de forma positiva cuando el coste de producción sea menor. De esta forma, tendrán más puntuación los productos cuyo coste de producción sea menor.

En este apartado indicamos que el coste de producción de unos a otros no tiene gran diferencia y que ninguno supone un coste elevado; por lo que este criterio no tiene gran importancia.

- Criterio 3: aceptación por el consumidor

Con este criterio valoramos el grado de aceptación que los productos tienen entre la población consumidora.

Este criterio es importante debido a que si a la población no le gusta el producto, la venta disminuirá, y por tanto, los ingresos también disminuirán.

- Criterio 4: rentabilidad

Este criterio valora el coste de producción frente al precio de venta. Los productos con mayor trabajo en el procesado tendrán un valor añadido, debido a que esto aumenta el coste de producción; que es la base fundamental de una futura rentabilidad del producto a la hora de salir al mercado. Con esto concluimos que es un criterio con cierta importancia.

3.3. Ponderación de criterios

Tabla 4. Ponderación de los criterios

CRITERIOS	PONDERACIÓN	JUSTIFICACIÓN
Amplitud de mercado	0,9	A mayor variedad de productos, mayor mercado para la empresa
Coste de inversión	0,6	A mayor coste de inversión, mayor beneficio para la empresa. Apenas tiene importancia en nuestro caso, porque la diferencia de coste entre unos y otros es prácticamente nula.
Aceptación por el consumidor	0,9	De gran importancia, debido a que si los productos no son aceptados por el consumidor no se venderán.
Rentabilidad	0,8	El beneficio obtenido tras la venta es la base de la viabilidad económica de la empresa

3.4. Valoración de las alternativas

Tabla 5. Valoración de alternativas

CRITERIOS	ALTERNATIVAS			
	SAL	CAMPESINAS	VINAGRETA	JAMÓN
Amplitud de mercado	1	0,4	0,4	0,5
Coste de inversión	0,8	0,8	0,8	0,8
Aceptación por el consumidor	0,9	0,5	0,3	0,6
Rentabilidad	0,8	0,5	0,4	0,5

3.5. Análisis multicriterio

En este apartado elegiremos la alternativa a desarrollar, realizando un análisis multicriterio. En él se multiplica la ponderación de cada criterio por la valoración dada a cada alternativa.

Tabla 6. Análisis multicriterio

CRITERIOS	ALTERNATIVAS			
	SAL	CAMPESINAS	VINAGRETA	JAMÓN
Amplitud de mercado	1×0,9	0,4×0,9	0,4×0,9	0,5×0,9
	0,9	0,36	0,36	0,45
Coste de inversión	0,8×0,6	0,8×0,6	0,8×0,6	0,8×0,6
	0,48	0,48	0,48	0,48
Aceptación por el consumidor	0,9×0,9	0,5×0,9	0,3×0,9	0,6×0,9
	0,81	0,45	0,27	0,54
Rentabilidad	0,8×0,8	0,5×0,8	0,4×0,8	0,5×0,8
	0,64	0,4	0,32	0,4
SUMA	2,83	1,69	1,43	1,87

La alternativa que ha recibido la puntuación más alta es la producción de patatas fritas al punto de sal.

4. TIPOS DE ENVASES

4.1. Identificación de alternativas

- Alternativa 1: Envases opacos

El producto final es envasado en una bolsa opaca en la que no pasa la luz ni el aire, de esta forma es protegida del ambiente exterior y de las posibles oxidaciones que puede sufrir el producto con el paso de la luz.

- Alternativa 2: Envases transparentes

El producto final es envasado en una bolsa transparente en la que está expuesto a la luz constantemente, de forma que el producto tiene menor vida útil debido a las oxidaciones.

- Alternativa 3: Envases transparentes y bolsa de papel

El producto final es envasado en una bolsa transparente y posteriormente se coloca dentro de una bolsa de papel kraft opaca. De esta forma está protegido de los posibles enranciamientos ocasionados por la exposición a la luz.

4.2. Criterios de valor

- Criterio 1: Conservación del producto

Este criterio valora la conservación del producto que tiene, es decir, la vida útil del producto dependiendo del tipo de envase. Es el criterio con más importancia.

- Criterio 2: Coste del material de envasado

Este criterio valora el coste de cada material de envasado propuesto en las alternativas. El coste irá disminuyendo en función de si se envasa con envase transparente, opaco y transparente con una bolsa exterior de papel, respectivamente.

En este apartado indicamos que el coste de producción de unos a otros no tiene gran diferencia y que ninguno supone un coste elevado; por lo que este criterio no tiene gran importancia.

- Criterio 3: Estética del producto

En envase deberá de atraer al consumidor, así aumentará la demanda del mismo

Este criterio es importante debido a que si a la población no le gusta el producto a primera vista, la venta disminuirá, y por tanto, los ingresos también disminuirán.

4.3. Ponderación de criterios

Tabla 7. Ponderación de criterios

CRITERIOS	PONDERACIÓN	JUSTIFICACIÓN
Conservación del producto	0,9	Cuanto mejor conserve el envase al producto, mayor vida útil del mismo.
Coste del material de envasado	0,6	Apenas tiene importancia en nuestro caso, porque la diferencia de coste entre unos y otros es prácticamente nula.
Estética del producto	0,8	Tiene importancia, debido a que tiene que captar la atención de los consumidores.

4.4. Valoración de alternativas

Tabla 8. Valoración de alternativas

CRITERIOS	ALTERNATIVAS		
	OPACO	TRANSPARENTE	TRANSPARENTE + BOLSA DE PAPEL
Conservación del producto	1	0,4	1
Coste del material de envasado	0,7	0,8	0,7
Estética del producto	0,8	0,5	0,9

4.5. Análisis multicriterio

Tabla 9. Análisis multicriterio

CRITERIOS	ALTERNATIVAS		
	OPACO	TRANSPARENTE	TRANSPARENTE + BOLSA DE PAPEL
Conservación del producto	1×0,9	0,4×0,9	1×0,9
	0,9	0,36	0,9
Coste del material de envasado	0,7×0,7	0,8×0,7	0,8×0,7
	0,49	0,56	0,56
Estética del producto	0,8×0,8	0,5×0,8	0,9×0,8
	0,64	0,4	0,72
SUMA	2,03	1,32	2,18

La alternativa que ha recibido la puntuación más alta es el envasado de las patatas con envase transparente y una bolsa de papel kraft exterior.

5. TIPO DE ACEITE PARA LA FRITURA

En este apartado, propondré unas alternativas en cuanto al tipo de aceite y decidiré que cual es el más adecuado para que el producto final tenga unas características organolépticas agradables para consumidor, la calidad nutricional sea la adecuada, y el precio sea acorde a la calidad del producto.

5.1. Identificación de alternativas

- Alternativa 1: Aceite de girasol

El aceite de girasol es un aceite saludable desde el punto de vista nutricional. Es un aceite que contiene grasas poliinsaturadas, es decir, es rico en ácido linoleico. Es sensible al enranciamiento y a la oxidación, por lo que habrá que cambiar frecuentemente el aceite tras la fritura.

Las empresas que utilizan este tipo de aceite para la fritura usan un aceite de girasol alto oleico para minorar la oxidación y el enranciamiento.

El sabor de este tipo de aceite es menos intenso que el de otros aceites; el precio es asequible en relación a la calidad nutricional que aporta.

- Alternativa 2: Aceite de oliva

Este tipo de aceite es el más saludable para la fritura debido a su gran contenido en grasas monoinsaturadas, es decir, es rico en ácido oleico. Esta característica es la que hace que resista bien la elevada temperatura que conlleva la fritura.

El precio de este aceite es elevado en comparación con otros aceites, el sabor es más intenso y es posible que cause algún tipo de rechazo entre los consumidores.

- Alternativa 3: Aceite de maíz y girasol

Este tipo de aceite proviene de la mezcla de aceite de maíz y de girasol alto oleico.

Este tipo de aceite es comúnmente encontrado en industrias de fritura debido a su bajo coste; aunque es el peor aceite desde el punto de vista nutricional en comparación con los dos aceites vistos anteriores.

- Alternativa 4: Aceite de palma

Es un aceite de origen vegetal que se obtiene de la fruta de la palma. Es el segundo aceite con mayor producción. El aceite de palma es saturado hasta en un 50% de su composición. Su uso se ha generalizado entre la industria alimentaria para la elaboración de bollería, repostería o pastelería industrial. Este tipo de aceite, no comparte ni composición saludable ni propiedades beneficiosas con el resto de aceites vegetales debido a su alta composición de ácidos grasos saturados. En muchas industrias se usa este tipo de grasa por su bajo coste y porque los productos elaborados con grasas hidrogenadas aguantan más porque tardan más en enranciarse. Esta grasa no es la adecuada para la fritura de las patatas, ya que el exceso de esta tiene la capacidad de aumentar los niveles de colesterol sanguíneo y está relacionada con enfermedades cardiovasculares

5.2. Criterios de valor

- Criterio 1: Coste de la materia prima

El coste es un criterio muy importante desde el punto de vista comercial, ya que deseamos producir un producto rentable y que nos de beneficios en el mercado. El precio, en este caso del aceite, no debe ser elevado, pero también hay que tener en cuenta la calidad del mismo.

- Criterio 2: Gusto del consumidor

El producto debe gustar al consumidor y ser aceptado para que la empresa obtenga beneficios; por lo que el sabor del aceite.

- Criterio 3: Calidad

La calidad, tanto organoléptica como nutricional, del producto final debe garantizarse con el uso de un adecuado aceite de fritura.

5.3. Ponderación de criterios

Tabla 10. Ponderación de criterios

CRITERIOS	PONDERACIÓN	JUSTIFICACIÓN
Coste de la materia prima	0,9	Influye en la rentabilidad económica de la empresa al obtener mayor o menor margen de beneficio.
Gusto del consumidor	0,8	El gusto del aceite debe ser aceptado por el consumidor.
Calidad	0,8	Es importante fabricar productos de calidad nutricional y organoléptica.

5.4. Valoración de las alternativas

Tabla 11. Valoración de alternativas

CRITERIOS	ALTERNATIVAS			
	ACEITE DE GIRASOL	ACEITE DE OLIVA	ACEITE DE MAIZ Y GIRASOL	ACEITE DE PALMA
Coste de la materia prima	0,6	0,4	0,7	0,3
Gusto del consumidor	0,8	0,7	0,2	0,4
Calidad	0,7	0,8	0,2	0,1

5.5. Análisis multicriterio

Tabla 12. Análisis multicriterio

CRITERIOS	ALTERNATIVAS			
	ACEITE DE GIRASOL	ACEITE DE OLIVA	ACEITE DE MAIZ Y GIRASOL	ACEITE DE PALMA
Coste de la materia prima	0,6×0,9	0,4×0,9	0,7×0,9	0,3×0,9
	0,54	0,36	0,63	0,27
Gusto del consumidor	0,8×0,8	0,7×0,8	0,2×0,8	0,4×0,8
	0,64	0,56	0,16	0,32
Calidad	0,7×0,8	0,8×0,8	0,2×0,8	0,1×0,8
	0,56	0,64	0,16	0,08
SUMA	1,74	1,56	0,95	0,67

La alternativa que ha recibido la puntuación más alta para el tipo de aceite utilizado en la fritura es el aceite de girasol.

6. MÉTODO DE FRITURA

Seleccionar la maquinaria adecuada para que se adapte de forma correcta al proceso productivo es muy importante, debido a que determinará la calidad de nuestros productos.

6.1. Identificación de alternativas

Básicamente existen dos métodos de fritura en el mercado, los cuales detallamos a continuación:

- Alternativa 1: Fritura en continuo

Esta alternativa es un método de fritura que necesita una freidora de gran tamaño, programada, y que consta de palas que impulsan el producto a lo largo de la misma, desde la entrada a la salida.

Está diseñada para producir grandes cantidades, en torno a los 500 kg/h; aunque es variable en función del modelo.

Es interesante porque con una sola máquina se obtienen grandes producciones de patatas fritas, pero la desventaja es que el aceite se ensucia a menudo y en consecuencia hay que cambiar el aceite frecuentemente.

- Alternativa 2: Fritura en tandas

Este método se caracteriza por freír menos cantidad de patata, consiguiendo una patata más elaborada por ser una fritura más cuidadosa.

Está diseñada para pequeñas producciones, en torno a los 100 kg/h, aunque también es variable dependiendo el modelo.

Este modelo hace que la fritura sea más artesana pareciéndose a las frituras tradicionales, y por lo tanto el aceite no se ensucia frecuentemente y hay que cambiarlo menos veces.

La patata permanece en el interior del aceite a la temperatura de fritura y una vez que se alcanza el tiempo programado, una pala extrae las patatas fritas al exterior de la freidora para posteriormente ser sazonadas y envasadas.

6.2. Criterios de valor

- Criterio 1: Coste de la inversión

El precio de la maquinaria supone una parte importante del presupuesto del proyecto, por lo que es uno de los criterios clave en el proceso productivo.

- Criterio 2: Adaptación a la industria

Dependiendo del producto que queramos conseguir y de la cantidad que queramos producir, elegiremos un tipo de maquinaria u otro.

- Criterio 3: Control del proceso

Un aspecto importante es tener control sobre el estado del producto durante la fritura.

6.3. Ponderación de criterios

Tabla 13. Ponderación de criterios

CRITERIOS	PONDERACIÓN	JUSTIFICACIÓN
Coste de la inversión	0,8	Importante porque influye en el presupuesto final del proyecto
Adaptación a la industria	0,9	Es de gran importancia por la adaptación a posibles cambios en la industria.
Control del proceso	0,8	La freidora es imprescindible que se adapte a las características productivas de la industria.

6.4. Valoración de las alternativas

Tabla 14. Valoración de las alternativas

CRITERIOS	ALTERNATIVAS	
	FRITURA EN CONTINUO	FRITURA EN TANDAS
Coste de la inversión	0,6	0,8
Adaptación a la industria	0,5	0,8
Control del proceso	0,8	0,6

6.5. Análisis multicriterio

Tabla 15. Análisis multicriterio

CRITERIOS	ALTERNATIVAS	
	FRITURA EN CONTINUO	FRITURA EN TANDAS
Coste de la inversión	0,6×0,8 0,48	0,8×0,8 0,64
Adaptación a la industria	0,5×0,9 0,45	0,8×0,9 0,72
Control del proceso	0,8×0,8 0,72	0,6×0,8 0,48
SUMA	1,65	1,84

La alternativa que ha recibido la puntuación más alta en cuanto al método de fritura (maquinaria utilizada) es la fritura en tandas.

7. TEMPERATURA DE FRITURA

7.1. Identificación de alternativas

- Alternativa 1: 160 °C

La temperatura de fritura se realizaría cuando el aceite se encuentre a 160 °C.

- Alternativa 2: 174 °C

La temperatura de fritura se realizaría cuando el aceite se encuentre a 174 °C.

- Alternativa 3: 180 °C

La temperatura de fritura se realizaría cuando el aceite se encuentre a 180 °C.

7.2. Criterios de valor

- Criterio 1: Calidad del producto final

La calidad tanto organoléptica como nutricional del producto final debe garantizarse, entre otras cosas, con una temperatura adecuada de fritura. La temperatura demasiado alta dará producto de peor calidad y es posible que durante la fritura el producto se quemé; pero demasiado baja tardará más en freír. Lo ideal es una temperatura intermedia.

- Criterio 2: Coste

El coste al calentar el aceite será mayor cuanto mayor sea la temperatura de fritura.

- Criterio 3: Tiempo de fritura

El tiempo de fritura será menor a mayores temperaturas.

7.3. Ponderación de criterios

Tabla 16. Ponderación de criterios

CRITERIOS	PONDERACIÓN	JUSTIFICACIÓN
Calidad del producto final	0,9	Importante porque influye en el resultado final
Coste	0,5	No es de vital importancia.
Tiempo de fritura	0,7	A mayor temperatura, menor tiempo de fritura.

7.4. Valoración de alternativas

Tabla 17. Valoración de alternativas

CRITERIOS	ALTERNATIVAS		
	160 °C	174 °C	180 °C
Calidad del producto final	0,6	0,9	0,3
Coste	0,8	0,7	0,5
Tiempo de fritura	0,6	0,7	0,8

7.5. Análisis multicriterio

Tabla 18. Análisis multicriterio

CRITERIOS	ALTERNATIVAS		
	160 °C	174 °C	180 °C
Calidad del producto final	0,6x0,9 0,54	0,9x0,9 0,81	0,3x0,9 0,27
Coste	0,8x0,5 0,4	0,7x0,5 0,35	0,5x0,5 0,25
Tiempo de fritura	0,6x0,7 0,42	0,7x0,7 0,49	0,8x0,8 0,64
SUMA	1,36	1,65	1,16

La alternativa que ha recibido la puntuación más alta en cuanto a la temperatura de fritura es realizar este proceso a 174 °C.

8. COMBUSTIBLE UTILIZADO PARA EL CALENTAMIENTO DEL ACEITE

8.1. Identificación de alternativas

- Alternativa 1: Gas natural

Es una mezcla de hidrocarburos gaseosos ligeros que se extrae de yacimientos.

- Alternativa 2: Gasóleo

También llamado diesel o gasoil, es un hidrocarburo líquido.

8.2. Criterios de valor

- Criterio 1: Coste

El coste es un criterio de gran importancia a la hora de elegir la alternativa, debido a que cuanto mayor coste tenga el combustible, menores beneficios para la industria.

- Criterio 2: Contaminación

La contaminación ocasionada por el combustible también tiene gran importancia a la hora de elegir la alternativa adecuada, por lo que será conveniente elegir el combustible que menor contaminación genere.

8.3. Ponderación de criterios

Tabla 19. Ponderación de criterios

CRITERIOS	PONDERACIÓN	JUSTIFICACIÓN
Coste	0,9	Cuanto menor coste, más beneficios para la industria. Es importante porque hay diferencia en el precio de ambos combustibles.
Contaminación	0,8	Cuanta menor contaminación genere el combustible mejor, por eso es importante.

8.4. Valoración de alternativas

Tabla 20. Valoración de alternativas

CRITERIOS	ALTERNATIVAS	
	GAS NATURAL	GASÓLEO
Coste	0,8	0,5
Contaminación	0,9	0,4

8.5. Análisis multicriterio

Tabla 21. Análisis multicriterio

CRITERIOS	ALTERNATIVAS	
	GAS NATURAL	GASÓLEO
Coste	0,8x0,9 0,72	0,5x0,9 0,45
Contaminación	0,9x0,8 0,72	0,4x0,8 0,54
SUMA	1,44	0,99

La alternativa que ha recibido la puntuación más alta en cuanto al gas utilizado para el calentamiento del aceite es el gas natural.

9. ESTRUCTURA DE LA EDIFICACIÓN

Una de las cosas más importantes para el proyecto es la elección de la adecuada estructura de la nave, dado que de ella dependerá el correcto funcionamiento de la industria.

9.1. Identificación de alternativas

Para la construcción de la estructura de la industria, hemos contemplado las siguientes alternativas:

- Alternativa 1: Estructura de hormigón

Una de las opciones barajadas es el uso de hormigón fresco efectuado en el mismo lugar de la obra, utilizando la técnica del encofrado. En este caso, es importante controlar las temperaturas y las condiciones climatológicas durante el periodo de los 28 días que dura el fraguado del hormigón, y también realizar la correcta hidratación del hormigón en este periodo.

- Alternativa 2: Estructura metálica. Acero.

En este caso utilizaríamos perfiles de acero para formar la estructura de la nave

- Alternativa 3: Estructura de madera

En este caso, la estructura sería de madera laminada.

9.2. Criterios de valor

- Criterio 1: Coste del material

El coste de los materiales que formarán la estructura supone gran parte del presupuesto global del proyecto, por lo que será conveniente desde el punto de vista económico elegir los materiales con menor coste, siempre y cuando cumplan los requerimientos y condicionantes que certifican la seguridad de la estructura.

- Criterio 2: Durabilidad

Es importante que la industria tenga una vida útil adecuada, por lo que los materiales deben de tener una durabilidad acorde a la vida útil de la industria.

- Criterio 3: Ejecución en obra

La dificultad de la ejecución de la obra determinara la cantidad de mano de obra necesaria para llevar a cabo la obra. Una mayor mano de obra supone un mayor coste.

- Criterio 4: Adaptabilidad

La adaptabilidad es importante porque permite que en un futuro, exista la posibilidad de aumentar el tamaño de la industria, y también de poder cambiar la distribución de algunas zonas.

9.3. Ponderación de criterios

Tabla 22. Ponderación de criterios

CRITERIOS	PONDERACIÓN	JUSTIFICACIÓN
Coste del material	0,9	Un mayor coste del material retrasa la puesta en marcha de la obra
Durabilidad	0,9	Es conveniente que la durabilidad de los materiales sea alta
Ejecución en obra	0,8	Esta determina la cantidad de mano de obra necesaria
Adaptabilidad	0,9	Determinará la facilidad de realizar modificaciones en la industria

9.4. Valoración de las alternativas

Tabla 23. Valoración de las alternativas

CRITERIOS	ALTERNATIVAS		
	HORMIGÓN	ACERO	MADERA
Coste del material	0,4	0,8	0,3
Durabilidad	1	0,8	0,5
Ejecución en obra	0,5	1	0,75
Adaptabilidad	0,6	0,8	0,2

9.5. Análisis multicriterio

Tabla 24. Análisis multicriterio

CRITERIOS	ALTERNATIVAS		
	HORMIGÓN	ACERO	MADERA
Coste del material	0,4×0,9 0,36	0,8×0,9 0,72	0,3×0,9 0,27
Durabilidad	1×0,9 0,9	0,8×0,9 0,72	0,5×0,9 0,45
Ejecución en obra	0,5×0,8 0,4	1×0,8 0,8	0,75×0,8 0,6
Adaptabilidad	0,6×0,9 0,54	0,8×0,9 0,72	0,2×0,9 0,18
SUMA	2,2	2,96	1,5

La alternativa que ha recibido la puntuación más alta para el material a utilizar en la estructura es el acero, para realizar una estructura metálica.

10. CERRAMIENTOS DE LA EDIFICACIÓN

10.1. Identificación de alternativas

- Alternativa 1: panel tipo sándwich

Esta alternativa es un sistema prefabricado que consiste en dos chapas de acero galvanizado separadas por un material aislante.

- Alternativa 2: muro de ladrillo

Este tipo de cerramiento es un muro formado por ladrillos cubiertos por cemento.

10.2. Criterios de valor

- Criterio 1: Precio del material

El coste del material a utilizar es de gran importancia.

- Criterio 2: Tiempo de construcción

Este criterio valora el tiempo que se va a emplear para la colocación definitiva de cada una de las opciones.

- Criterio 3: Limpieza y mantenimiento

En la industria alimentaria uno de los aspectos más importante es la limpieza y la facilidad de limpieza de las superficies que estén localizadas dentro del área de producción.

- Criterio 4: Aislamiento

Se evalúa la capacidad aislante del material de cerramiento.

10.3. Ponderación de criterios

Tabla 25. Ponderación de criterios

CRITERIOS	PONDERACIÓN	JUSTIFICACIÓN
Precio del material	0,8	El criterio económico es importante.
Tiempo de construcción	0,7	Cuanto menos se tarde en colocar un material mejor.
Limpieza y mantenimiento	0,9	Es uno de los criterios más importante en la industria alimentaria, porque es de vital importancia la limpieza en ella.
Aislamiento	0,8	Es mejor un material con buen aislante térmico

10.4. Valoración de las alternativas

Tabla 26. Valoración de alternativas

CRITERIOS	ALTERNATIVAS	
	PANEL TIPO SANDWICH	MURO DE LADRILLO
Precio del material	0,8	0,5
Tiempo de construcción	1	0,6
Limpieza y mantenimiento	1	0,4
Aislamiento	1	0,5

10.5. Análisis multicriterio

Tabla 27. Análisis multicriterio

CRITERIOS	ALTERNATIVAS	
	PANEL SANDWICH	MURO DE LADRILLO
Precio del material	0,8x0,8 0,64	0,5x0,8 0,4
Tiempo de construcción	1x0,7 0,7	0,6x0,7 0,42
Limpieza y mantenimiento	1x0,9 0,9	0,4x0,9 0,36
Aislamiento	1x0,8 0,8	0,5x0,8 0,4
SUMA	3,04	1,58

La alternativa que ha recibido la puntuación más alta para el material a utilizar en el cerramiento es el panel tipo sándwich.

11. RESUMEN-CONCLUSIONES

Una vez llevado a cabo el estudio de alternativas y valorado las diferentes opciones a elegir en cada situación, concluyo el anejo exponiendo en la siguiente tabla las decisiones tomadas en cada una de las opciones barajadas:

Tabla 28. Alternativas elegidas

	ALTERNATIVA ELEGIDA
VARIEDAD DE PATATAS	Agria
PRODUCTO A DESARROLLAR	Patatas fritas al punto de sal
TIPO DE ENVASES	Transparente + Bolsa de papel kraft
TIPO DE ACEITE	Girasol
MÉTODO DE FRITURA	En tandas
Tª DE FRITURA	174 °C
COMBUSTIBLE UTILIZADO	Gas natural
ESTRUCTURA DE LA EDIFICACIÓN	Acero
CERRAMIENTOS	Panel sándwich

MEMORIA – DOCUMENTO I

Anejo 2. Ficha urbanística

ÍNDICE ANEJO 2

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	1
2. MARCO LEGAL	1
3. FICHA URBANÍSTICA	1

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Título del proyecto: Proyecto de industria de elaboración de patatas fritas en el polígono La Arroyada, en el término municipal de San Miguel del Arroyo (Valladolid).

Emplazamiento: Polígono 8 (La arroyada), parcela número 03 y número 02.

Municipio: San Miguel del Arroyo (146)

Provincia: Valladolid (47)

Promotor: David Moretón de Benito

Autor del proyecto: Marisa Moretón Fraile

Referencia catastral: 6585802UL7868S0001UA, 6585804UL7868S0001HA

2. MARCO LEGAL

Normativa urbanística aplicable: Normas Urbanísticas Municipales de San Miguel del Arroyo. Revisión y adaptación a la ley 5/1999 de Castilla y León. Modificación puntual con ordenación detallada de las normas urbanísticas municipales a fecha de 17 de Enero de 2006.

3. FICHA URBANÍSTICA

CONDICIONES DE EDIFICACIÓN			
DESCRIPCIÓN	EN NORMATIVA	EN PROYECTO	CUMPLE (SI/NO)
Uso del suelo	Industrial	Industrial	SI
Ocupación	Inferior a 2/3 de la actuación	Inferior a 2/3 de la actuación	SI
Densidad máxima	5.000 m ² /Ha	5000 m ² /Ha	SI
Edificabilidad máxima	0,95-1,00 m ² /m ²	0,95-1,00 m ² /m ²	SI
Número de plantas	2	1	SI
Altura máxima a cumbre	10 metros	8,2 metros	SI
Vuelo máximo	0,50 metros desde la línea de edificación	0,50 metros desde la línea de edificación	SI
Retranqueos	Frente de parcela: 5,00 metros. Lindero posterior de parcela: 3,00 metros.	Frente de parcela: 5,00 metros. Lindero posterior de parcela: 3,00 metros	SI

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
Energía eléctrica	SI	SI	SI
Alumbrado público	SI	SI	SI
Basuras	SI	SI	SI
Pavimentación	SI	SI	SI

La alumna de Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias, Marisa Moretón Fraile, 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.

En San Miguel del Arroyo, Febrero de 2019.

Fdo.: Marisa Moretón Fraile
(Estudiante en el Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias).

MEMORIA – DOCUMENTO I

Anejo 3. Ingeniería del proceso

ÍNDICE ANEJO 3

1. INTRODUCCION	1
2. MATERIAS PRIMAS	1
2.1. Patatas	1
2.2. Aceite de fritura.....	1
2.3. Sal.....	1
3. MATERIAL AUXILIAR	2
3.1. Material de envasado. Bolsas.....	2
3.2. Cajas para el empaquetado.....	2
3.3. Pallet	2
3.4. Film transparente	2
4. DESCRIPCION DEL PROCESO PRODUCTIVO	3
4.1. Diagrama de flujo	3
4.2. Tabla relacional de actividades y diagrama relacional de recorridos	6
4.3. Proceso productivo (proceso de elaboración de patatas fritas).....	8
4.3.1. Recepción y almacenamiento de materias primas.....	8
4.3.2. Recepción de material auxiliar	9
4.3.3. Limpieza y pelado de las patatas.....	9
4.3.4. Cortado de las patatas.....	9
4.3.5. Lavado de las patatas.....	10
4.3.6. Fritura de las patatas	10
4.3.7. Adición de sal	11
4.3.8. Pesado, envasado, empaquetado, paletizado	11
4.3.9. Almacenamiento del producto terminado.....	11
4.4. Control de calidad.....	12
5. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO FINAL.....	13
6. IMPLEMENTACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO	13
6.1. Dimensionamiento del proceso productivo.....	13
6.1.1. Necesidades productivas.....	14
6.1.2. Maquinaria y utensilios a emplear en cada sala	16
6.2. Dimensionamiento de las áreas de la industria	24
6.2.1. Muelle de recepción.....	25
6.2.2. Almacén de patatas y sal.....	25
6.2.3. Almacén de aceite	28
6.2.4. Almacén de material auxiliar	29
6.2.5. Sala de lavado y pelado de patatas	30
6.2.6. Zona de cortado, fritura y salado.	32

6.2.7. Zona de envasado	37
6.2.8. Laboratorio.....	38
6.2.9. Almacén de producto terminado y expediciones	38
6.2.10. Vestuarios y baños	39
6.2.11. Oficinas.....	40
6.2.12. Sala de reuniones.....	40
6.2.13. Comedor	40
6.2.14. Muelle de expedición	40
6.2.15. Cuarto de limpieza	40
6.2.16. Cuarto de mantenimiento.....	40
6.2.17. Pasillos	40
6.3. Personal de trabajo.....	41
6.3.1. Director general	41
6.3.2. Encargado de producción	41
6.3.3. Responsable de calidad.....	42
6.3.4. Administrativos.....	42
6.3.5. Personal de mantenimiento	42
6.3.6. Operarios	42
6.3.7. Personal de limpieza.....	42

1. INTRODUCCION

Las patatas fritas son un tipo de aperitivo que se consume entre horas para saciar el hambre. Es un snack de los más conocidos y consumidos, aunque cada vez existen más variedades, como los snacks de maíz, de patata,...

Es de vital importancia conocer el proceso de fabricación, por lo que se va a describir con detalle todo lo referente a las materias primas, al proceso productivo, a la maquinaria necesaria para producir las patatas fritas, al envasado y al almacenamiento, así como también se explicaran y se detallaran las áreas de la industria reservadas para cada actividad; por lo que en este anejo se pretende explicar todo aquello referente al proceso que se va a llevar a cabo para producir el producto deseado.

Para conseguir que una industria sea competitiva desde el principio, debemos construir unas instalaciones con las dimensiones adecuadas al espacio necesario que nos precisa el proyecto, de modo que si sobredimensionamos tendremos un gasto excesivo e innecesario, y si dimensionamos la industria por debajo de lo que lo deberíamos hacer nos supondrá problemas en la producción y en el funcionamiento de la empresa a la hora de producir. Por este motivo es importante tener un buen dimensionamiento de las instalaciones.

2. MATERIAS PRIMAS

Las materias primas que vamos a utilizar para elaborar nuestro producto serán las patatas, el aceite de girasol para la fritura y la sal. Haremos una pequeña descripción de ellas a continuación.

2.1. Patatas

Las patatas que vamos a utilizar para elaborar nuestro producto serán de la variedad Agria. Esta variedad es ideal para freír.

La temperatura óptima de almacenamiento es 8°C, porque si esa temperatura es menor, aumentan los azúcares reductores en la patata y en consecuencia, aparece la acrilamida en la patata, siendo este un componente químico cancerígeno.

Se almacenarán en cajones de madera de 1250 kg. en el almacén de patatas.

2.2. Aceite de fritura

Las características del aceite de fritura influyen en el sabor final de la patata frita.

El aceite de fritura se almacena en depósitos de acero inoxidable.

2.3. Sal

El cloruro de sodio (NaCl), sal común, se emplea para aportar el sabor salado a la patata.

3. MATERIAL AUXILIAR

Para el envasado y empaquetado del producto terminado utilizaremos los siguientes materiales.

3.1. Material de envasado. Bolsas.

El envase constará de una bolsa de polipropileno que se termosella por ambos lados. Este envase irá dentro de una bolsa exterior de papel kraft para proteger de la luz solar e impedir la entrada de humedad al interior del envase, de este modo se evitan las oxidaciones y enranciamientos del producto. Esta bolsa de papel es colocada por los operarios. Fabricaremos formatos de 60 y 200 gramos.

Las bovinas vendrán en pallets de 1,20 x 0,8 metros.

El producto final de 60 gramos constará de las siguientes dimensiones: 25x15x5,5 cm., y el de 200 gramos de las siguientes: 33x14x8 cm.

3.2. Cajas para el empaquetado.

Estas cajas son de cartón, que vendrán en forma de plancha, sin montar. Los operarios serán los encargados de abrirlas y montarlas.

Estas serán todas del mismo tamaño, con las siguientes dimensiones: 36x60x26 cm. En una caja entrarán 40 bolsas de 60 gramos, y 12 bolsas de 200 gramos.

3.3. Pallet

Las cajas una vez cerradas se colocarán en pallets europeos. Estos pallets cumplen con la normativa vigente en cuanto a uso en industria alimentaria.

Las dimensiones de éste serán 15 x 120 x 80 cm. (alto x ancho x largo). Un pallet completo constará de 1680 bolsas de 60 gramos, 42 cajas; y de 360 bolsas de 200 gramos, 30 cajas.

3.4. Film transparente

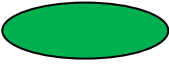


Llega en grandes rollos (bobinas). Se utilizan en una maquina retractiladora para envolver las cajas sobre los pallets. Se logra una mayor protección del producto en el transporte, y se consigue una mayor sujeción del producto.

4. DESCRIPCION DEL PROCESO PRODUCTIVO

4.1. Diagrama de flujo

En la siguiente tabla relacionamos la actividad con la simbología que debe llevar y el color. Así con un simple golpe de vista podemos observar en el diagrama de recorrido del producto cual es el tipo de actividad que se está desarrollando.

Tabla 1. Relación de las actividades con la simbología y color correspondiente

ACTIVIDAD	SIMBOLOGÍA Y COLOR
Proceso o fabricación	
Control e inspección	
Área de almacenamiento	

Las **materias primas** las pondremos de color **amarillo**, el **material auxiliar** con el color **azul**, el **producto terminado** se identificará con el color **verde**, y el **producto no conforme** (defectuoso o en mal estado) lo pondremos de color **rojo**.

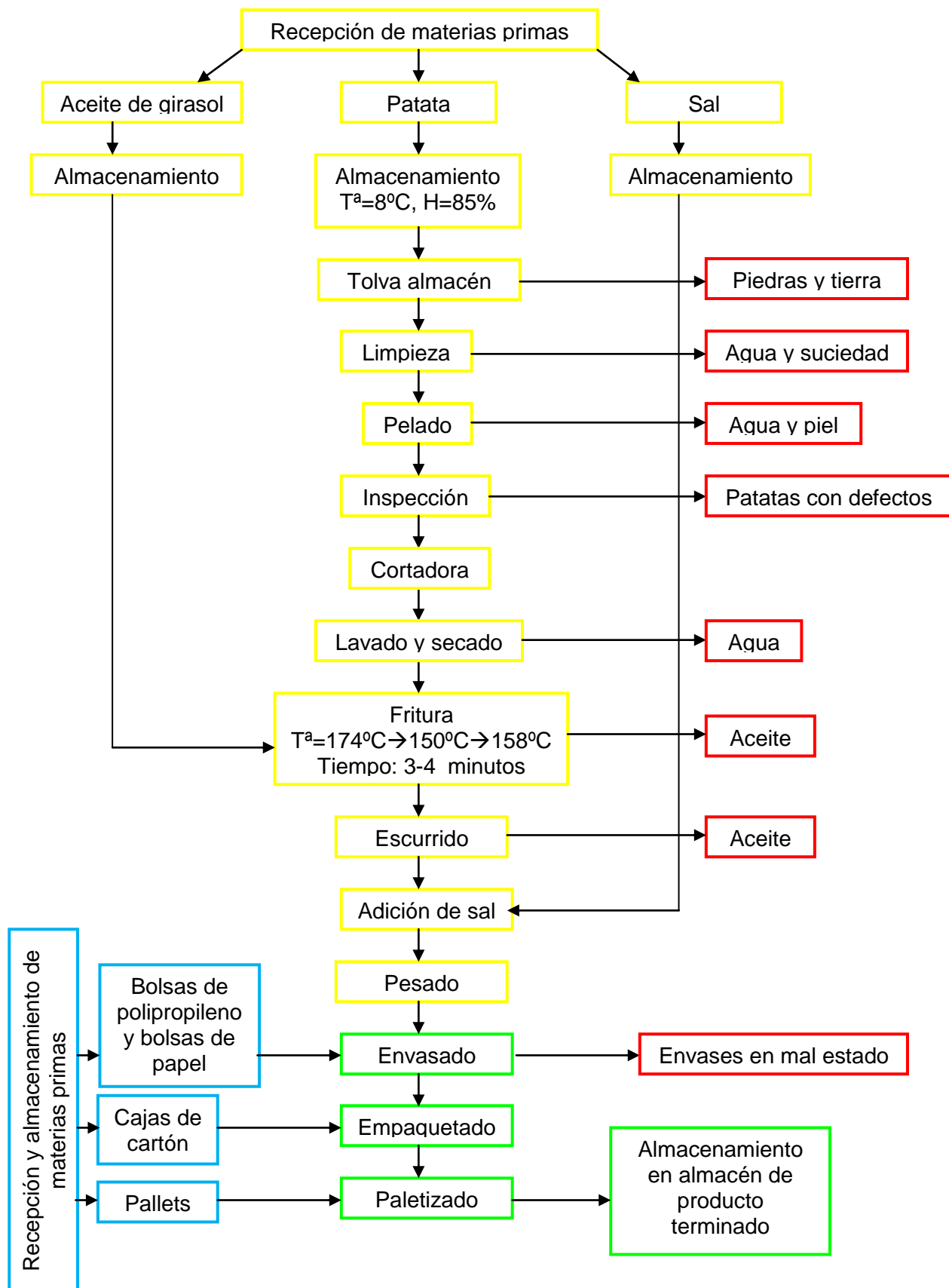
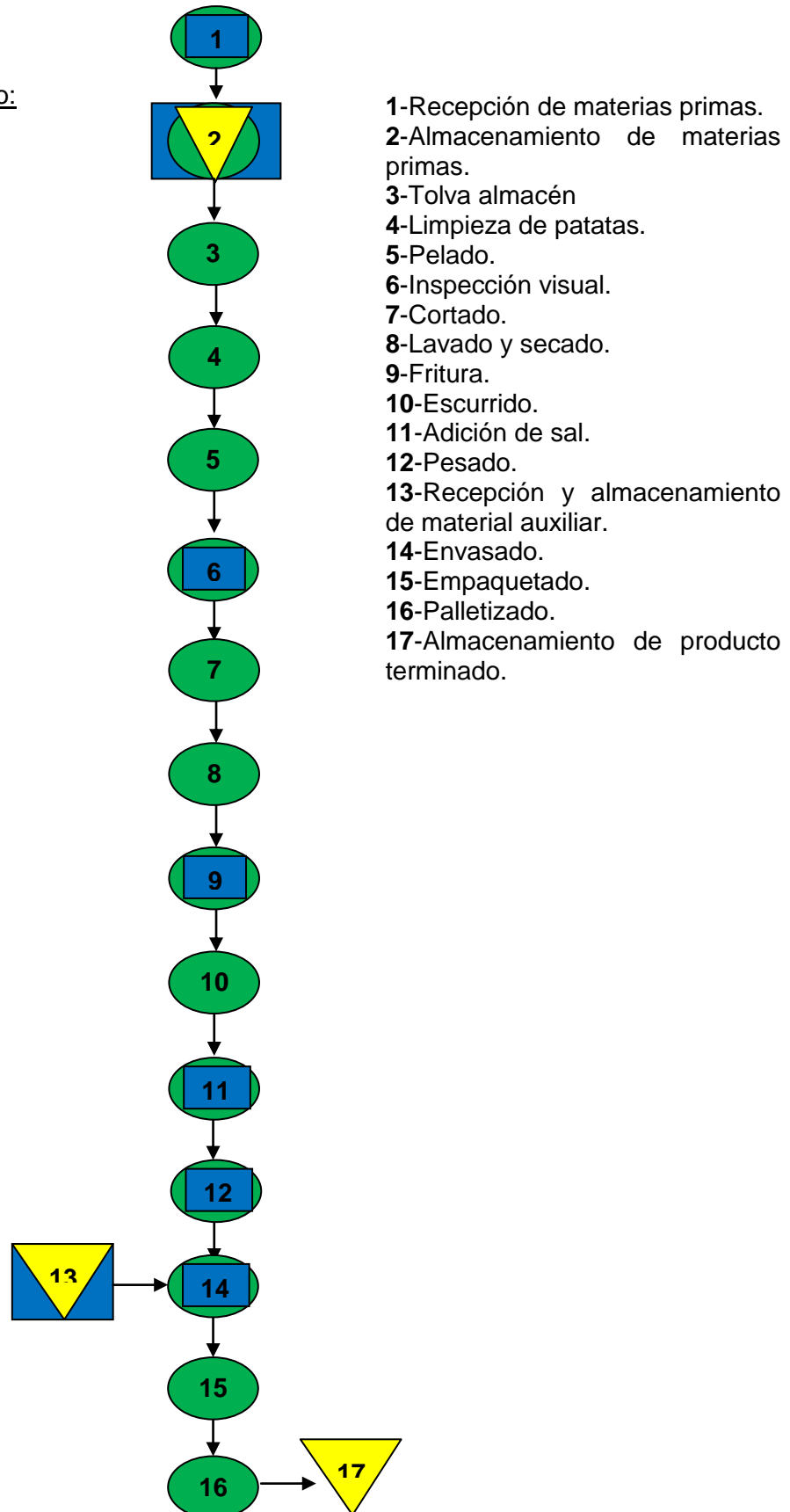


Diagrama de recorrido:



4.2. Tabla relacional de actividades y diagrama relacional de recorridos

El análisis de recorrido no es suficiente para comprender y conocer la totalidad de los elementos y relaciones que se dan en la planta industrial.

Dentro de la planta existen una serie de actividades directamente productivas, que son las que se ven los materiales, la maquinaria, los operarios directamente involucrados.

En consecuencia, se necesita un procedimiento sistemático que relacione las actividades, identificando y caracterizando esas relaciones e integrando los servicios no directamente productivos. Es decir, identificaremos las actividades a realizar en la industria y estableceremos una relación lógica entre ellas. Se establecerán unos criterios, y en base a ellos se establecen las actividades.

Posteriormente, se establece una codificación, dependiendo de la importancia en que cada criterio influye en la relación de actividades. Dicha codificación es doble, ya que se identifica con letras y colores diferentes para cada grupo de importancia.

Por último se presenta la tabla relacional de actividades.

Tabla 2. Criterios de relación de actividades. (Fuente: A. Casp Vanaclocha. Diseño de Industria, 2012)

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

Tabla 3. Escala de valoración de actividades de la Tabla Relacional de Actividades. (Fuente: A. Casp Vanaclocha. Diseño de Industria, 2012)

Código/Color	Importancia
A	Absolutamente necesario
E	Especialmente importante
I	Importante
O	Poco importante
U	Sin importancia
X	No deseable

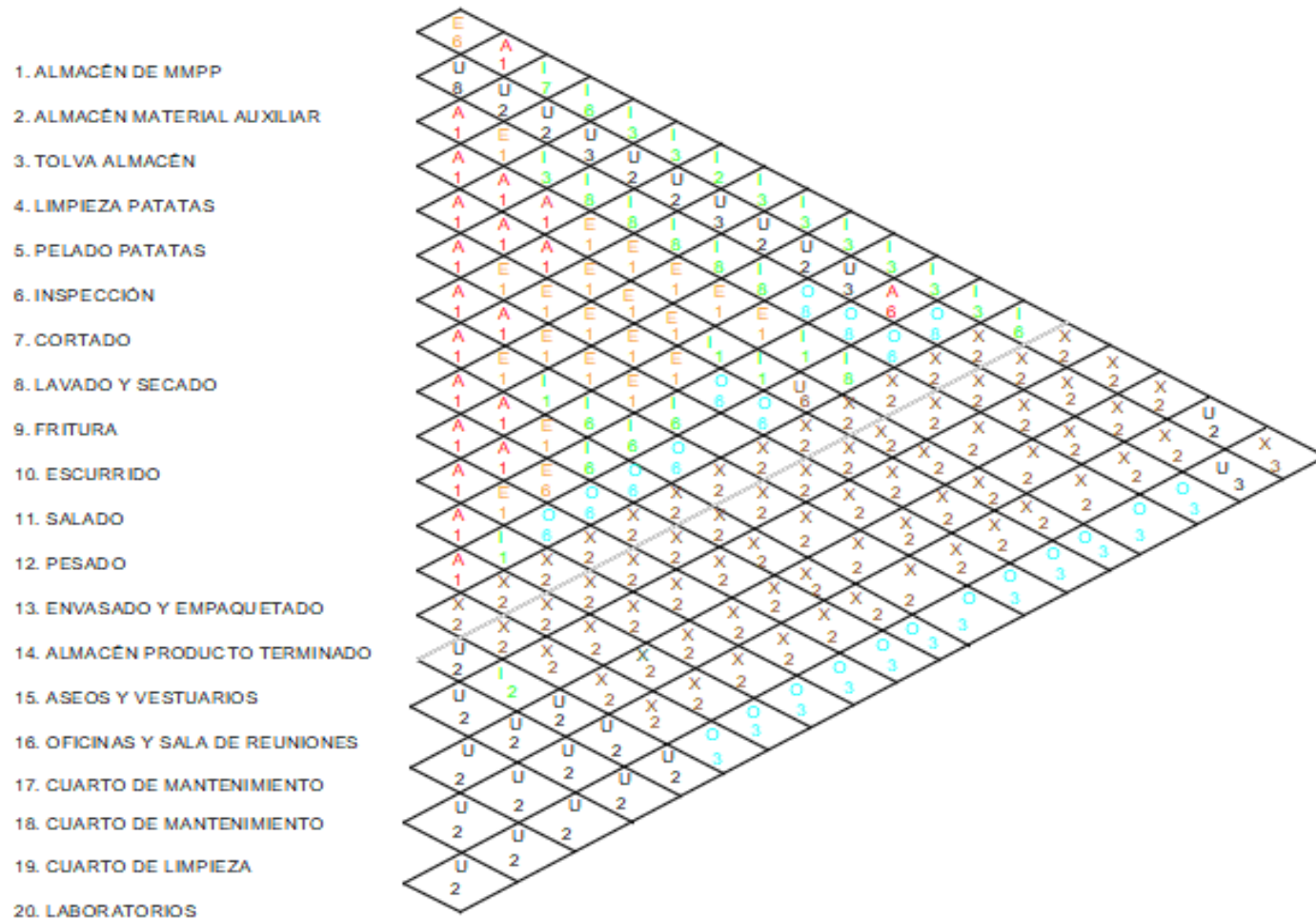


Ilustración 1. Diagrama relacional de actividades

4.3. Proceso productivo (proceso de elaboración de patatas fritas)

En este apartado detallaremos cada uno de los pasos a seguir para la elaboración de las patatas fritas.

4.3.1. Recepción y almacenamiento de materias primas

En primer lugar, llegan los camiones con las distintas materias primas necesarias para la elaboración de las patatas fritas, aceite de girasol, patatas y sal.

En la entrada a la fábrica se hace una inspección visual a las materias primas que van a ser descargadas, cogiéndose una muestra representativa para ser analizada en el laboratorio.

Cuando las materias primas han sido analizadas y han sido aceptadas, estas se almacenarán en las condiciones adecuadas para su conservación hasta su procesado.

- PATATA

La patata es el ingrediente principal.

Las patatas se depositan en cajones de madera. Cada cajón tiene una capacidad de 1250 kg de patata cruda. Cuando llega esta materia prima al almacén, se coge una muestra para realizar un control de calidad.

Es almacenada a 8°C y 85% de Humedad Relativa (HR) durante el tiempo previo al procesado. La patata puede estar varios meses almacenada. Si la temperatura disminuye, los azúcares reductores de la patata aumentan y en consecuencia, posteriormente en la fritura se formará la acrilamida, que es un compuesto químico cancerígeno. Esos azúcares reductores se caramelizan en la fritura, dando una coloración oscura.

Cuando la patata va a ser procesada, antes de pasar a la zona de lavado, esta se deposita en una tolva donde se va a regular la cantidad de producto a procesar y se va a retirar las patatas pequeñas, piedras y parte de tierra que estas contengan.

- ACEITE

El aceite se almacena en depósitos. Hay 2 depósitos, ambos son de 7.500 L. Una vez vacío uno de los dos depósitos se llama al proveedor para su reposición.

El aceite circula hasta las sartenes mediante una instalación de tuberías de acero inoxidable.

- SAL

La sal es recibida en sacos de 25 kg.

4.3.2. Recepción de material auxiliar

La industria cuenta con otro almacén para la recepción y el almacenamiento del material auxiliar. En este caso:

- Bobinas de polipropileno
- Bolsas de papel kraft serigrafiadas cumpliendo normativa de etiquetado de alimentos
- Cajas de cartón
- Pallets europeos
- Film transparente

Estos materiales son almacenados en el almacén de material auxiliar hasta su uso.

La bobina de polipropileno deberá medir la longitud y la anchura adecuada antes de ser colocada en la envasadora.

También se realiza una inspección visual en todas para verificar la correcta impresión.

4.3.3. Limpieza y pelado de las patatas

Una vez que la patata esté limpia para ser procesada, esta se vierte en el lavador quitapiedras, el cual se va a limpiar casi al completo, eliminando restos sólidos, piedras y tierra adherida a la piel de la patata, evitando de esta forma que esa suciedad entre en la peladora y pueda estropearse

La peladora es un tambor vertical giratorio que funciona por rozamiento con las paredes. Las paredes tienen un material abrasivo que logran pelar la patata cuando estén girando en su interior chocando con las paredes. Esta máquina tiene conexión a la red de agua, y aporta agua al proceso haciendo más fácil la separación de la piel de la patata.

Cuando salen de la peladora, antes de ser cortadas, estas pasan por una cinta transportadora, en la cual se seleccionan las patatas, eliminando aquellas estén golpeadas, con manchas o con otro tipo de defecto.

4.3.4. Cortado de las patatas

Una vez que la patata esté limpia, y se hayan eliminado aquellas con algún tipo de defecto, estas entran a la cortadora y salen hechas láminas. El tipo de corte que se realice dependerá de la cuchilla seleccionada, puede ser ondulada o lisa. En nuestra industria, únicamente se van a realiza con corte liso, aunque si en algún momento es demandada patata con corte ondulado, únicamente habría que cambiar la cuchilla. El grosor del corte es regulable, estará entre 1,25-1,5 mm de espesor. Este grosor debe ser el mismo en toda la parte de la patata para una fritura correcta y homogénea.

4.3.5. Lavado de las patatas

Una vez cortadas las patatas, estas reciben un lavado mediante inmersión en un lavador para eliminar la fécula de patata producida en el corte, y así se conservará mejor el aceite de la freidora. En el mismo equipo habrá un secador para eliminar el exceso de agua.

El lavado se realiza para evitar el pegado de unas a otras durante la fritura, y mejora la fritura porque disminuye la cantidad de aceite que van a absorber las patatas.

4.3.6. Fritura de las patatas

El objetivo principal de la fritura es el cocinado del interior del alimento, lo que se consigue es la gelatinización del almidón interior.

También con las elevadas temperaturas durante el proceso y la eliminación del agua desaparecen posibles microorganismos presentes en el alimento.

Esta fase es un punto crítico de control, en la que la temperatura de la freidora se tiene que controlar para que el tiempo de fritura sea el adecuado y así obtener un producto de calidad.

Se realiza mediante inmersión en una freidora, en la que el alimento recibe en toda su superficie el mismo tratamiento térmico, dando un color y aspecto uniforme a todas las patatas.

La patata caerá a la sartén cuando la temperatura del aceite este a 174°C. Una vez que la patata este sumergida en el aceite, la temperatura del aceite disminuye por haber introducido un alimento más frío. Esta temperatura ha disminuido a los 150°C y va aumentando poco a poco hasta llegar a los 158°C, que en este momento sacamos la patata de la freidora. El tiempo que la patata permanece en la freidora es de 3-5 minutos. La patata se saca en una cesta y esta escurriendo el aceite hasta que llega de nuevo a los 174°C, y se tiene que volcar otra tanda de patatas cortadas. La patata ya frita se vuelca a unas zarandas, estas son unas mesas de acero inoxidable vibratorias, en las que se van dando golpes secos para que la patata vaya avanzando escurriendo parte del aceite y a la vez enfriándose a la temperatura ambiente. A partir de aquí, no es conveniente usar cintas transportadoras, debido a que son un foco de cuerpos extraños. Este método es más fácil de limpiar. En este punto un operario será encargado de quitar las patatas fritas más oscuras que hayan salido de la freidora.

En este punto, es importante hablar de la acrilamida. Esta es una sustancia química que se forma cuando los alimentos se cocinan o se procesan a temperaturas altas. Cuando ocurre esto, los azúcares reductores de la patata, son los que se descomponen más fácilmente: almidón, y las proteínas reaccionan entre sí con el calor y dan lugar a este compuesto. Cuanta más alta sea la temperatura y menor sea el grado de humedad, más acrilamida se formará. Según el reglamento 2017/2158, de 20 de noviembre de 2017, se recomienda realizar la fritura de la patata entre 160 y 174°C.

4.3.7. Adición de sal

La adición de sal se realiza en un salador, en el cual se sazonan las patatas de forma uniforme. La cantidad de sal es de 0,6 gramos de sal por cada 100 gramos de producto.

4.3.8. Pesado, envasado, empaquetado, paletizado

Para el envasado de las patatas, estas deben estar a temperatura ambiente. La humedad final del producto está entre 3-5%

Las patatas fritas ya sazonadas caen por a una zona ancha a modo de depósito de pulmón, donde las patatas quedan estancadas. Esta zona será la que alimentará a la dosificadora, pesando la cantidad de patatas que llenan cada envase (60 y 200 gramos).

Para que el envasado comience, se tiene que colocar la bobina de polipropileno donde se va a almacenar el producto. Esta bobina debe tener las medidas exactas de ancho y largo de los dos formatos a realizar para que la máquina realice un envasado correcto.

En este proceso, la pesadora es una máquina que recibe las patatas fritas, las distribuye en raciones y las pesa, y tras ellos se abrirá una trampilla y la bolsa se llenará con las patatas fritas. En el envasado se realiza la inyección de gas inerte, nitrógeno, de forma que el oxígeno de la bolsa se elimine, evitando la formación peróxidos. La bolsa cerrada tiene un 2% de oxígeno.

Hasta aquí, el envase es transparente, por lo que está expuesto a posibles oxidaciones; de modo que una vez que estas caen a la mesa rotatoria, los empleados las colocan dentro de una bolsa de papel kraft para que el envase sea opaco. Posteriormente se ponen en cajas de cartón montadas por los propios operarios. Se cierran y se apilan en pallets llevándolos al almacén de producto terminado.

Los pallets ya completos, son retractilados con una maquina especializada para llevar a cabo esa tarea. La maquina que lleva a cabo el retractilado tiene un funcionamiento muy sencillo. Se coloca el pallet sobre una base que empieza a girar y envuelve todas las cajas con film.

En cuanto al tema de etiquetado y trazabilidad del producto envasado, todas las bolsas irán correctamente etiquetadas y en cajas con pegatinas generadas por un sistema informático, junto con un código que contiene información relevante de trazabilidad como el lote del producto, la fecha de consumo preferente, la cantidad que contiene. El código permite conocer la trazabilidad del producto, tanto hacia delante como hacia atrás, de forma que si se recibe alguna reclamación se podrá conocer a que lote pertenece el producto y a que clientes se ha vendido.

4.3.9. Almacenamiento del producto terminado

El producto ya paletizado, es transportado con una carretilla al almacén de producto terminado donde se amacena hasta su expedición.

4.4. Control de calidad

La patata cruda y la patata frita tienen que tener una calidad aceptable, por lo que todos los productos pasaran por el laboratorio para certificar la calidad de ellos.

- Control de calidad de la patata fresca

Las patatas llegan en camiones y es almacenada en cajones de madera.

Se cogerán unas muestras seleccionadas al azar para llevar al laboratorio para controlar diversos parámetros. Se analizará la cantidad de materia seca que contiene la patata, ya que es un parámetro de gran importancia que influye en la fritura, dando un mayor rendimiento cuanto mayor contenido en materia seca contenga la patata. El contenido en materia seca es la cantidad de agua que tiene, por lo que si ese contenido es alto quiere decir que contiene menos agua, lo cual quiere decir que es apta para los procesos de fritura.

- Control de calidad de la sal

La calidad de la sal viene determinada por el proveedor, pero aún así, nosotros realizaremos el análisis visual de cada lote cuando la materia prima llegue. Comprobaremos que la sal no se encuentre apelmazada en los sacos y que estos no estén rotos.

- Control de calidad del aceite

La calidad de esta materia prima también viene determinada por el proveedor, aunque nosotros realizaremos análisis en la que comprobaremos la acidez y los compuestos polares.

- Control de calidad en el material auxiliar

Las bolsas, cajas y bobinas serán analizadas en el laboratorio. Se realiza una inspección visual para comprobar el perfecto etiquetado.

Como las bolsas de papel vienen serigrafiadas, se comprobará que el diseño de la impresión coincida con el diseño aprobado por el Departamento de Calidad.

- Control del producto final: patatas fritas

Cada un determinado tiempo se tomará una bolsa de producto terminado para ser analizada con el objetivo de detectar posibles defectos del proceso de producción antes de que se produzca la expedición al mercado.

Se analizarán los siguientes parámetros:

- Oxígeno residual: se mide mediante un equipo que contiene una aguja que se introduce en la bolsa para conocer la cantidad de oxígeno que contiene. Este análisis se realiza porque a una mayor cantidad de oxígeno que contenga la bolsa, el producto se enranciará antes, y como consecuencia la vida útil del

producto será más corta. El contenido en oxígeno residual será menor al 4% de oxígeno. Para ello, en la envasadora, se inyecta nitrógeno como gas inerte, sustituyendo al oxígeno.

- Defectos externos e internos: se pesará la cantidad de patata que contiene una bolsa. Se separarán las patatas con defectos y este porcentaje deberá ser menor al 15% para salir al mercado. Si este porcentaje es mayor, se le comunicará al jefe de producción del mal estado de ese producto para que tome una decisión. Mientras tanto ese producto permanecerá bloqueado hasta que el jefe de producción decida lo que hacer con ello.
- Sabor: tanto un sabor salado como un sabor soso del producto no es deseable para el producto final y puede sufrir rechazo por parte del consumidor. Como nuestro producto será patatas fritas al punto de sal, deberá contener un contenido en sal entorno al 0,6%.
- Humedad: es un parámetro importante, ya que un contenido de humedad excesivo en el producto final implicará una vida útil menor del producto. Por ello, la patata debe encontrarse dentro de unos márgenes establecidos, entre el 3 y el 5% de humedad final.
- Tamaño: un aspecto que el consumidor tiene en cuenta es la cantidad de patata rota, por lo que es un parámetro a controlar. El porcentaje de patata rota se mide mediante una criba con agujeros de 30 mm de diámetro. El porcentaje que pase por la criba no deberá ser más del 15%. Si pasa más porcentaje se lo comunicaremos al jefe de producción para que tome las medidas oportunas.

5. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO FINAL

El producto final serán bolsas de patatas fritas en aceite de girasol al punto de sal. El corte de las patatas es liso y de textura crujiente. El producto es envasado en una bolsa de polipropileno y es termosellada. Esta bolsa será colocada en una bolsa de papel kraft. Tendremos dos formatos, uno de 60 gramos y otro de 200 gramos.

6. IMPLEMENTACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO

6.1. Dimensionamiento del proceso productivo

Una vez que vayamos a comenzar a diseñar el proceso productivo, tenemos que conocer a la perfección las cantidades de materias primas y material auxiliar que necesitamos. Una vez que conozcamos esto, procedemos a realizar el diseño de las instalaciones. También tenemos que conocer las necesidades productivas, las dimensiones de la maquinaria a utilizar y el personal que va a trabajar.

La industria funcionara continuamente 5 días a la semana (de lunes a viernes) durante 8 horas al día (pero a efecto de cálculos se consideran 7 horas de trabajo). Se realizará un único turno de trabajo, de 7:00 a 15:00 horas, con un descanso de 30 minutos. Se trabajaran 21 días al mes de media y 252 días al año. Durante las horas de la tarde, un equipo de la realizará las tareas de limpieza y de mantenimiento de las instalaciones.

6.1.1. Necesidades productivas

Para realizar 1 kg de patata frita son necesarios 3,4 kg de patata cruda, 360 gramos de aceite y 6 gramos de sal. El promotor quiere producir 6.000 kg de patata cruda al día, lo que se transforma en 1.764,7 kg de patata frita al día. Este volumen diario de producción supone junto con el plan productivo anual, un total de 444.704,4 kg de producto terminado al año.

Seguidamente, se detallaran los cálculos generales referentes a la producción global de esta industria, con el objetivo de tener una idea de la producción diaria, mensual y anual de esta industria, y de la distribución del producto en los diferentes envases. La producción se realiza de manera estimada y aproximada, pudiendo variar.

- Producción diaria: como hemos indicado anteriormente, la producción esta activa 8 horas al día, pero a efectos de cálculo se tomarán 7 horas.

- Patata cruda: 6.000 kg de patata cruda/día

- Patata frita: 3,4 kg de patata cruda → 1 kg de patata frita

$$6.000 \text{ kg de patata cruda} \rightarrow x \text{ kg de patata frita}$$

$$x = 1.764,7 \text{ kg de patata frita}$$

- Aceite de girasol: 1 kg de patata frita → 0,360 kg aceite de girasol

$$1.764,7 \text{ kg de patata frita} \rightarrow x \text{ kg de aceite de girasol}$$

$$x = 635,3 \text{ kg de aceite de girasol}$$

Como la densidad del aceite de girasol es 0,92, entonces:

$$d = \frac{m}{v}$$

$$0,92 = \frac{635,3}{v}$$

$$v = 690,5 \text{ L de aceite de girasol}$$

- Sal: 1 kg de patata frita → 0,006 kg de sal

$$1.764,7 \text{ kg de patata frita} \rightarrow x \text{ kg de sal}$$

$$x = 10,6 \text{ kg de sal}$$

- Producción semanal: la industria funciona 5 días a la semana, de lunes a viernes, por lo que para conocer las necesidades productivas semanales, tenemos que multiplicar por 5 las necesidades productivas diarias.

- Patata cruda: $6.000 \text{ kg/día} \times 5 \text{ días} = 30.000 \text{ kg}$ de patata cruda/semana
 - Patata frita: $1.764,7 \text{ kg/día} \times 5 \text{ días} = 8.823,5 \text{ kg}$ de patata frita/semana
 - Aceite de girasol: $690,5 \text{ L/día} \times 5 \text{ días} = 3.452,5 \text{ L}$ de aceite de girasol/semana
 - Sal: $10,6 \text{ kg/día} \times 5 \text{ días} = 53 \text{ kg}$ de sal/semana.
- Producción mensual: de media, se trabajaran 21 días al mes.
 - Patata cruda: $6.000 \text{ kg/día} \times 21 \text{ días} = 126.000 \text{ kg}$ de patata cruda/mes
 - Patata frita: $1.764,7 \text{ kg/día} \times 21 \text{ días} = 37.058,7 \text{ kg}$ de patata frita/mes
 - Aceite de girasol: $690,5 \text{ L/día} \times 21 \text{ días} = 14.500,5 \text{ L}$ de aceite de girasol/mes
 - Sal: $10,6 \text{ kg/día} \times 21 \text{ días} = 222,6 \text{ kg}$ de sal/mes
 - Producción anual: al año se trabajaran 252 días.
 - Patata cruda: $6.000 \text{ kg/día} \times 252 \text{ días} = 1.512.000 \text{ kg}$ de patata cruda/año
 - Patata frita: $1.764,7 \text{ kg/día} \times 252 \text{ días} = 444.704,4 \text{ kg}$ de patata frita/año
 - Aceite de girasol: $690,5 \text{ L/día} \times 252 \text{ días} = 174.006 \text{ L}$ de aceite de girasol/año
 - Sal: $10,6 \text{ kg/día} \times 252 \text{ días} = 2.671,2 \text{ kg}$ de sal/año

Tabla 4. Resumen de las necesidades de patata cruda, frita, aceite y sal al día, a la semana, al mes y al año.

	Patata cruda (kg)	Patata frita (kg)	Aceite de girasol (L)	Sal (kg)
PRODUCCIÓN DIARIA	6.000	1.764,7	690,5	10,6
PRODUCCIÓN SEMANAL	30.000	8823,5	3452,5	53
PRODUCCIÓN MENSUAL	126.000	37.058,7	14.500,5	222,6
PRODUCCIÓN ANUAL	1.512.000	444.704,4	174.006	2671,2

Toda esta producción será envasada en formatos de 60 y 200 gramos. La producción será distribuida de la siguiente manera: el 30% de la producción total en bolsas de 60 gramos, y el 70% de la producción total se envasará en formato de 200 gramos.

En la siguiente tabla detallamos el número de bolsas de 60 y 200 gramos al día, a la semana, al mes y al año de forma aproximada.

Tabla 5. Número de bolsas.

FORMATO DE LA BOLSA	Nº bolsas/día	Nº bolsas/semana	Nº bolsas/mes	Nº bolsas/año
60 gramos	8.820	44.110	185.290	2.223.520
200 gramos	6.170	30.880	129.700	1.556.460

A continuación, se detallarán en la siguiente tabla, de forma aproximada, el número de cajas que se producen al día, a la semana, al mes y al año; teniendo en cuenta lo citado en el apartado 3.2. *Cajas para su empaquetado*, donde se indica que 40 bolsas de 60 gramos entran en una caja, y que una caja contiene 12 bolsas de 200 gramos.

Tabla 6. Número de cajas.

FORMATO DE LA BOLSA	Nº cajas/día	Nº cajas/semana	Nº cajas/mes	Nº cajas/año
60 gramos	220	1.100	4.630	55.590
200 gramos	514	2.570	10.800	129.705

Por último, se detallarán el número de pallets que se producen al día, semana, mes y año, de forma aproximada. 1 pallet contiene 42 cajas con bolsas de 60 gramos; 1 pallet contiene 30 cajas con bolsas de 200 gramos.

Tabla 7. Número de pallets.

FORMATO DE LA BOLSA	Nº pallets/día	Nº pallets/semana	Nº pallets/mes	Nº pallets/año
60 gramos	5	26	110	1.323
200 gramos	17	85	360	4.323

6.1.2. Maquinaria y utensilios a emplear en cada sala

Los kg a producir por cada día de trabajo están indicados en el apartado anterior. Para calcular las necesidades productivas requeridas por las máquinas, es necesario dividir la cantidad de producto entre las 7 horas de trabajo diario.

Para las máquinas que no cumplen el rendimiento requerido es necesario el empleo de más unidades de la máquina.

Se estudiarán las diferentes máquinas que van a intervenir en el proceso productivo, tanto sus funciones como sus dimensiones para dimensionar correctamente cada una de las salas que forman parte de la industria.

En las siguientes zonas tendré maquinaria que intervienen en el proceso productivo:

- Almacén de aceite
 - Depósitos de aceite: estos serán construidos en acero inoxidable. La necesidad productiva diaria de aceite es de 690,5 L, a la semana de 3.452,5 L, cada dos semanas tendremos un gasto de aceite de girasol que asciende a 6.905 L. Poniendo un depósito de aceite de 7.500 L de capacidad, tendría

suficiente para la producción semanal. Por motivos de precaución, es mejor tener cantidad en exceso, por lo que se colocarán dos depósitos de 7.500 L con las siguientes dimensiones cada uno: diámetro = 1.950 mm y altura total = 3.320 mm. Se tendrá una capacidad para almacenar aceite de girasol de 15.000 L. Esta cantidad sería necesaria para la producción mensual.



Ilustración 2. Depósito de aceite

- Almacén de patata
 - Tolva almacén: construida totalmente en acero inoxidable. Este equipo regula la cantidad de producto que se va a procesar durante las próximas horas. Además incorpora una rejilla para la retirada de pequeñas patatas, piedras y tierra. Posee dos bandas de caucho para el arrastre y alimentación a la siguiente fase. Su producción será de hasta 2.000 kg/hora. Como nuestra producción es de 6.000 kg de patata cruda al día, la producción de la tolva almacén es adecuada para nuestros requerimientos. En nuestro caso, la producción de la máquina es de 900 kg/hora. El consumo eléctrico es de 1,5 kW a 380V.

Las dimensiones de la tolva almacén son las siguientes (Alto x Largo x Ancho): 2,9 x 2,1 x 1,5 metros.



Ilustración 3. Tolva almacén

▪ Zona de lavado

- Lavador quitapiedras: elimina restos sólidos, piedras y tierra que traiga la patata. Facilita la separación de la tierra de las patatas y la eliminación de las piedras. Está provisto de un tanque, en el cual el producto es sumergido en el agua. Lleva incorporado un motorreductor que mueve un sinfín de 350 mm de diámetro y 2000 mm de longitud, cuyo objetivo es generar una turbulencia en el agua facilitando la separación de la tierra de las patatas y la eliminación de las piedras. Consta de una zona de residuos separada por una rejilla. Construida en acero inoxidable. Su máxima producción es hasta 3.000 kg/h. Su consumo de agua es de 1.100 L/día. Como nuestra producción es de 6.000 kg de patata cruda al día, la producción del lavador quitapiedras es adecuada para nuestros requerimientos. En nuestro caso, la producción de la máquina es de 900 kg/hora. El consumo eléctrico es de 0,75 kW a 380V.

Las dimensiones del lavador quitapiedras son las siguientes (Alto x Largo x Ancho): 2,4 x 1,3 x 0,8 metros.



Ilustración 4. Lavador quitapiedras

▪ Zona de pelado

- Peladora centrífuga automática: realiza el pelado de la patata. Funciona por abrasión, en su interior está recubierta con camisas abrasiva con la que al chocar las patatas, estas se pelan por rozamiento con esta superficie abrasiva. Estas camisas son fácilmente intercambiables. Esta máquina tiene una aportación de agua para eliminar más fácilmente la piel, el consumo de agua es de 3.000 L/hora aproximadamente. Tiene una producción de hasta 1.200 kg/hora, lo cual es suficiente, porque mi la producción de mi industria es de 900 kg/hora. El accionamiento de descarga es automático. El motor tiene una potencia de 3 kW con variador mecánico de velocidad. Tiene un diámetro de 950 mm y pesa 100 kg.

Las dimensiones de la peladora centrífuga automática son las siguientes (Largo x Ancho): 1,47 x 1,655 metros.



Ilustración 5. Peladora centrífuga

- Cinta de inspección: el producto ya pelado pasa por aquí y un operario se encarga de quitar los desperfectos que pudiera tener el producto tras el pelado de las patatas. Es de acero inoxidable y la banda transportadora de PVC homologado para alimentación. Esta banda es fácilmente desmontable gracias a unos tensores que permiten cambiarla sin dificultad. El accionamiento de la cinta se lleva a cabo por un motorreductor incorporado y mandado por un equipo eléctrico colocado al alcance del operador. Incorpora una bandeja de recogida de residuos. Tiene una potencia de 1,7 kW.

Sus dimensiones son las siguientes (Largo x Ancho): 2000 x 350 mm



Ilustración 6. Cinta de inspección

▪ Zona de cortado y fritura

- Alimentador a la cortadora: máquina construida en acero inoxidable que alimenta el producto pelado hasta la cortadora. La cinta de inspección anterior lleva el producto pelado hasta una banda transportadora de 2,25 metros de largo y una anchura de 0,6 metros. Tiene una potencia de 1,5 kW
- Cortadora centrífuga: construida en bronce y acero inoxidable. Puede realizar corte liso y ondulado. El corte es realizado por unas cuchillas. La capacidad del corte es de hasta 2.500 kg/h. Al ser la producción de la industria de 900 kg/h de patata cruda, este equipo cumple con las necesidades requeridas, por lo que cortará 900 kg de patata/hora. El corte puede ser de 0,5 mm hasta 4 mm. El corte que se va a realizar para elaborar las patatas fritas es de 1,25 mm hasta 1,5 mm de espesor. El motor es de 1,1 kW La máquina se suministra con un equipo de corte liso montado y otro de repuesto (hasta un total de 4 equipos de corte), una caja de 100 cuchillas y herramientas necesarias para la sustitución de cuchillas. Sus dimensiones son 0,8 x 0,8 metros.



Ilustración 7. Cortadora centrífuga

- Lavador y secador: construido en acero inoxidable. En él, mediante inmersión del producto en agua, el lavador elimina la fécula de patata producida en el corte y de esta forma se conservará mejor el aceite en el proceso de fritura. Es un sistema de semilavado continuo. Al salir del lavador pasa por un secador para evacuar el exceso de agua antes de la fritura. El secador es un ventilador de gran potencia. Puede alimentar hasta 4 freidoras. Tiene una capacidad de hasta 2.000 kg/h, teniendo en cuenta que la producción 900 kg/h, el lavador-secador cumple con las necesidades productivas de la industria. Tiene una potencia de 4 kW, y el consumo de agua es de 300 L/h aproximadamente.

El lavador tiene una longitud de 2,5 metros de largo y una anchura de 1,5 metros.



Ilustración 8. Lavador-secador

- Cinta de alimentación a las freidoras: esta cinta alimenta alternativamente a dos freidoras. Tiene una longitud de 2 metros y una anchura de 0,5 metros.
- Freidora: máquina de acero inoxidable. Diseñada para producir hasta 140 kg de producto terminado/hora. En nuestra industria, tendremos que colocar dos freidoras debido a que las necesidades productivas lo requieren, ya que se procesan 264,7 kg de patata frita a la hora. Con las dos freidoras, tendremos una producción de fritura de hasta 280 kg de patata frita/h. Dispone de un batidor para mover las patatas durante la fritura. Incorpora una bomba y válvulas pilotadas para la circulación y la extracción del aceite. La capacidad del aceite es de 450 litros aproximadamente. El calentamiento del aceite se realiza mediante un quemador de gas de 300.000 kcal/hora, regulado por un controlador de temperatura digital. El control del tiempo de fritura, la temperatura y el tiempo de escurrido lo realiza un microprocesador, que pueden ser modificados en una pantalla táctil. Posee un sistema de extracción de producto frito que nos permite realizar una parada intermedia de escurrido. Lleva incorporado un sistema de extracción de posos electromecánico que va extrayendo los posos del aceite durante la jornada. Tiene una potencia de 15 kW.

Las dimensiones de la freidora son las siguientes: (Largo x Ancho x Alto):
1900 x 1900 x 3000 mm



Ilustración 9. Freidora



Ilustración 10. Sistema de extracción de posos

- **Zaranda:** su función es escurrir el exceso de aceite del producto resultante en el proceso de fritura. El aceite escurrido es recogido en una bandeja en la parte inferior. El producto se va enfriando. Es de acero inoxidable. Tiene un sistema motorizado que cuando se acciona, produce un movimiento que hace que el producto avance. Aquí, estará un operario encargado de quitar las patatas oscuras que hayan salido de la freidora. Tiene una potencia de 2 kW.



Ilustración 11. Zaranda

- **Salador regulable:** de acero inoxidable. Se encarga de salar el producto extraído de la freidora. La velocidad de salado viene controlada por un regulador de vibración electrónico. Su potencia es de 3,5 kW. Se encuentra acoplado a la zaranda, es decir es un mismo equipo. Por lo que la zaranda junto con el salador tiene las siguientes dimensiones: (Largo x Ancho x Alto): 1,5 x 1,0 x 1,3 m.



Ilustración 12. Salador

- Zona de envasado
 - Pesadora multicabezal inoxidable 10 cabezales: toda la estructura construida en acero inoxidable. Selecciona la mejor combinación de peso de manera eficaz, precisando la velocidad de apertura y cierre de la tolva dependiendo del peso del producto. Con un sistema de control de PLC que da una estabilidad y menor tasa de error. Los canales, las tolvas y las cestillas son fácilmente desmontables para su limpieza. La selección de peso y la velocidad de apertura y cierre de los cangilones es programable dependiendo de las características del producto. El rango de peso por bolsa es muy amplio, desde 10 gramos hasta 6000 gramos. La precisión es de 0,1-1,5 gramos. Tiene una velocidad de pesos entre hasta 140 pesadas/minuto; lo que equivale a 8.400 pesadas/hora, y 58.800 pesadas/día, respectivamente. La programación se realiza mediante una pantalla táctil. Va combinada con una envasadora. Se van a producir un total de 15.000 bolsas/día aproximadamente, descrito en la tabla 3 del presente anejo. Por lo que la pesadora tiene la suficiente capacidad para pesar la cantidad de bolsas que se van a producir al día.

Las dimensiones son: (Largo x Ancho x Alto): 1400 x 1130 x 1120 mm. El peso de esta máquina es de 370 kg.



Ilustración 13. Pesadora

- **Envasadora:** de acero inoxidable. Tiene control PLC y una capacidad de memoria para múltiples formatos. En la pantalla táctil se puede controlar la velocidad de envasado, el largo de la bolsa, la temperatura de sellado, la dosificación,...Sus especificaciones técnicas son las siguientes: el ancho máximo de la bolsa es de 300 mm, el largo máximo de 500 mm. Tiene una potencia de 6,5 kW junto con la pesadora. Puede envasar hasta 90 bolsas por minuto, lo que equivale a 37.000 bolsas/día. Nuestra producción es de 15.000 bolsas/día, por lo que cumple perfectamente nuestras necesidades. Esta misma máquina inyecta el gas inerte, Nitrógeno. Marca las bolsas mediante termoimpresión (loteado y fecha de caducidad).

Sus dimensiones son: (Largo x Ancho x Alto): 2255 x 1274 x 2040 mm. El peso de esta máquina es de 700 kg.



Ilustración 14. Envasadora

- **Mesa rotativa:** es un accesorio construido en acero inoxidable, que está compuesto por una plataforma circular giratoria, que se encarga de recoger las bolsas ya cerradas, termoselladas e impresas con la fecha de consumo preferente y loteadas. Esta mesa rotativa facilita al operario recoger las bolsas para manualmente meterlas en bolsas de papel kraft y su posterior empaquetado. Esta mesa tiene un diámetro de 0,9 m.

6.2. Dimensionamiento de las áreas de la industria

Cada una de las áreas funcionales de la industria tiene unas necesidades de espacio diferentes, dependiendo de los elementos que estén involucrados.

En este apartado vamos a estimar la superficie de todas las zonas que forman cada parte de la industria. Para el correcto dimensionamiento de la industria, sumaremos todos los elementos que hay en la sala y multiplicaremos sus dimensiones por unos coeficientes y así sacamos la superficie necesaria para cada sala.

Se dejarán 0,60 metros en las zonas donde se vayan a situar operarios trabajando, y 0,45 en las zonas donde no haya operarios para la correcta limpieza. Así como se dejará la maquinaria separada 0,45 metros de la pared. En los almacenes donde va a haber movimiento de carretillas elevadoras, se dejarán 3,8 metros entre los pasillos para la correcta movilidad de ellas.

Los valores obtenidos se suman y se multiplican por un coeficiente. El coeficiente varía entre 1,3 y 1,8. Se multiplica por 1,3 cuando nos encontramos en situaciones normales, y por 1,8 cuando hay mucho movimiento de operarios y de carretillas elevadoras.

6.2.1. Muelle de recepción

El muelle de recepción es una puerta donde por la que los camiones descargan la mercancía en el interior de la industria. Este no ocupa lugar dentro de la obra, ya que consiste únicamente en una puerta de 3 metros de ancho por 3 metros de alto, por la que los camiones descargarán la mercancía (patatas y material auxiliar) en el interior de la industria. Habrá dos muelles de recepción, uno para la recepción de patata cruda, y otro para la recepción del material auxiliar.

6.2.2. Almacén de patatas y sal

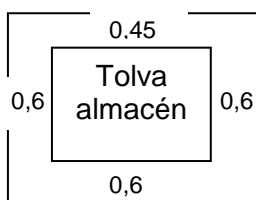
El almacén de patatas constará de un sistema de regulación de la temperatura, debido a que las patatas se tienen que encontrar a una temperatura determinada. El almacén de patatas tiene que estar a 8°C y un 85% de humedad relativa.

Los cajones de patatas se colocarán en estanterías unos sobre otros y se transportarán con la carretilla hasta la tolva almacén, que hará una limpieza previa. Los cajones tienen las siguientes dimensiones: (Largo x Ancho x Alto) 1.600 x 1196 x 1232 mm. Estos tienen una capacidad de almacenar 1250 kg de patata cruda cada uno.

La producción semanal de patata cruda es de 30.000 kg, como se indica en la tabla 2 del presente anejo, lo que hace que se requieran 24 cajones de 1.250 kg cada semana. Cada dos semanas requeriremos 48 cajones de 1.250 kg. Para tener materia prima en exceso, el almacén tendrá una capacidad para almacenar 60 cajones de 1250 kg. Esta materia prima se recibirá cada dos semanas.

Dentro de este almacén habrá una tolva donde se calibran las patatas para quitar las patatas pequeñas, piedras y tierra antes de pasar a la zona de lavado.

Esta tolva tiene las siguientes medidas (Alto x Largo x Ancho): 2,9 x 2,1 x 1,5 metros.



La superficie necesaria para este equipo es la siguiente:

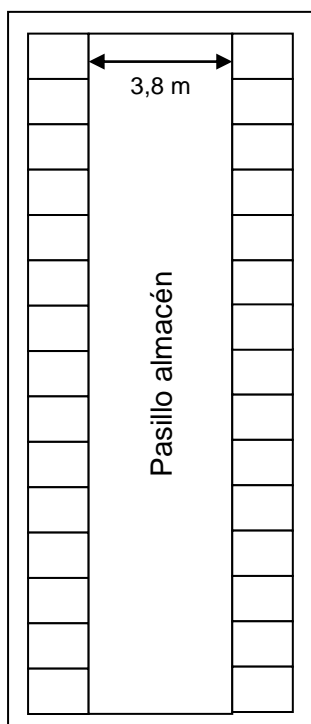
$$\text{Superficie necesaria} = (0,6 + 2,1 + 0,6) \times (0,45 + 1,5 + 0,6) = 8,415 \text{ m}^2$$


Esta superficie necesaria se multiplica por el coeficiente 1,3, para conocer la superficie que requiere esta máquina:

$$8,415 \times 1,3 = 10,94 \text{ m}^2$$

Este equipo requiere una superficie de 10,94 m², la cual sobredimensionamos a 12 m², por lo que su requerimiento es 4 x 3 metros.

Los cajones de patata se almacenarán en dos filas, una a cada pared, teniendo cada una 2 alturas de cajones. Cada cajón tiene las siguientes medidas: Largo x Ancho = 1,6 x 1,196 m.



 Cajón de patatas (1,6 x 1,196)

El espacio requerido para los cajones es el siguiente:

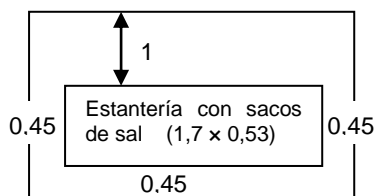
$$\text{Superficie necesaria} (0,45 + 1,196 \times 15 + 0,6) \times (0,45 + 1,6 + 3,8 + 1,6 + 0,6) = 152,7 \text{ m}^2, \text{ con unas dimensiones de } 18,99 \times 8,05 \text{ metros.}$$

La superficie necesaria por los cajones se multiplica por el coeficiente 1,3, para conocer la superficie que requieren los cajones de patatas:

$$152,7 \times 1,3 = 198,51 \text{ m}^2.$$

Los cajones para el almacenamiento de patatas requieren una superficie de 198,51 m², la cual sobredimensionamos la superficie a 200 m², con unas medidas de 20 metros de largo y 10 metros de ancho.

Dentro del almacén de patatas, habrá una sala donde se almacenará la sal, en la cual habrá una estantería donde se colocarán los sacos de 25 kg. Al mes se necesitarán sobre 15 sacos de 25 kg, por lo que en la sala habrá una capacidad de 20 sacos. Cada saco tiene las siguientes dimensiones: 530 × 340 × 140 mm. Se colocarán apilados en 5 columnas.



El espacio requerido para la sala de almacenamiento de la sal es el siguiente:

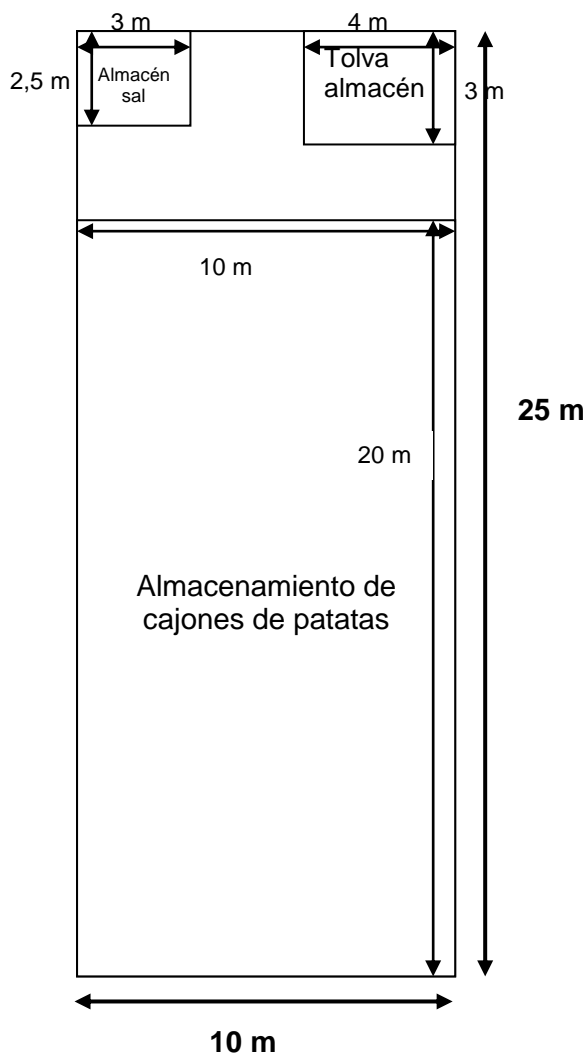
Superficie necesaria = $(0,45 + 1,7 + 0,45) \times (1,0 + 0,53 + 0,45) = 5,148 \text{ m}^2$, con unas dimensiones de $2,6 \times 1,98$ metros.

La superficie necesaria por la sala de almacenamiento de la sal se multiplica por el coeficiente 1,3, para conocer la superficie que requiere esta sala:

$$5,148 \times 1,3 = 6,69 \text{ m}^2.$$

Tabla 8. Necesidades de espacio para cada equipo.

EQUIPO	LARGO × ANCHO (m)	SUPERFICIE REQUERIDA (m ²)
Tolva almacén	4 × 3	12
Cajones de madera	20 × 10	200
Sala almacenamiento de sal	3 × 2,5	7,5



El total de las necesidades de espacio para la tolva almacén, los cajones de madera y la sala de almacenamiento de la sal es de 10 x 25, ocupando una superficie de espacio de 250 m².

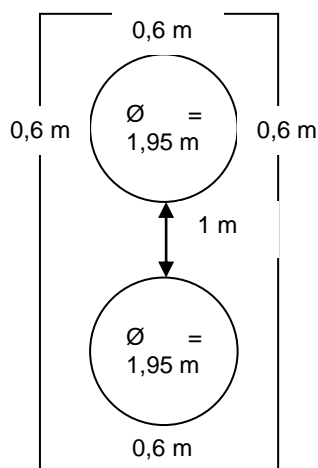
Tenemos que las dimensiones del almacén de patatas y sal son las siguientes:

$$\text{Superficie del almacén de patatas y sal} = 10 \times 25 \text{ m} = 250 \text{ m}^2$$

6.2.3. Almacén de aceite

En este almacén tendremos dos depósitos de aceite, ambos tendrán una capacidad de 7.500 L (el diámetro es de 1.950 mm y la altura de 3.322 mm).

Se dejará una distancia de los depósitos a la pared de 0,6, y entre uno y otro se dejará una distancia de 1 metro.



La superficie necesaria para este almacén es la siguiente:

$$\text{Superficie necesaria} = (0,6 + 1,95 + 0,6) \times (0,6 + 1,95 + 1 + 1,95 + 0,6) = 19,215 \text{ m}^2$$

Esta superficie necesaria se multiplica por el coeficiente 1,3, para conocer la superficie que requiere esta máquina:

$$19,215 \times 1,3 = 24,98 \text{ m}^2$$

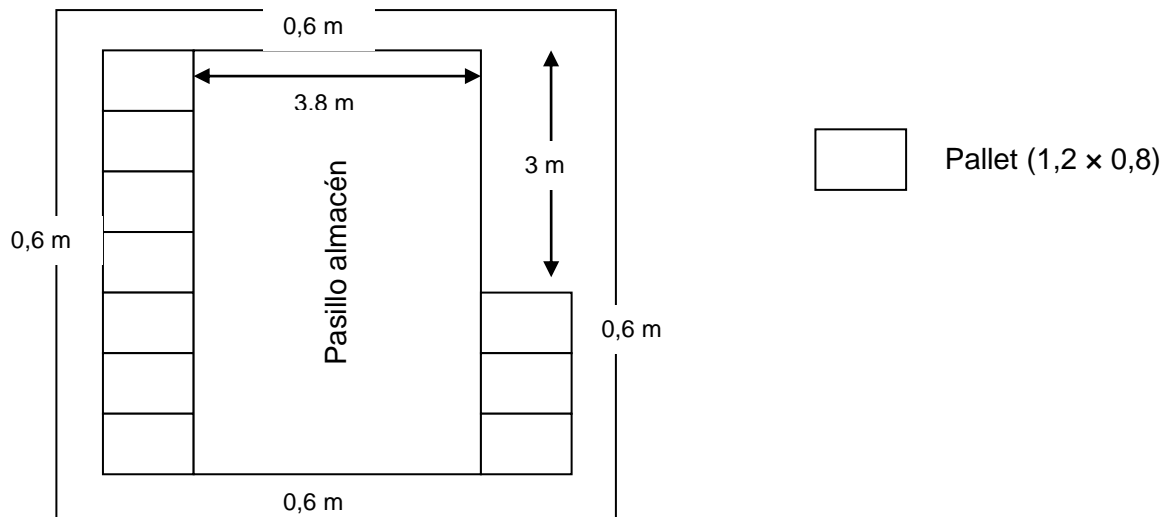
Estos equipos requieren una superficie de $24,98 \text{ m}^2$ ($7,13 \times 3,5$), la cual sobredimensionamos a 36 m^2 , por lo que sus dimensiones son de 8 metros de largo y 4,5 metros de ancho.

Por lo tanto, la medida final del almacén de aceite es de:

$$\text{Superficie del almacén de aceite} = 8 \times 4,5 \text{ m} = 36 \text{ m}^2$$

6.2.4. Almacén de material auxiliar

En este almacén se guardará todo tipo de material auxiliar utilizado para el envase del producto. Habrá dos estanterías donde se depositen las bobinas de bolsas, las bolsas del papel kraft, las cajas de cartón y los pallets europeos.



La superficie necesaria para este almacén es la siguiente:

$$\text{Superficie necesaria} = (0,6 + 1,2 + 3,8 + 1,2 + 0,6) \times (0,6 + 5,6 + 0,6) = 50,32 \text{ m}^2$$

Esta superficie necesaria se multiplica por el coeficiente 1,3, para conocer la superficie que requiere este almacén:

$$50,32 \times 1,3 = 65,42 \text{ m}^2 (8 \times 8,18)$$

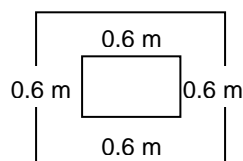
Este almacén tendrá las siguientes medidas:

$$\text{Superficie del almacén de material auxiliar} = 8 \times 9 = 72 \text{ m}^2.$$

6.2.5. Sala de lavado y pelado de patatas

En esta sala se realiza el lavado de patatas para eliminar restos de tierra y polvo y el pelado de las mismas.

El lavador quitapiedras se encargara de realizar las tareas de limpieza de patatas, eliminando tierra, polvo y algunas piedras. Este equipo tiene unas dimensiones de 2,4 metros de alto, 1,3 metros de largo y 0,8 metros de ancho.



El espacio requerido por el lavador quitapiedras es el siguiente:

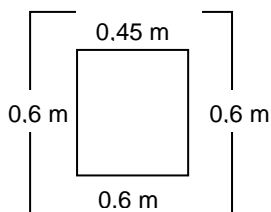
$$\text{Superficie necesaria} = (0,6 + 1,3 + 0,6) \times (0,6 + 0,8 + 0,6) = 5 \text{ m}^2$$

Esta superficie necesaria se multiplica por el coeficiente 1,3, para conocer la superficie que ponderada de esta máquina:

$$5 \times 1,3 = 6,5 \text{ m}^2$$

Este equipo requiere una superficie de $6,5 \text{ m}^2$, sobredimensionamos a $7,5 \text{ m}^2$, teniendo 3 metros de largo y 2,5 de ancho.

Posteriormente se realizará el pelado de las patatas en un tambor giratorio, pelando las patatas por rozamiento. La peladora mide 1,47 metros de largo y 1,655 metros de ancho.



El espacio requerido por la peladora es el siguiente:

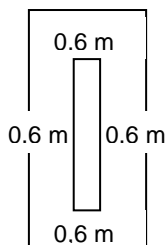
$$\text{Superficie necesaria} = (0,6 + 1,47 + 0,6) \times (0,45 + 1,655 + 0,6) = 7,23 \text{ m}^2$$

Esta superficie necesaria se multiplica por el coeficiente 1,3, para conocer la superficie que requiere esta máquina:

$$7,23 \times 1,3 = 9,4 \text{ m}^2$$

Este equipo requiere una superficie de $9,4 \text{ m}^2$, sobredimensionamos a $9,6 \text{ m}^2$ con unas dimensiones de 3 metros de largo y 3,2 metros de ancho.

A continuación pasarán por una cinta de inspección donde los operarios se encargarán de eliminar las patatas que tengan manchas, estén en mal estado o tengan otros posibles defectos. Esta cinta de inspección tiene 2 metros de largo y 0,35 de ancho.



El espacio requerido por la cinta de inspección es el siguiente:

$$\text{Superficie necesaria} = (0,6 + 0,35 + 0,6) \times (0,6 + 2 + 0,6) = 4,96 \text{ m}^2$$

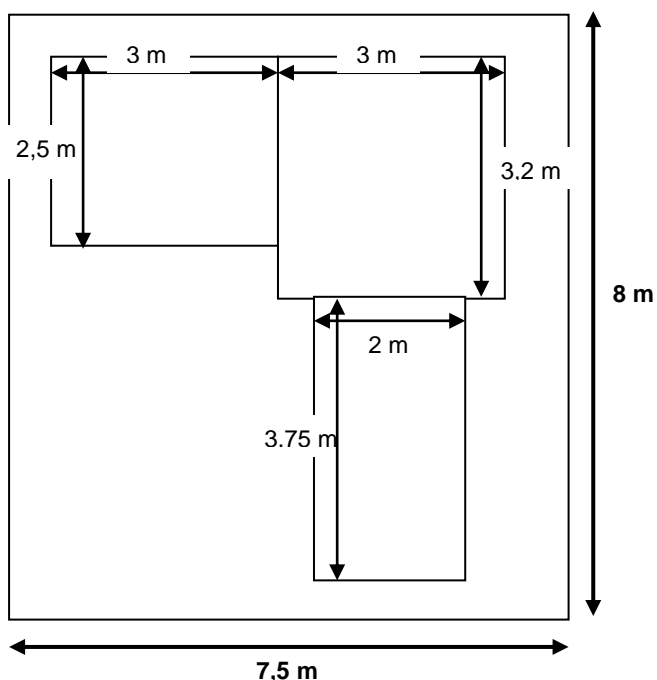
Esta superficie necesaria se multiplica por el coeficiente 1,5 para conocer la superficie que requiere esta máquina; lo multiplico por un coeficiente mayor debido a que este equipo requiere de operarios trabajando alrededor y así tendrán más libertad de movimiento y comodidad.

$$4,96 \times 1,5 = 7,44 \text{ m}^2$$

Este equipo requiere una superficie de 7,44 m². Sobredimensiono a 7,5 m², por lo que sus dimensiones son 2 x 3,75.

Tabla 9. Necesidades de espacio para cada equipo

EQUIPO	LARGO x ANCHO (m)	SUPERFICIE REQUERIDA (m ²)
Lavador quitapiedras	3 x 2,5	7,5
Peladora	3 x 3,2	9,6
Cinta de inspección	2 x 3,75	7,5



La suma de las necesidades de espacio para todos los equipos de la sala es 41,7 m² (6,95 x 6). Estas dimensiones se sobredimensionan a 8 x 7,5, por lo que la superficie de la sala será de 60 m².

Esta sala tendrá las siguientes medidas:

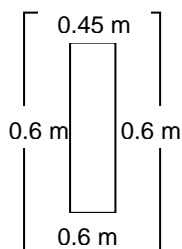
Superficie de la sala de lavado y pelado = 8 x 7,5 = 60 m².

6.2.6. Zona de cortado, fritura y salado.

En esta sala, se realizara el laminado de las patatas, un posterior lavado y secado para eliminar el almidón, la posterior fritura y finalmente el salado del producto.

A continuación, se va a proceder a calcular las necesidades de espacio de cada máquina.

Se tiene que llevar la patata ya pelada hasta la cortadora, por lo que se precisa de un alimentador a la cortadora. Este alimentador tiene las siguientes medidas: de largo 2,25 metros y de ancho 0,6 metros.



El espacio requerido por este equipo es el siguiente:

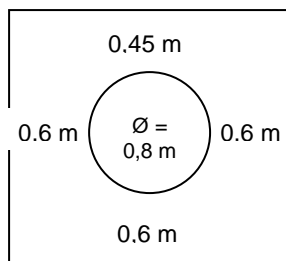
$$\text{Superficie necesaria} = (0,6 + 0,6 + 0,6) \times (0,45 + 2,25 + 0,45) = 5,67 \text{ m}^2$$

Esta superficie necesaria se multiplica por el coeficiente 1,3, para conocer la superficie que requiere esta máquina:

$$5,67 \times 1,3 = 7,371 \text{ m}^2$$

Sobredimensionamos la superficie requerida por esta máquina a 7,7 m², con 2,2 metros de largo y 3,5 metros de ancho.

La patata pelada ya ha llegado a la cortadora, con las siguientes medidas, 0,8 de largo y 0,8 de ancho; la cual requiere la siguiente superficie:



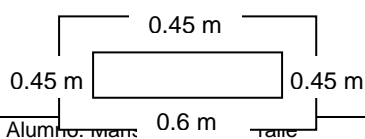
$$\text{Superficie necesaria} = (0,45 + 0,8 + 0,6) \times (0,45 + 0,8 + 0,45) = 3,145 \text{ m}^2$$

Esta superficie necesaria se multiplica por el coeficiente 1,3, para conocer la superficie que requiere esta máquina:

$$3,145 \times 1,3 = 4,09 \text{ m}^2$$

Sobredimensionamos la superficie requerida por esta máquina a 4,4 m², con 2,2 metros de largo y 2 metros de ancho.

Una vez la patata laminada, esta pasa por un lavador y secador la cual recibe un baño de agua y posterior secado. El lavador lleva incluido un secador y mide 2,5 de largo y 0,6 de ancho.



La superficie necesaria para este equipo es la siguiente:

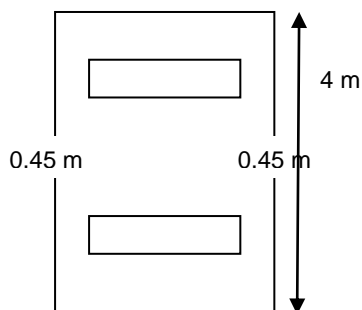
$$\text{Superficie necesaria} = (0,45 + 0,6 + 0,6) \times (0,45 + 2,5 + 0,45) = 5,61 \text{ m}^2$$

Esta superficie necesaria se multiplica por el coeficiente 1,3, para conocer la superficie que requiere esta máquina:

$$4,61 \times 1,3 = 7,3 \text{ m}^2$$

Sobredimensionamos la superficie requerida por esta máquina a 8 m^2 , con 2 metros de largo y 4 metros de ancho.

A continuación, la patata ya cortada, se lleva a la freidora mediante una cinta de alimentación. Este equipo puede alimentar a dos freidoras, por lo que se va a mover en los 4 metros de largo que tiene el espacio requerido por el lavador-secador. Tiene unas medidas de 2 metros de largo y 0,5 metros de ancho.



El espacio requerido por este equipo es el siguiente:

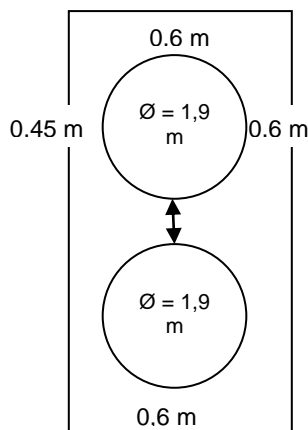
$$\text{Superficie necesaria} = 4 \times (0,45 + 2 + 0,45) = 11,6 \text{ m}^2$$

Esta superficie necesaria se multiplica por el coeficiente 1,3, para conocer la superficie que requiere esta máquina:

$$11,6 \times 1,3 = 15,08 \text{ m}^2$$

Sobredimensionamos la superficie requerida por esta máquina a $17,5 \text{ m}^2$, con una dimensión de 3,5 metros de largo y 5 metros de ancho.

Serán necesarias 2 freidoras para cubrir la producción diaria requerida por el promotor. Cada freidora tiene un diámetro de 1,9 metros. Las freidoras están separadas por un espacio de 0,6 metros.



Procedemos a calcular el espacio requerido para las dos freidoras:

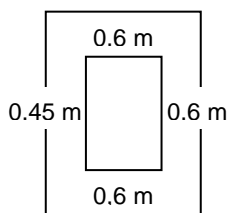
$$\text{Superficie necesaria} = (0,45 + 1,9 + 0,6) \times (0,6 + 1,9 + 0,6 + 1,9 + 0,6) = 14,75 \text{ m}^2$$

Esta superficie necesaria se multiplica por el coeficiente 1,5, debido a que en este punto tenemos que controlar correctamente la temperatura del aceite y el tiempo de fritura, para que se lleve a cabo correctamente el proceso de fritura. Se tendrán que realizar controles a menudo, por lo que el personal de calidad tendrá que estar en esta zona para realizar la verificación.

$$14,75 \times 1,5 = 22,125 \text{ m}^2$$

Sobredimensionamos la superficie requerida por esta máquina a 24 m², con 4 metros de largo y 6 metros de ancho.

Una vez la patata frita, esta se transporta mediante una zaranda que al final de la cual se sala el producto. Las dimensiones de la zaranda junto con el salador son 1 metro de largo y 1,5 metros de ancho.



Las necesidades de espacio para este equipo son las siguientes:

$$\text{Superficie necesaria} = (0,45 + 1,0 + 0,6) \times (0,45 + 1,5 + 0,6) = 5,535 \text{ m}^2$$

Esta superficie necesaria se multiplica por el coeficiente 1,3, para conocer la superficie que requiere esta máquina:

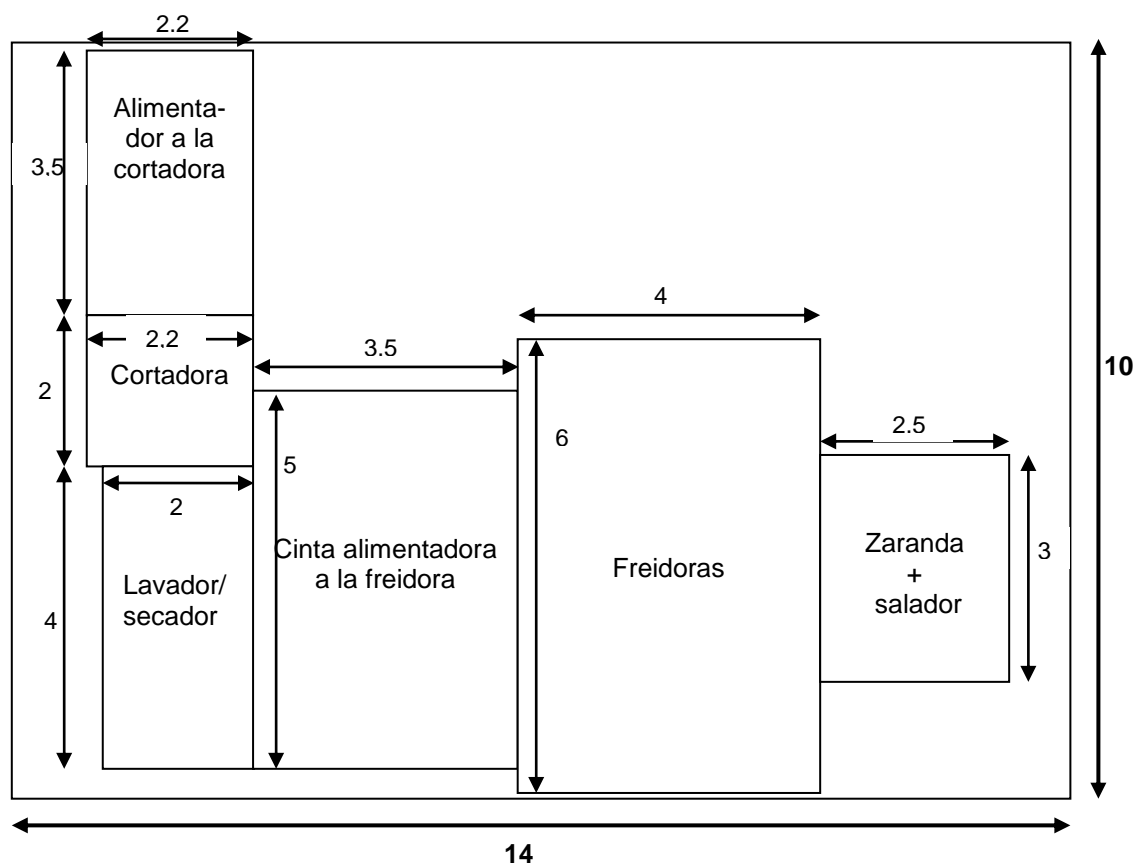
$$5,535 \times 1,3 = 7,2 \text{ m}^2$$

Sobredimensionamos la superficie requerida por esta máquina a $7,5 \text{ m}^2$, teniendo 2,5 metros de largo y 3 metros de ancho.

En resumen, para conocer las dimensiones de la sala, hacemos una tabla resumen donde detallamos los espacios requeridos y la superficie por cada equipo que forman parte de la sala, y también dibujamos esquemáticamente como estará organizada la sala:

Tabla 10. Necesidades de espacio para cada equipo

EQUIPO	LARGO x ANCHO (m)	SUPERFICIE REQUERIDA (m^2)
Alimentador a la cortadora	2,2 x 3,5	7,7
Cortadora	2,2 x 2	4,4
Lavador-secador	2 x 4	8
Cinta alimentadora a las freidora	3,5 x 5	17,5
Freidoras	4 x 6	24
Zaranda y salador	2,5 x 3	7,5



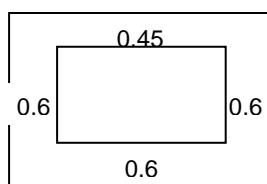
La suma de las necesidades de espacio por todos los equipos de la sala es $115,9 \text{ m}^2$ ($12,2 \times 9,5$). Estas dimensiones se sobredimensionan a 14×10 . No sobredimensiono más debido a que cada una de las áreas reservadas para cada equipo ya ha sido anteriormente sobredimensionada. La sala de cortado, fritura y salado tendrá una superficie total de 140 m^2 .

Esta sala tendrá las siguientes medidas:

Superficie de la sala de cortado, fritura y salado = $14 \times 10 = 140 \text{ m}^2$.

6.2.7. Zona de envasado

En esta sala, se encuentra la pesadora de 10 cabezales con unas dimensiones de 1,4 metros de largo y 1,13 metros de ancho. Justo debajo de la pesadora, se encuentra acoplada la envasadora, con 2,225 metros de largo y 1,274 metros de ancho. Con lo cual, es más grande la envasadora que la pesadora, por lo que calcularemos las necesidades de superficie en base a las medidas de la envasadora. A continuación se encuentra la mesa rotatoria.



Las necesidades de espacio para la pesadora y envasadora son las siguientes:

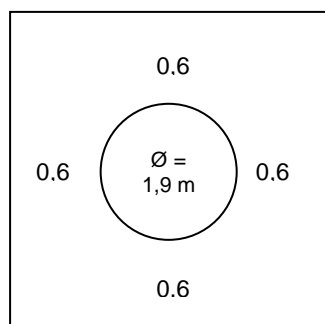
$$\text{Superficie necesaria} = (0,6 + 2,225 + 0,6) \times (0,45 + 1,274 + 0,6) = 7,96 \text{ m}^2$$

Esta superficie necesaria se multiplica por el coeficiente 1,3 para conocer la superficie que requiere esta máquina:

$$7,96 \times 1,3 = 10,348 \text{ m}^2$$

Sobredimensionamos la superficie requerida por esta máquina a 12 m^2 , teniendo unas dimensiones de 4 metros de largo y 3 metros de ancho.

Las necesidades de espacio para la mesa rotativa son las siguientes:



$$\text{Superficie necesaria} = (0,6 + 0,9 + 0,6) \times (0,6 + 0,9 + 0,6) = 4,41 \text{ m}^2$$

Esta superficie necesaria se multiplica por el coeficiente 1,8 para conocer la superficie que requiere esta máquina. El coeficiente es 1,8 porque se precisa de personal

encargado para colocar las bolsas dentro de bolsas de papel kraft y posteriormente depositarlas en cajas y depositarlas en pallets. Los carretilleros recogerán los pallets y los llevarán al almacén de producto terminado:

$$4,41 \times 1,8 = 7,94 \text{ m}^2$$

Sobredimensionamos la superficie requerida por esta máquina a 9 m²

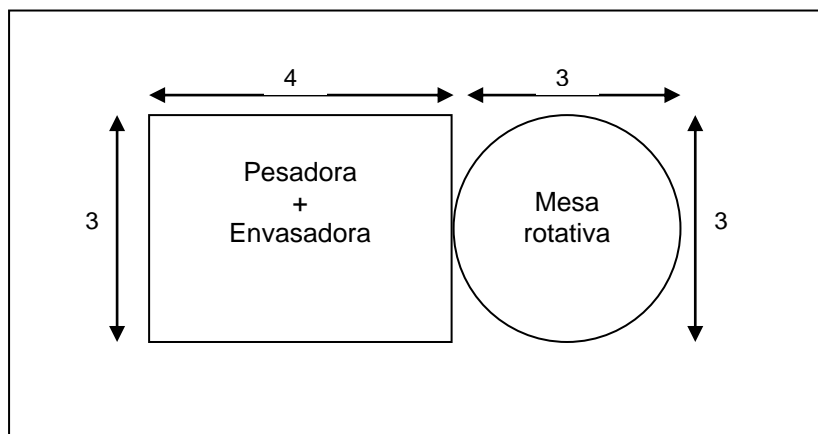


Tabla 11. Necesidades de espacio para cada equipo

EQUIPO	LARGO x ANCHO (m)	SUPERFICIE REQUERIDA (m ²)
Pesadora + Envasadora	4 x 3	12
Mesa rotatoria	3 x 3	9

La suma de las necesidades de espacio para los equipos de esta sala es de 7 x 3, ocupando una superficie de espacio de 21 m². Estas dimensiones se sobredimensionan a 14 x 6, debido a que será una sala con bastante movimiento de operarios y de carretillas para transportar los pallets al almacén de producto terminando. La sala de envasado tendrá una superficie total de 84 m².

Las dimensiones de la sala de envasado son las siguientes:

$$\text{Superficie de la sala de envasado} = 14 \times 6 = 84 \text{ m}^2$$

6.2.8. Laboratorio

Al laboratorio se llevarán las muestras de materias primas (patata, aceite y sal), muestras de material auxiliar, y muestras del producto terminado.

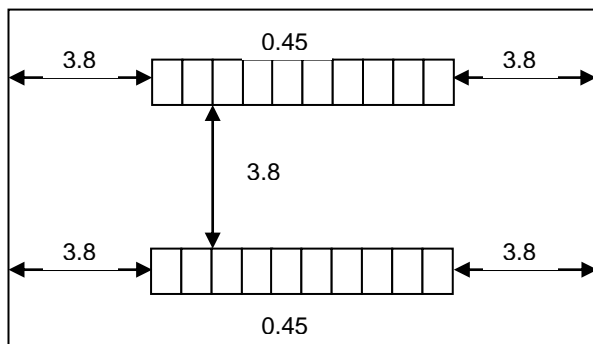
El laboratorio tendrá las siguientes medidas:

$$7,5 \times 4 = 30 \text{ m}^2$$

6.2.9. Almacén de producto terminado y expediciones

El almacén de producto terminado tendrá una puerta de acceso al área productiva, donde las carretillas recogen el producto paletizado y lo llevan al almacén. Este tendrá una capacidad para almacenar 60 pallets, los cuales se van a almacenar en 3 alturas.

Las necesidades de espacio para el almacén de producto terminado son las siguientes:



$$\text{Superficie necesaria} = (3,8 + 10 \times 0,8 + 3,8) \times (0,45 + 1,2 + 3,8 + 1,2 + 0,45) = 110,76 \text{ m}^2$$

Esta superficie necesaria se multiplica por el coeficiente 1,3 para conocer la superficie que requiere el almacén:

$$110,76 \times 1,3 = 143,98 \text{ m}^2$$

Sobredimensionamos la superficie requerida por esta máquina a 144 m^2 , teniendo unas dimensiones de 16 metros de largo y 9 metros de ancho.

El almacén de producto terminado tendrá las siguientes medidas:

$$16 \times 9 = 144 \text{ m}^2.$$

6.2.10. Vestuarios y baños

Los vestuarios están destinados a los trabajadores, debido a que no pueden acceder a fábrica con ropa de calle, donde se desarrolla el proceso productivo.

Los aseos y vestuarios están separados para hombres y mujeres. Cada uno de ellos constará de 2 urinarios y 2 grifos dentro del aseo. En el vestuario habrá taquillas para que los empleados puedan guardar su ropa de trabajo en ellas.

Los vestuarios y los baños tendrán una superficie de $4 \times 7,5 = 30 \text{ m}^2$ cada uno. Lo que supone una superficie total de 60 m^2 destinados a los vestuarios y baños.

Además, habrá un baño para el personal de oficina adaptado a personas minusválidas. Éste tendrá una superficie de 10 m^2 (2 metros de largo \times 5 metros de ancho).

Estos ocuparán una superficie total de 70 m^2 .

6.2.11. Oficinas

Habrá dos oficinas, una reservada al director general de la empresa, y la otra será compartida para los administrativos y el comercial de la empresa.

La oficina reservada para el director general de la empresa, gerente, ocupará una superficie de 20 m² (4 metros de largo y 5 metros de ancho). Y la otra oficina, destinada a los trabajadores administrativos y comerciales, supondrá una superficie de 25 m², cuyas dimensiones son 5 metros de largo y 5 metros de ancho.

La superficie total destinada para las oficinas es de 45 m².

6.2.12. Sala de reuniones

Este lugar está habilitado para las reuniones con los clientes y proveedores. En esta sala habrá una mesa rodeada de sillas y un ordenador para llevar a cabo las reuniones. Esta sala tendrá una superficie de 20 m². (4 metros de largo x 5 metros de ancho).

6.2.13. Comedor

Será el espacio habilitado para el descanso de los trabajadores en su jornada laboral, tanto para el personal de producción como el personal de oficina. En el comedor habrá una mesa larga con dos bancos en los laterales, un microondas, un frigorífico y máquina de café, agua y snacks. Las dimensiones del comedor serán de 6 metros de largo y 5 metros de ancho, suponiendo una superficie de 30 m².

6.2.14. Muelle de expedición

Será el espacio habilitado para la carga del producto final paletizado al camión colocado en el muelle. Sus medidas serán iguales al muelle de recepción, 3 metros de alto y 3 metros de ancho.

6.2.15. Cuarto de limpieza

Aquí se guardarán los productos que se utilizarán para la limpieza de la fábrica, así como los útiles de limpieza. Este cuarto tendrá unas dimensiones de 5 metros de largo por 3,75 metros de ancho, haciendo una superficie de 18,75 m².

6.2.16. Cuarto de mantenimiento

Este es el lugar donde se realizan las tareas de mantenimiento, y donde se almacena el material necesario para la reparación o mantenimiento de las máquinas. Tendrá una superficie de 18,75 m², 5 metros de largo y 3,75 metros de ancho, restando una esquina a modo de chaflán de 1,31 m², haciendo que la superficie final sea de 17,44 m².

6.2.17. Pasillos

Habrá una superficie total de 157,81 m² destinada a pasillos.

Tabla 12. Resumen de las superficies de la industria.

ÁREA	SUPERFICIE REQUERIDA	SUPERFICIE FINAL
Almacén de patatas	219,5	250
Almacén de aceite	24,98	36
Almacén de material auxiliar	65,42	72
Sala de lavado y pelado	41,7	60
Zona de cortado, fritura y salado	115,9	140
Zona de envasado	21	84
Laboratorio	30	30
Almacén de producto terminado	143,98	144
Vestuarios y baños	70	70
Oficinas	45	45
Sala de reuniones	20	20
Comedor	30	30
Cuarto de limpieza	17,44	17,44
Cuarto de mantenimiento	18,75	18,75
Pasillos	157,81	157,81

La superficie total de la nave será de 1175 m², 47 metros de largo y 25 metros de ancho.

6.3. Personal de trabajo

La industria funcionara continuamente 5 días a la semana (de lunes a viernes) durante 8 horas al día. Se realizará un único turno de trabajo, de 7:00 a 15:00 horas, con un descanso de 30 minutos. Se trabajaran 21 días al mes de media y 252 días al año. Durante las horas de la tarde, un equipo de la tarde realizará las tareas de limpieza y de mantenimiento de las instalaciones.

Con el objetivo de que las actividades previstas se desarrollen según lo esperado, serán necesarios 10 trabajadores, los cuales se detallan a continuación:

6.3.1. Director general

Será el encargado de la dirección de la empresa, asumiendo la función de recursos humanos y la dirección de las ventas, de manera que tenga un control absoluto y la decisión final de empresa. También será el encargado de asumir las funciones de comercial, poniéndose en contacto con los clientes, buscar nuevos clientes, dar a conocer el producto,...

6.3.2. Encargado de producción

Será la persona que se encargue de que la actividad industrial se desarrolle correctamente, planificando la producción y organizando los turnos de trabajo de acuerdo a las exigencias del director general. Tendrá el control sobre los operarios de la fábrica

6.3.3. Responsable de calidad.

El responsable de calidad será la persona encargada de poner en marcha el sistema de mejora de calidad, transmitiéndolo a todos los miembros de la empresa, empezando por el director general y terminando por los operarios que trabajan en la línea productiva. También será el encargado de controlar la trazabilidad, y además se encargará de llevar a cabo los análisis en el laboratorio tanto de las materias primas y auxiliares, como de producto final.

6.3.4. Administrativos

Serán los que se encarguen de la gestión administrativa de la empresa: contratación de empleados, gestión de contratos con los proveedores y clientes, contabilidad, facturación, atención al cliente,...

Habrán dos personas encargadas de la administración de la empresa.

6.3.5. Personal de mantenimiento

Será el encargado de realizar las operaciones de mantenimiento de las máquinas e instalaciones. Contará con una sala específica para guardar la maquinaria y herramientas que utilice en sus tareas.

6.3.6. Operarios

Los operarios realizarán las operaciones propias de la actividad industrial en la producción de patatas fritas. Cada operario tendrá una zona asignada y unas tareas a realizar en función del puesto donde se encuentre. Habrá 5 personas encargadas de realizar las operaciones específicas del proceso productivo.

6.3.7. Personal de limpieza

El personal de limpieza serán los propios operarios de la fábrica, que han recibido la adecuada formación para desarrollar las operaciones de limpieza de la industria.

MEMORIA – DOCUMENTO I

Anejo 4. Estudio geotécnico

ÍNDICE ANEJO 4

1. ANTECEDENTES	1
2. DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	1
3. TRABAJOS REALIZADOS.....	2
3.1. Trabajos en campo.	2
3.2. Ensayos de laboratorio.	4
4. ANÁLISIS DE SOLUCIONES	5
4.1. Tensiones de contacto	5
4.2. Asientos	6
4.3. Agresividad potencial	7
4.4. Expansividad de los suelos	8
4.5. Peligrosidad sísmica	8
4.6. Facilidad de excavación	8
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	9
5.1. Recomendaciones constructivas	9
5.2. Tensión admisible	9
Anexo 1: Toma de muestras.....	10

1. ANTECEDENTES

Se procede a realizar el estudio geotécnico correspondiente al polígono La arroyada (polígono número 8), en San Miguel del Arroyo, en la provincia de Valladolid; concretamente la industria de elaboración de patatas fritas se va a construir en dos parcelas consecutivas, la número 03 y la número 02, con una superficie de 2756 m² y 2644 m² respectivamente, haciendo un total de 5400 m². En conjunto tienen una morfología prácticamente rectangular.

Del Documento Básico de Seguridad Estructural. Cimientos. (DB SE-C) extraemos las siguientes tablas para clasificar nuestra construcción y nuestro terreno.

Tabla 1. Tipos de construcción (Fuente: DB SE-C)

Grupo	Descripción(1)
C-0	Construcciones de menos de 4 plantas y superficie construida inferior a 300 m ²
C-1	Otras construcciones de menos de 4 plantas
C-2	Construcciones entre 4 y 10 plantas
C-3	Construcciones entre 11 a 20 plantas
C-4	Conjuntos monumentales o singulares, o de más de 20 plantas.

(1) En el cómputo de plantas se incluyen los sótanos.

Tabla 2. Tipos de terreno (Fuente: DB SE-C)

Grupo	Descripción
T-1	Terrenos favorables: aquellos con poca variabilidad, y en los que la práctica habitual en la zona es de cimentación directa mediante elementos aislados.
T-2	Terrenos intermedios: los que presentan variabilidad, o que en la zona no siempre se recurre a la misma solución de cimentación, o en los que se puede suponer que tienen rellenos antrópicos de cierta relevancia, aunque probablemente no superen los 3,0 m.
T-3	Terrenos desfavorables: los que no pueden clasificarse en ninguno de los tipos anteriores.

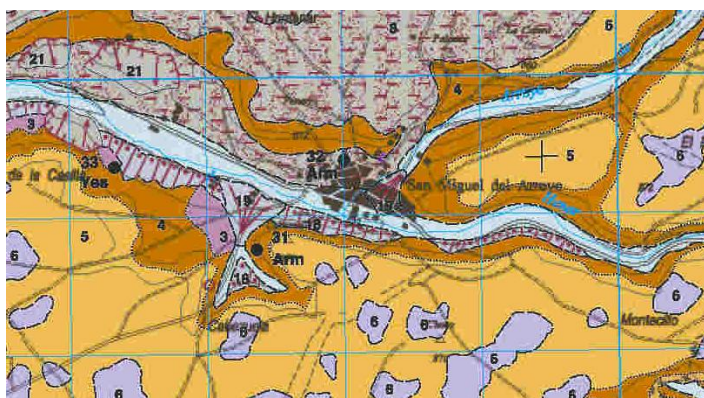
La construcción se clasifica de tipo C1 al tener menos de 4 plantas y ser mayor de 300 m². El terreno se clasifica como T-1 o terreno favorable.

El objeto del estudio realizado es conocer las características geotécnicas de las distintas capas que conforman el suelo para poder realizar una cimentación adecuada.

2. DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

El área de estudio, se localiza en San Miguel del Arroyo, municipio situado en el sur de la provincia del Valladolid.

Desde el punto de vista geológico, los materiales representados en dicha localidad pertenecen al Terciario, Neógeno, Mioceno. Aquí se encuentran calizas, dolomías y margas.



LEYENDA

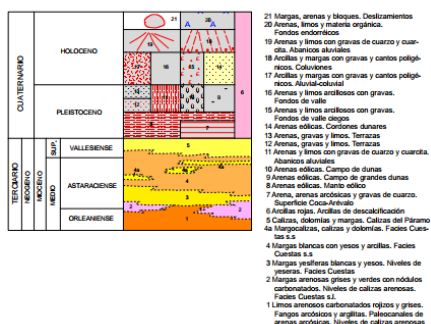


Ilustración 1. Mapa geológico de San Miguel del Arroyo (FUENTE: IGME)

3. TRABAJOS REALIZADOS

Para la elaboración del estudio geotécnico, se han realizado trabajos en campo con sus correspondientes ensayos de laboratorio.

3.1. Trabajos en campo.

Al conocer ya nuestro tipo de construcción (C-1) y el grupo de terreno (T-1), la tabla 3 nos indica la distancia máxima entre los puntos de reconocimiento, que será de 35 m y la profundidad orientativa que será de 6 m. La tabla 4 nos indica el número mínimo de ensayos mecánicos, que en nuestro caso sería suficiente con 1; aunque se han efectuado 2 sondeos con recuperación continua de testigo y una penetración dinámica superpesada.

Tabla 3. Distancias máximas entre puntos de reconocimiento y profundidades orientativas (Fuente: DB SE-C)

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

Tabla 4. Número mínimo de sondeos mecánicos y porcentaje de sustitución por pruebas continuas de penetración (Fuente: DB SE-C)

	Número mínimo		% de sustitución	
	T-1	T-2	T-1	T-2
C-0	-	1	-	66
C-1	1	2	70	50
C-2	2	3	70	50
C-3	3	3	50	40
C-4	3	3	40	30

Se han realizado 2 sondeos mecánicos a rotación con recuperación continua de testigo, llamados S-1 y S-2, para conocer el terreno real sobre el que se va a realizar la obra. Se recogen muestras in situ del terreno para los correspondientes ensayos de laboratorio, y además realizar ensayos de penetración estándar (SPT).

Los ensayos de penetración estándar miden la resistencia de un suelo a la penetración de un tomamuestras tubular o de una puntaza ciega contabilizando el número de golpes necesarios para introducirlo 60 cm en cuatro intervalos parciales de 15 cm cada uno. Utilizamos una maza metálica de 63,5 kg que cae desde una altura de 76 cm. Este es el elemento que utilizamos para realizar los golpes.

El resultado del ensayo se define por un número (N) obtenido al sumar el número de golpes necesarios para hincar los 30 cm intermedios; se considera "rechazo" (R) cuando el número de golpes para introducir cualquiera de los intervalos de 15 cm es superior a 50, en este caso el resultado se expresa como R/P, siendo P la penetración (en cm) lograda en el intervalo de los 50 golpes.

Este ensayo se utiliza para evaluar la resistencia y la deformabilidad de los suelos y nos aporta información útil acerca de la consistencia de los materiales cohesivos.

La siguiente tabla nos indica los datos recogidos en cada uno de los sondeos:

Tabla 5. Datos de sondeos realizados

SONDEO	PROFUNDIDAD (m)	GOLPEO SPT	N SPT	COMPACIDAD/ CONSISTENCIA
S-1	1,50-2,10	22/18/17/22	35	Denso
	3,00-3,42	19/29/R-12	Rechazo	Muy denso
	6,00-6,60	25/23/32/R-15	55	Muy denso
S-2	1,50-2,10	14/13/13/17	26	Media
	3,00-3,60	9/11/14/21	25	Media
	7,60-8,20	12/20/29/34	49	Densa

Además, se ha realizado un ensayo de penetración dinámica superpesada (DPSH) en la zona a estudiar, situado entre los dos sondeos.

En este ensayo, se registra el número de golpes necesarios para penetrar 20 cm con una puntaza que se golpea, a través del varillaje al que va acoplada, mediante una maza que pesa 63,5 kg., y que cae desde una altura de 50 cm. La puntaza es maciza de forma cilíndrico-cónica, de 19,5 cm² de sección y va acoplada al extremo inferior de una barra de 32 mm de diámetro.

El número de golpes necesario para avanzar la puntaza 20 cm. se denomina NDPSH O N20. Se considera "rechazo" cuando son necesarios más de 100 golpes en un tramo de 20 cm. de ensayo.

En el anexo del presente anejo, se identifican los puntos donde se han realizado los sondeos.

3.2. Ensayos de laboratorio.

Las muestras extraídas de los sondeos realizados en campo, las hemos llevado a laboratorio, en donde se han realizado los ensayos correspondientes, para obtener la información necesaria para la elaboración del estudio geotécnico.

Lo primero que se ha realizado ha sido describir las muestras formadas y asignar los ensayos de laboratorio adecuados.

- Ensayos de identificación:
 - Granulometría de suelos por tamizado UNE 103-101-95
 - Límite líquido por el método de cuchara UNE 103-103-94
 - Límite plástico UNE 103-104-93

Los resultados obtenidos se encuentran en la siguiente tabla:

Tabla 6. Clasificación del suelo según los resultados obtenidos

Calicata		1
Tipo de muestra		Muestra alterada
Cota		1,65
Granulometría por tamizado	% pasa 20 mm	65,4
	% pasa 5 mm	48,0
	% pasa 0,40 mm	18,4
	% pasa 0,08 mm	8,6
Límite líquido		N.P
Límite plástico		N.P
Índice de plasticidad		N.P
Clasificación ASTM – C2487 - 00		Grava mal graduada con limo y arena

- Ensayos químicos del suelo:
- Contenido de sulfatos (UNE 83963)

El ensayo químico realizado al terreno a cota aproximada de cimentación para determinar su agresividad frente al hormigón ha dado como resultado que no hay contenido en sulfatos.

- Determinación del grado de acidez Baumann-Gully (UNE 83962)

La acidez Baumann-Gully es una medida del contenido en iones hidrógeno intercambiables que el humus del suelo puede liberar.

Se ha realizado el ensayo según la EHE-08 y UNE 83962, y los resultados obtenidos expresan el volumen de hidróxido de sodio 0,1N que se requieren para neutralizar el ácido acético, expresado en ml/kg. El límite para que el suelo sea débilmente agresivo al hormigón es de 200 ml/kg. Los valores que se obtienen en el laboratorio son menores a 200 ml/kg. por lo que no son agresivos al hormigón.

4. ANÁLISIS DE SOLUCIONES

4.1. Tensiones de contacto

A continuación se exponen los datos e hipótesis de trabajo empleados para realizar los cálculos:

- Tipo de cimentación: zapatas cuadradas.
- Los cálculos han sido realizados para una cota de cimentación de 1,20 m. aproximado.

Se sugiere un asiento máximo admisible de 1 pulgada (2,54 cm) para el caso de cimentación mediante zapatas.

A la hora de realizar los cálculos, tenemos que tener en cuenta las características geotécnicas de los materiales que se situarán por debajo del plano de cimentación, de forma que la presión ejercida no tiene que superar las tensiones obtenidas en profundidad, y que el asiento máximo admisible no sea superado por los asientos que se generen.

Según muestran los resultados de los datos de los ensayos de penetración dinámica superpesada (DPSH), la estimación de la tensión admisible se obtiene a partir de la resistencia dinámica, calculada a través de la fórmula de los holandeses.

Para obtener la verdadera carga de hundimiento del terreno, es imprescindible tener en cuenta un factor que represente la deformación elástica de la varilla. Para ello, se han realizado varias investigaciones y experimentos por diversos autores llegando a la conclusión de que lo correcto son las deducciones empíricas realizadas por BUISSON, que determina introducir el factor (β) que oscila entre 0 y 1, según la consistencia y naturaleza del terreno. Normalmente este coeficiente adopta valores situados entre 0,3 y 0,75.

$$Q_{adm} = R_d \times \beta$$

En el caso que nos ocupa aplicaremos para el cálculo, un coeficiente de Buisson de 0,35.

Según los datos de la penetración dinámica, a partir de una profundidad de 1,20 m, se obtiene una tensión bruta media de 2,50 kp/cm², de manera que el bulbo de presiones no supere los valores de las tensiones obtenidas en profundidad para estos materiales.

Por tanto, obtenemos una tensión bruta frente a hundimiento de 2,50 kp/cm², para la cimentación a partir de 1,20 m.

4.2. Asientos

El cálculo de los asientos se ha realizado mediante la formulación comúnmente aceptada, teniendo en cuenta tanto el tipo de cimentación adoptada como las tensiones calculadas en el apartado anterior, de esta forma los asientos obtenidos no superan el asiento máximo admisible de 1 pulgada (2.54 cm) para zapatas.

Utilizando la fórmula de Schleider para la obtención del asiento inmediato bajo la esquina de un rectángulo:

$$S_e = \frac{K \times q \times B \times (1 - \nu^2)}{E_U}$$

Donde:

- S_e = Asiento de la esquina (cm)
- K = Coeficiente de influencia en función de las dimensiones de la edificación y

de la distancia a una base rígida $K = K_0 * 0,5$

- q = Carga uniformemente repartida (kp/cm²)

- ν = coeficiente de Poisson

- E_U = Módulo de Elasticidad no drenado

- B = ancho de la cimentación (cm)

Debido a la propiedad de que el asiento en el centro de un rectángulo es el doble que en la esquina, tendremos que $S_c = 2 \times S_e$

Los valores tomados para la elaboración de los cálculos son los siguientes:

- $\nu = 0,30$

- E_U = Módulo de elasticidad no media = 300 kp/cm²

- K_0 = Se establece en función de la relación (h/a): distancia entre la base de la cimentación y la capa rígida subyacente (h) y la mitad del ancho de la zapata ($a=0,5 * B$)

En nuestro caso los resultados serían los siguientes:

Tabla 7. Resultados obtenidos de las zapatas

Ancho de la zapata cuadrada (m)	1,00	1,20
Asiento	0,72	1,44
Carga neta aplicada (kp/cm ²)	2,50	-

Para la hipótesis de cota de cimentación sugerida, a 1,20 m, se ha estimado una tensión admisible de 2,50 kg/cm².

En los casos en que utilizando la tensión frente a hundimiento calculada, los asientos previsibles son mayores a los admisible, se reducirá dicha tensión hasta conseguir disminuir los asientos admisibles recomendados según el tipo de cimentación proyectada.

4.3. Agresividad potencial

Como hemos observado anteriormente, el resultado en la determinación de sulfatos solubles realizada anteriormente ha salido negativo, es decir no hay contenido de sulfatos en nuestro suelo.

Según la EHE-08, el suelo no es agresivo para el hormigón según el contenido en sulfatos, por lo que no es necesario emplear cementos sulforresistentes.

Para finalizar, hemos observado que la acidez de Baumann-Gully ha dado unos valores inferiores a 200, por lo que no supone un grado de agresividad elevado según la EHE-08.

4.4. Expansividad de los suelos

Para la determinación de la expansividad del suelo se han llevado a cabo ensayos de laboratorio según las normas UNE 103-104-94 y Une 103-103-94 a profundidad de influencia de la cimentación.

El resultado para los materiales ensayados ha dado como resultado que no presenta plasticidad, por lo que su potencial expansivo es nulo.

4.5. Peligrosidad sísmica

En cuanto a la zona que ocupa, hay que decir que no se tienen constancia alguna de actividades sísmicas, como se observa en la siguiente imagen.

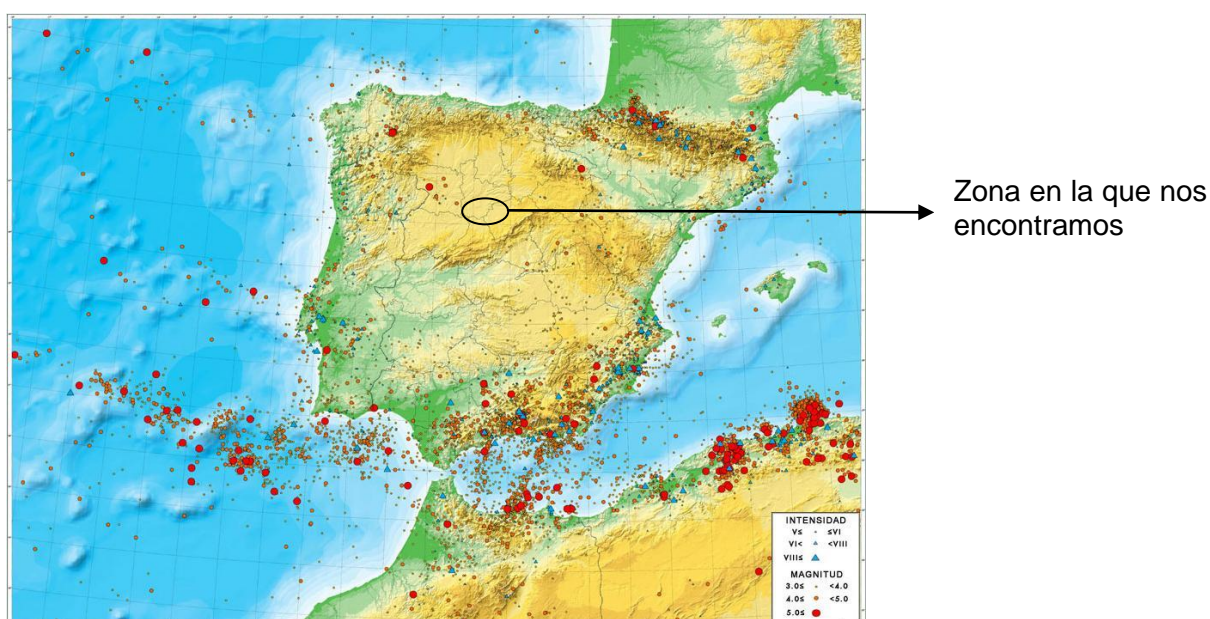


Ilustración 2. Mapa general de la sismicidad de la Península Ibérica (Fuente: IGN)

Según la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02, la zona de San Miguel del Arroyo, Valladolid, se encuentra situada dentro de la zona en la que la aceleración sísmica básica es inferior a 0,04g, no siendo obligatoria la consideración de las acciones sísmicas en el cálculo del cimiento y las estructuras independientemente del periodo de vida de la edificación.

4.6. Facilidad de excavación

Los materiales que se necesitan extraer para la realización del proyecto son fácilmente excavables.

La excavación puede realizarse siempre que se tomen las medidas de seguridad que establecen las normas de la buena construcción (se puede tomar como referencia la NTE-ADV- vaciados). En cuanto a los detalles de la excavación se pueden tomar la citada Norma Tecnológica.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Recomendaciones constructivas

Según lo expuesto en cada uno de los apartados y según los datos obtenidos, se expone un resumen, aportando una serie de recomendaciones constructivas.

Dadas las características del terreno estudiado y de edificación proyectada, es aconsejable cimentar zapatas cuadradas de entre 1,20 x 1,20 x 0,70 m.

En cuanto a los valores de acidez medidos por Baumann-Gully obtenidos en el laboratorio se ha determinado que no supone un grado de agresividad alto según la EHE-08.

Bajo cimentación deben disponerse aproximadamente 10cm de hormigón de limpieza y las armaduras deben apoyarse sobre separadores.

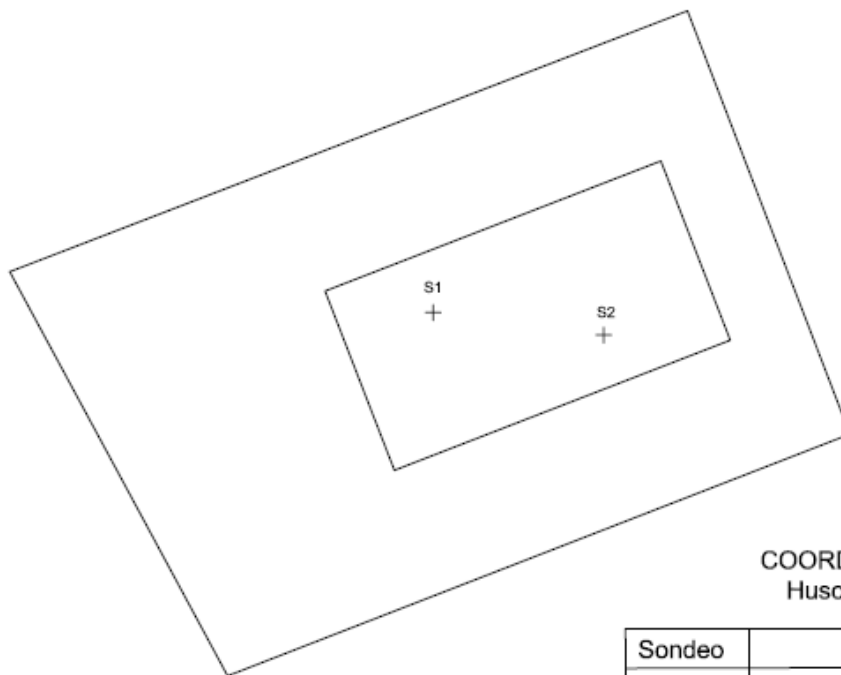
Es recomendable que tras realizar la excavación se proceda a la compactación de la superficie de desplante, ya que puede quedar algo esponjada tras los movimientos de tierra. De este modo obtenemos una plataforma compacta y firme.

Las recomendaciones anteriormente expuestas serán válidas en el supuesto de que el suelo situado debajo de la cimentación se halle en un estado similar al que fue encontrado durante el reconocimiento geotécnico

5.2. Tensión admisible

La tensión admisible del suelo de apoyo de cimentación es de 0,25 N/mm² para las zapatas descritas. Para estos valores se tiene un coeficiente de seguridad con respecto al hundimiento igual a 3 y los asientos generados quedan limitados a valores tolerables por la estructura.

Anexo 1: Toma de muestras



COORDENADAS U.T.M
Huso 30 - ETRS 89

Sondeo	x	y
S1	376458,08	4588179,48
S2	376480,38	4588176,55

En San Miguel del Arroyo, Febrero de 2019.

Fdo.: Marisa Moretón Fraile
(Estudiante en el Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias).

MEMORIA – DOCUMENTO I

Anejo 5.1 Cálculo de estructuras

ÍNDICE ANEJO 5.1

1. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	1
1.1. Estructura	1
1.2. Cimentación.....	3
1.2.1. Pórtico hastial	3
1.2.2. Pórtico tipo.....	4
1.3. Método de cálculo.....	4
1.3.1. Hormigón armado	4
1.3.2. Acero laminado y conformado	5
1.3.3. Muros de fábrica de ladrillo y bloques de hormigón.....	6
1.4. Cálculo por ordenador.....	6
2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES	6
2.1. Hormigón armado	7
2.1.1. Hormigones	7
2.1.2. Acero en barras	8
2.1.3. Acero en mallazos	8
2.1.4. Ejecución	8
2.2. Aceros laminados	8
2.3. Aceros conformados	9
2.4. Uniones entre elementos	9
2.5. Ensayos a realizar.....	9
2.6. Distorsión angular y deformaciones admisibles.....	9
3. ACCIONES GRAVITATORIAS	10
3.1. Cargas superficiales.....	10
3.1.1. Pavimentos y revestimientos	10
3.1.2. Sobrecarga de tabiquería	11
3.1.3. Sobrecarga de uso.....	11
3.1.4. Sobrecarga de nieve.....	11
3.2. Cargas lineales.....	11
3.2.1. Peso propio de las fachadas.....	11
3.2.2. Peso propio de las particiones pesadas	11
3.2.3. Sobrecarga en voladizos	11
3.3. Cargas horizontales en barandas y antepechos	11
4. ACCIONES DEL VIENTO	12
4.1. Altura de coronación del edificio (en m).....	12
4.2. Grado de aspereza	12

4.3. Presión dinámica del viento (en KN/m²).....	12
4.4. Zona eólica (según CTE DB-SE-AE)	12
5. ACCIONES TÉRMICAS Y REOLÓGICAS	12
6. ACCIONES SÍSMICAS.....	12
7. COMBINACIONES DE ACCIONES CONSIDERADAS	12
7.1. Hormigón armado	12
7.2. Acero laminado	14
7.3. Acero conformado	15
7.4. Madera	15
8. LISTADO DE ESTRUCTURAS	15

1. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

En el presente anejo se exponen las características del edificio para realizar el proyecto de industria de elaboración de patatas fritas en el polígono La Arroyada en el término municipal de San Miguel del Arroyo, en la provincia de Valladolid, en el que se encontrarán nuestras instalaciones necesarias para el desarrollo del proceso productivo, así como la ejecución del mismo. Para más información sobre el proceso productivo, consultar el ANEJO III. Ingeniería del proceso.

Se trata de una nave industrial de una sola planta con cubierta a dos aguas, de forma rectangular, sus dimensiones de largo por ancho son respectivamente 47 x 25 metros, con una superficie de 1.175 m².

Los cerramientos, de tipo sándwich metálico, estarán colocados en el interior de la estructura metálica. La altura de los pilares son de 6 metros, y la altura a cumbrera es de 8,5 metros. La estructura será una estructura metálica de acero.

1.1. Estructura

Se decide realizar un proyecto con una superficie de 1175 m², de 47 metros de longitud y 25 metros de luz.

Los pilares tendrán una altura a alero de 6 metros formados por perfiles HEB-260 en el caso del pórtico tipo y estarán empotrados en la cimentación. La altura a cumbrera es de 8,20 metros. Los dinteles del pórtico tipo tendrán perfiles IPE-300 unidos mediante soldadura a los pilares. En el caso de los pilares del pórtico hastial, los exteriores serán perfiles HEB-120 y los interiores tendrán perfiles IPE-220; los dinteles del pórtico hastial tendrán perfiles IPE-180.

Se trata de una construcción compuesta por un único sector en el que se engloba el área de oficinas y el área propiamente dicho de producción. Es decir, la zona de trabajo, donde se sitúa las oficinas y el laboratorio además de los aseos y vestuarios y la recepción, la zona de producción de los productos elaborados con la entrada y salida de la materia prima y del producto acabado respectivamente.

La estructura se basa en una sucesión de pórticos de acero laminado S275-JO. La sucesión entre ellos es de 4,7 metros. En la estructura hay 9 pórticos tipo y 2 pórticos hastiales. Existe diferencia en función de si se trata de un pórtico tipo o un pórtico hastial (inicial o final).

Los perfiles empleados en la estructura son de dos tipos:

- **Perfil HEB:** perfil de acero de ala ancha, de serie media, cuya sección transversal tiene forma de H y las uniones entre el alma y las aristas son redondeadas y los bordes son con arista, tanto el interior como el exterior. Este tipo de perfiles son de alta resistencia, fabricados a partir de palanquillas laminadas en caliente. Se emplean en este caso para pilares.

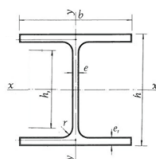


Ilustración 1. Perfil HEB

- **Perfil IPE:** perfil, con forma de I (doble T), de acero laminado estructural, cuya altura es mayor que la anchura de las alas. Las uniones entre las caras del alma y las anteriores son redondeadas y están fabricados a partir de flejes, mediante el proceso de electrosoldadura de alta frecuencia. Se emplean para las vigas de la cubierta.

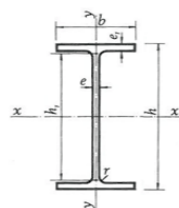


Ilustración 2. Perfil IPE

Existen algunas diferencias entre los pórticos tipos y los hastiales, colocados en la posición inicial y final. Dichas características se detallan a continuación:

- **Pórtico hastial (inicial y final):** tal y como se muestra en la figura, la estructura de los pórticos hastiales, inicial y final, consta de 4 pilares, de los cuales, los de los extremos se encuentran empotrados, y otros dos sujetos al suelo mediante articulaciones. Todos ellos son de acero laminado, los pilares de los extremos son de perfiles HEB-120, y los del medio son perfiles IPE-220. Por otra parte, las vigas que forman la cubierta, son perfiles IPE-180, también de acero laminado.

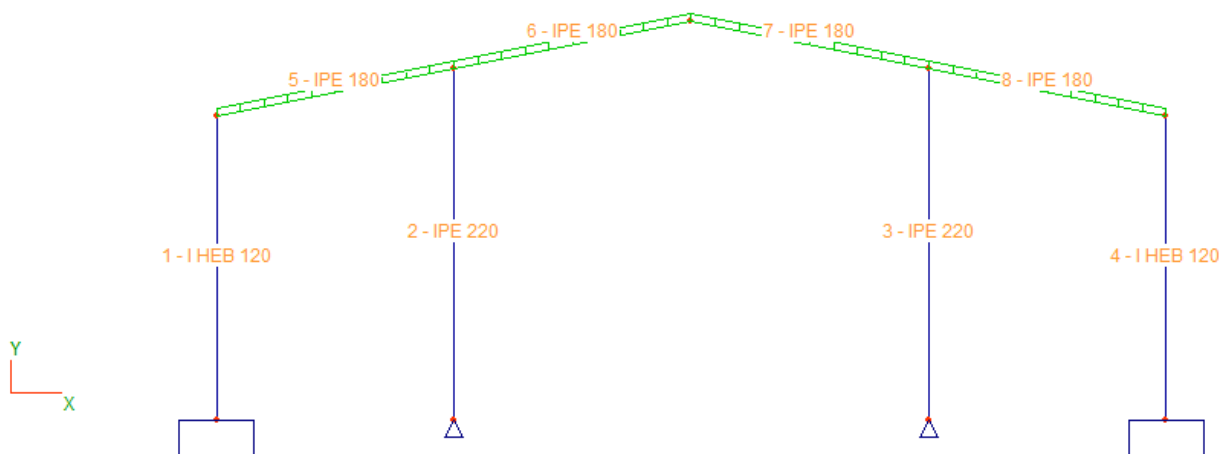


Ilustración 3. Alzado pórtico hastial

- **Pórtico tipo:** tal y como se muestra en la siguiente figura, la estructura de los pórticos tipo consta únicamente de dos pilares (pilares 1 y 2), ambos anclados a las zapatas. Esta disposición nos permite que la superficie interior se encuentre exenta de obstáculos. Como se observa en la figura, los pilares de los pórticos tipo son del tipo HEB-260 y las vigas que forman la cubierta son del tipo IPE 300.

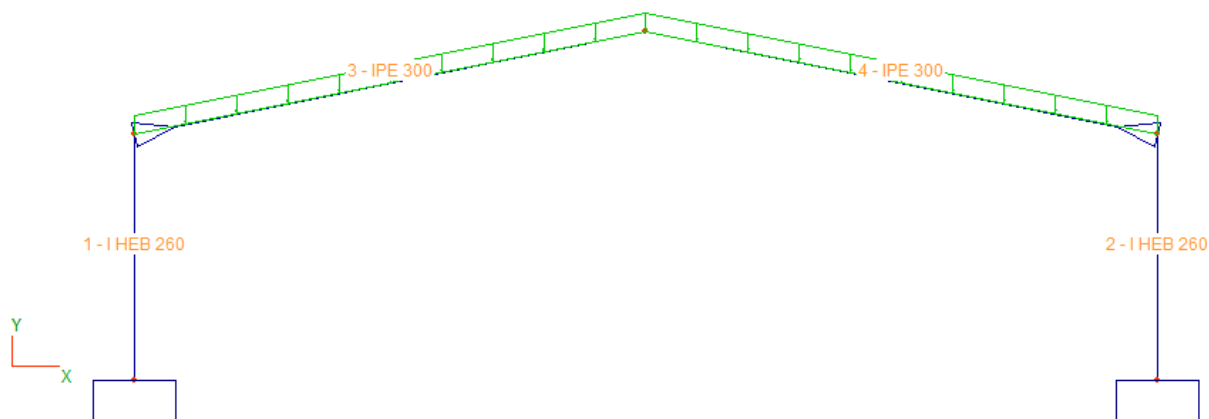


Ilustración 4. Alzado pórticos tipo

La cubierta de la industria se resuelve a dos aguas y tiene una pendiente del 20%, favoreciendo así la evacuación de aguas. Cada correa abarca 2 vanos.

1.2. Cimentación

La cimentación se realizará por medio de zapatas aisladas de distintas dimensiones en función de si se trata de aquellas que están bajo los pórticos inicial o final o, si por el contrario, son las de los pórticos tipo. Las zapatas donde se apoyan los pórticos inicial y final son de menor tamaño y profundidad que las que soportan los pórticos tipo. Esto se debe a que los pórticos inicial y final tienen 4 pilares, y por tanto las cargas se reparten entre 4 zapatas; mientras que los pórticos tipo tienen únicamente 2 pilares, por lo que son 2 zapatas las que tienen que soportar todo el peso de dichos pilares.

Las zapatas irán unidas entre sí mediante una viga riostra perimetral centrada en HA-25 / P / 20 / IIa y armada con 4 Ø 12 e 8 c / 25

1.2.1. Pórtico hastial

Tabla 1. Dimensiones de las zapatas

	LONGITUD (m)	ANCHO (m)	ALTO (m)
PILAR 1	1,5	1,5	1,0
PILAR 2	0,5	0,5	0,5
PILAR 3	0,5	0,5	0,5
PILAR 4	1,5	1,5	1,0

Tabla 2. Datos de la placa de anclaje y cartela

	PLACA DE ANCLAJE	CARTELA	
	DIMENSIONES (mm)	ALTURA (mm)	ESPESOR (mm)
PILAR 1	340 x 330 x 25	150	12
PILAR 2	230 x 350 x 8	0	8
PILAR 3	230 x 350 x 6	0	8
PILAR 4	380 x 330 x 22	150	10

Tabla 3. Datos de los redondos

	REDONDOS PRINCIPALES			REDONDOS TRANSVERSALES		
	Número	Diámetro	Longitud	Número	Diámetro	Longitud
PILAR 1	2	20	720	-	-	-
PILAR 2	2	20	300	-	-	-
PILAR 3	2	20	300	-	-	-
PILAR 4	2	20	570	-	-	-

1.2.2. Pórtico tipo

Tabla 4. Dimensiones de las zapatas

	LONGITUD (m)	ANCHO (m)	ALTO (m)
PILAR 1	2,5	2,5	1,10
PILAR 2	2,5	2,5	1,10

Tabla 5. Datos de la placa de anclaje y cartela

	PLACA DE ANCLAJE	CARTELA	
	DIMENSIONES (mm)	ALTURA (mm)	ESPESOR (mm)
PILAR 1	720 x 470 x 25	300	12
PILAR 2	780 x 470 x 25	300	12

Tabla 6. Datos de los redondos

	REDONDOS PRINCIPALES			REDONDOS TRANSVERSALES		
	Número	Diámetro	Longitud	Número	Diámetro	Longitud
PILAR 1	5	20	660	1	16	300
PILAR 2	5	20	720	1	16	300

En conjunto, la cimentación del presente proyecto, realizada a y una única altura, cuenta con un total de 26 zapatas, de distintas dimensiones en función del pilar que soportan, y ocupando todo el perímetro de la industria.

1.3. Método de cálculo

1.3.1. Hormigón armado

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

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

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

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

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

<p>Situaciones no sísmicas</p> $\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$ <p>Situaciones sísmicas</p> $\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$

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

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

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

1.3.2. Acero laminado y conformado

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

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

La estructura se supone sometida a las acciones exteriores, ponderándose para la obtención de los coeficientes de aprovechamiento y comprobación de secciones, y sin

mayorar para las comprobaciones de deformaciones, de acuerdo con los límites de agotamiento de tensiones y límites de flecha establecidos.

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

1.3.3. Muros de fábrica de ladrillo y 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.

1.4. 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 XE7.

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

2.1.1. Hormigones

Tabla 7. 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 de cemento (kp/m ³)	500/300				
Tamaño máximo del árido (mm)		40	30	15/20	25
Tipo de ambiente (agresividad)	Ila				
Consistencia del hormigón		Plástica	Blanda	Blanda	Blanda
Asiento Cono de Abrams (cm)		3 a 5	6 a 9	6 a 9	6 a 9
Sistema de compactación	Vibrado				
Nivel de Control Previsto	Estadístico				
Coefficiente de minoración	1,5				
Resistencia de cálculo del hormigón: f_{cd} (N/mm ²)	16,66	16,66	16,66	16,66	16,66

2.1.2. Acero en barras

Tabla 8. Características de los aceros en barras

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
Designación	B-500-S				
Límite Elástico (N/mm ²)	500				
Nivel de Control Previsto	Normal				
Coefficiente de minoración	1,15				
Resistencia de cálculo del acero (barras): f _{yd} (N/mm ²)	434,78				

2.1.3. Acero en mallazos

Tabla 9. Características en de los aceros en mallazos

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

2.1.4. Ejecución

Tabla 10. Características de ejecución

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
A. Nivel de Control Previsto	Normal				
B. Coeficiente de Mayoración de las acciones desfavorables <i>Permanentes/Variables</i>	1,35/1,5				

2.2. Aceros laminados

Tabla 11. Características de los aceros laminados.

		Toda la obra	Compri midos	Flecta dos	Tracciona dos	Placas anclaje
Acero en perfiles	Clase y designación	S275J0				
	Limite elástico (N/mm ²)	275				
Acero en chapas	Clase y designación	S275J0				
	Limite elástico (N/mm ²)	275				

2.3. Aceros conformados

Tabla 12. Características de los aceros conformados

		Toda la obra	Compri- midos	Flecta- dos	Tracciona- dos	Placas anclaje
Acero en perfiles	Clase y designación	S235J0				
	Limite elástico (N/mm ²)	235				
Acero en placas y paneles	Clase y designación	S235J0				
	Limite elástico (N/mm ²)	235				

2.4. Uniones entre elementos

Tabla 13. Características de las uniones entre elementos

		Toda la obra	Compri- midos	Flecta- dos	Tracciona- dos	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				

2.5. Ensayos a realizar

- Hormigón armado: De acuerdo a los niveles de control previstos, se realizarán los ensayos pertinentes de los materiales, acero y hormigón según se indica en la norma Cap. XVI, art. 85º y siguientes.
- Aceros estructurales: se harán los ensayos pertinentes de acuerdo a lo indicado en el capítulo 12 del CTE SE-A.

2.6. 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 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 14. 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: $\delta/L < 1/300$	Relativa: $\delta/L < 1/400$	Relativa: $\delta/L < 1/500$
FORJADOS UNIDIRECCIONALES Relativa: $\delta/L < 1/300$	Relativa: $\delta/L < 1/500$ $\delta/L < 1/1000 + 0,5 \text{ cm}$	Relativa: $\delta/L < 1/500$ $\delta/L < 1/1000 + 0,5 \text{ cm}$

Tabla 15. Desplazamientos horizontales

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

3. ACCIONES GRAVITATORIAS

3.1. Cargas superficiales

3.1.1. Pavimentos y revestimientos

Tabla 16. Pavimentos y revestimientos

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Planta baja	Toda	2
Planta tipo	Toda	1
Cubierta	Toda	2,5

3.1.2. Sobrecarga de tabiquería

Tabla 17. Sobrecarga de tabiquería

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Planta baja	Toda	1,5
Planta tipo	Toda	1

3.1.3. Sobrecarga de uso

Tabla 18. 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

3.1.4. Sobrecarga de nieve

Tabla 19. Sobrecarga de nieve

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

3.2. Cargas lineales

3.2.1. Peso propio de las fachadas

Tabla 20. Peso propio de las fachadas

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Planta baja	Toda	8
Planta tipo	Toda	8

3.2.2. Peso propio de las particiones pesadas

Tabla 21. Peso propio de las particiones pesadas

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Planta baja	Medianerías	6
Planta tipo	Medianerías	6

3.2.3. Sobrecarga en voladizos

Tabla 22. Sobrecarga en voladizos

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

3.3. Cargas horizontales en barandas y antepechos

Tabla 23. Cargas horizontales en barandas y antepechos

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

4. ACCIONES DEL VIENTO

4.1. Altura de coronación del edificio (en m).

La altura de coronación del edificio es de 8,5 metros.

4.2. Grado de aspereza

El grado de aspereza es el IV, siendo una zona urbana general, ya sea industrial o forestal.

4.3. Presión dinámica del viento (en KN/m^2).

El municipio de San Miguel del Arroyo pertenece a la provincia de Valladolid, la cual corresponde con la zona A y la presión dinámica del viento es de $0,42 \text{ KN/m}^2$.

4.4. Zona eólica (según CTE DB-SE-AE).

Según la zona eólica del CTE, la provincia de Valladolid 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 47 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 San Miguel del Arroyo no se consideran las acciones sísmicas según norma.

7. COMBINACIONES DE ACCIONES CONSIDERADAS

7.1. Hormigón armado

Hipótesis y combinaciones: De acuerdo con las acciones determinadas en función de su origen, y teniendo en cuenta tanto si el efecto de las mismas es favorable o desfavorable, así como los coeficientes de ponderación se realizará el cálculo de las combinaciones posibles del modo siguiente:

▪ E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08/CTE

- Situaciones no sísmicas

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

- 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 24. 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 25. 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

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

- 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 26. 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 27. 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.

7.2. Acero laminado

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

- Situaciones no sísmicas

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

- 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 28. 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 29. 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.

7.3. Acero conformado

Se aplica los mismos coeficientes y combinaciones que en acero laminado. E.L.U de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A

7.4. 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

8. LISTADO DE ESTRUCTURAS

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha dispuesto del programa informático METALPLA XE7.

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.

A continuación se adjuntan los listados de la estructura, correspondientes a los pórticos inicial y final (hastiales) y a los pórticos tipo.

Proyecto : ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

Estructura : Estructura Pórtico Hastial

Datos Generales

Número de nudos	9
Número de barras	8
Número de hipótesis de carga	6
Número de combinación de hipótesis	14
Material	Acero S-275
Se incluye el peso propio de la estructura	Sí
Método de cálculo	Segundo Orden

Hipótesis de carga

Nú	Descripción	Categoría	Duración
1	Permanente	Permanente	No procede
2	Mantenimiento	Categoría G: Cubiertas accesibles para mantenimiento	No procede
3	Nieve	Nieve : Altitud < 1.000 m sobre el nivel del mar	No procede
4	Viento transversal A	Viento: Cargas en edificación	No procede
5	Viento transversal B	Viento: Cargas en edificación	No procede
6	Viento longitudinal	Viento: Cargas en edificación	No procede

Proyecto : ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

Estructura : 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	8,00	0,00	Nudo libre
6	6,25	9,25	0,00	Nudo libre
7	12,50	10,50	0,00	Nudo libre
8	18,75	9,25	0,00	Nudo libre
9	25,00	8,00	0,00	Nudo libre

Proyecto : ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

Estructura : Estructura Pórtico Hastial

BARRAS.

(kN m / radián)

Barra	Nudo i	Nudo j	Clase	Lep	Lept	Grupo	Beta	Articulación
1	1	5	Pilar	28,95	8,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
2	2	6	Pilar	11,00	9,25	3	0,00	Sin enlaces articulados
3	3	8	Pilar	11,97	9,25	3	0,00	Sin enlaces articulados
4	4	9	Pilar	8,59	8,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
5	5	6	Viga	0,00	0,00	2	0,00	Sin enlaces articulados
6	6	7	Viga	0,00	0,00	2	0,00	Sin enlaces articulados
7	7	8	Viga	0,00	0,00	2	0,00	Sin enlaces articulados
8	8	9	Viga	0,00	0,00	2	0,00	Sin enlaces articulados

Proyecto : ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

Estructura : Estructura Pórtico Hastial

BARRAS.

Barra	Tabla	Tamaño	Material
1	I HEB	120	Material menú
2	IPE	220	Material menú
3	IPE	220	Material menú
4	I HEB	120	Acero S-275
5	IPE	180	Acero S-275
6	IPE	180	Acero S-275
7	IPE	180	Acero S-275
8	IPE	180	Acero S-275

Proyecto : ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS**Estructura : 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	0,275	90	0,00	0,00
1	2	Uniforme p.p.	Generales	0,270	90	0,00	0,00
1	3	Uniforme p.p.	Generales	0,270	90	0,00	0,00
1	4	Uniforme p.p.	Generales	0,275	90	0,00	0,00
1	5	Uniforme p.p.	Generales	0,193	90	0,00	0,00
1	5	Uniforme	Generales	0,375	90	0,00	0,00
1	6	Uniforme p.p.	Generales	0,193	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	0,193	90	0,00	0,00
1	8	Uniforme p.p.	Generales	0,193	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	1,262	90	0,00	0,00
3	6	Uniforme	Generales	1,262	90	0,00	0,00
3	7	Uniforme	Generales	1,262	90	0,00	0,00
3	8	Uniforme	Generales	1,262	90	0,00	0,00
4	1	Uniforme	Generales	1,329	0	0,00	0,00
4	4	Uniforme	Generales	0,635	360	0,00	0,00
4	5	Uniforme	Generales	0,799	258,7	0,00	0,00
4	5	Parcial uniforme	Generales	1,526	258,7	0,00	2,10
4	6	Uniforme	Generales	0,839	258,7	0,00	0,00
4	7	Uniforme	Generales	0,364	-78,69	0,00	0,00
4	7	Parcial uniforme	Generales	0,773	-78,69	0,00	2,10
4	8	Uniforme	Generales	0,347	-78,69	0,00	0,00
5	1	Uniforme	Generales	1,329	0	0,00	0,00
5	4	Uniforme	Generales	0,635	360	0,00	0,00
5	5	Uniforme	Generales	0,245	78,69	0,00	0,00
5	6	Uniforme	Generales	0,257	78,69	0,00	0,00
5	7	Uniforme	Generales	0,452	-78,69	0,00	0,00
5	8	Uniforme	Generales	0,430	-78,69	0,00	0,00
6	1	Uniforme	Generales	1,471	180	0,00	0,00
6	4	Uniforme	Generales	1,471	360	0,00	0,00
6	5	Uniforme	Generales	1,362	258,7	0,00	0,00
6	6	Uniforme	Generales	1,430	258,7	0,00	0,00
6	7	Uniforme	Generales	1,429	-78,69	0,00	0,00
6	8	Uniforme	Generales	1,361	-78,69	0,00	0,00

Proyecto : ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS
Estructura : Estructura Pórtico Hastial

p.p. : Son las cargas debidas al peso propio generadas internamente por el programa.

Proyecto : ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS
Estructura : 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	0,90		
7	1,35		1,50		0,90	
8	1,35		1,50			0,90
9	1,35		0,75	1,50		
10	1,35		0,75		1,50	
11	1,35		0,75			1,50
12	0,80			1,50		
13	0,80				1,50	
14	0,80					1,50

Proyecto : ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

Estructura : Estructura Pórtico Hastial

DATOS DE PLACAS DE ANCLAJE y ZAPATAS.

DATOS GENERALES

HORMIGON	:	Resistencia característica (N/mm ²).....	: 25
HORMIGON	:	Coefficiente de minoración γ_c	: 1,5
ACERO	:	Límite elástico característico (N/mm ²).....	: 500
ACERO	:	Coefficiente de minoración γ_s	: 1,15
TERRENO	:	Tensión admisible (N/mm ²).....	: 0,2
TERRENO	:	Coefficiente de rozamiento zapata terreno	: 0,5
ACCIONES	:	Coefficiente de mayoración γ_f	: 1,5
VUELCO	:	Coefficiente de seguridad.....	: 1,5
DESLIZAMIENTO	:	Coefficiente de seguridad.....	: 1,5
PRECIO	:	Excavación (Euros/m ³).....	: 10
PRECIO	:	Hormigón (Euros/m ³).....	: 100
PRECIO	:	Acero (Euros/kg.).....	: 0,9
PRECIO	:	Pórtico metálico (Euros/kg.).....	: 2,83
PRECIO	:	Correas (Euros/kg.).....	: 2,83
PRECIO	:	Viga carril (Euros/kg.).....	: 1

LZX	LZY	Hz	HT (m.)	δ (DEP/A)	F (kN.)	DF (m.)	Nudo
1,5	1,5	1	0		0	0	1
0,5	0,5	0,5	0		0	0	2
0,5	0,5	0,5	0		0	0	3
1,5	1,5	1	0		0	0	4

Proyecto : ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS**Estructura : 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
<i>Cálculo</i>	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Proyecto : ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

Estructura : Estructura Pórtico Hastial

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. (mm , 100 x rad.)

<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 2

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Cálculo</i>	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,45
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,19
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,19
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Cálculo</i>	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,53

Proyecto : ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

Estructura : Estructura Pórtico Hastial

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Cálculo</i>	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,30
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,96
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,96
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Cálculo</i>	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-2,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,38
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,38
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Cálculo</i>	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,41
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,33
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,72
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Cálculo</i>	7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,85
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,58
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,13
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Cálculo</i>	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Cálculo</i>	9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,16
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,84
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,72
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Cálculo</i>	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,89
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,25
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,13
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Cálculo</i>	11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,08
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Cálculo</i>	12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,33

Proyecto : ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

Estructura : Estructura Pórtico Hastial

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. (mm , 100 x rad.)

<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,96
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,96
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Cálculo</i>	13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-2,03
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,38
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,38
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Cálculo</i>	14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,21
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,20
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,20
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11

Nudo : 3

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,15
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Cálculo</i>	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,45
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,19
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,19
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Cálculo</i>	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,53
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,24
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,24
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Cálculo</i>	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,16
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,67
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,67
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Cálculo</i>	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-2,22
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,33
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,33
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Cálculo</i>	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,20

Proyecto : ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

Estructura : Estructura Pórtico Hastial

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.

(mm , 100 x rad.)

<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,65
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,92
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Cálculo</i>	7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,87
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,04
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,57
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Cálculo</i>	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,33
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,04
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Cálculo</i>	9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,39
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,79
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,92
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Cálculo</i>	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-2,48
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,45
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,57
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Cálculo</i>	11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,04
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Cálculo</i>	12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,08
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,67
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,67
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Cálculo</i>	13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-2,12
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,33
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,33
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Cálculo</i>	14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,21
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,21
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,21
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,11

Proyecto : ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS**Estructura : Estructura Pórtico Hastial****DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. (mm , 100 x rad.)****Nudo : 4**

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Proyecto : ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

Estructura : Estructura Pórtico Hastial

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. (mm , 100 x rad.)

<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 5

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	-4,46	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		-3,28	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Cálculo</i>	2	-13,11	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,05
<i>Integridad</i>		-5,67	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Confort</i>		-5,67	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Apariencia</i>		-3,28	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Cálculo</i>	3	-15,62	-0,09	0,00	0,00	0,00	-0,06

Proyecto : ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

Estructura : Estructura Pórtico Hastial

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.

(mm , 100 x rad.)

<i>Integridad</i>		-7,29	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Confort</i>		-7,29	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Apariencia</i>		-3,28	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Cálculo</i>	4	89,28	0,05	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Integridad</i>		62,26	0,06	0,00	0,00	0,00	0,08
<i>Confort</i>		62,26	0,06	0,00	0,00	0,00	0,08
<i>Apariencia</i>		-3,28	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Cálculo</i>	5	143,30	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,45
<i>Integridad</i>		94,85	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,27
<i>Confort</i>		94,85	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,27
<i>Apariencia</i>		-3,28	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Cálculo</i>	6	45,18	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Integridad</i>		30,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
<i>Confort</i>		54,98	0,02	0,00	0,00	0,00	0,05
<i>Apariencia</i>		-3,28	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Cálculo</i>	7	78,99	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,35
<i>Integridad</i>		49,62	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,19
<i>Confort</i>		87,56	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,30
<i>Apariencia</i>		-3,28	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Cálculo</i>	8	-10,60	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,27
<i>Integridad</i>		-4,12	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,17
<i>Confort</i>		-2,01	0,03	0,00	0,00	0,00	-0,26
<i>Apariencia</i>		-3,28	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Cálculo</i>	9	86,64	0,03	0,00	0,00	0,00	0,06
<i>Integridad</i>		58,62	0,04	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Confort</i>		54,98	0,02	0,00	0,00	0,00	0,05
<i>Apariencia</i>		-3,28	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Cálculo</i>	10	142,43	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,50
<i>Integridad</i>		91,21	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,28
<i>Confort</i>		87,56	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,30
<i>Apariencia</i>		-3,28	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Cálculo</i>	11	-1,95	0,03	0,00	0,00	0,00	-0,39
<i>Integridad</i>		1,63	0,05	0,00	0,00	0,00	-0,25
<i>Confort</i>		-2,01	0,03	0,00	0,00	0,00	-0,26
<i>Apariencia</i>		-3,28	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Cálculo</i>	12	89,59	0,06	0,00	0,00	0,00	0,12

Proyecto : ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

Estructura : Estructura Pórtico Hastial

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. (mm , 100 x rad.)

<i>Integridad</i>		62,26	0,06	0,00	0,00	0,00	0,08
<i>Confort</i>		62,26	0,06	0,00	0,00	0,00	0,08
<i>Apariencia</i>		-3,28	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Cálculo</i>	13	142,63	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,43
<i>Integridad</i>		94,85	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,27
<i>Confort</i>		94,85	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,27
<i>Apariencia</i>		-3,28	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Cálculo</i>	14	5,14	0,07	0,00	0,00	0,00	-0,35
<i>Integridad</i>		5,28	0,06	0,00	0,00	0,00	-0,23
<i>Confort</i>		5,28	0,06	0,00	0,00	0,00	-0,23
<i>Apariencia</i>		-3,28	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,01

Nudo : 6

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	-4,44	-0,13	0,00	0,00	0,00	-0,15
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		-3,27	-0,09	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Cálculo</i>	2	-13,06	-0,33	0,00	0,00	0,00	-0,46
<i>Integridad</i>		-5,65	-0,13	0,00	0,00	0,00	-0,20
<i>Confort</i>		-5,65	-0,13	0,00	0,00	0,00	-0,20
<i>Apariencia</i>		-3,27	-0,09	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Cálculo</i>	3	-15,56	-0,39	0,00	0,00	0,00	-0,55
<i>Integridad</i>		-7,26	-0,17	0,00	0,00	0,00	-0,25
<i>Confort</i>		-7,26	-0,17	0,00	0,00	0,00	-0,25
<i>Apariencia</i>		-3,27	-0,09	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Cálculo</i>	4	89,25	0,05	0,00	0,00	0,00	-0,30
<i>Integridad</i>		62,23	0,12	0,00	0,00	0,00	-0,10
<i>Confort</i>		62,23	0,12	0,00	0,00	0,00	-0,10
<i>Apariencia</i>		-3,27	-0,09	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Cálculo</i>	5	143,31	-0,19	0,00	0,00	0,00	-0,65
<i>Integridad</i>		94,84	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,32
<i>Confort</i>		94,84	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,32
<i>Apariencia</i>		-3,27	-0,09	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Cálculo</i>	6	45,21	-0,29	0,00	0,00	0,00	-0,64

Proyecto : ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

Estructura : Estructura Pórtico Hastial

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.

(mm , 100 x rad.)

<i>Integridad</i>		30,08	-0,10	0,00	0,00	0,00	-0,31
<i>Confort</i>		54,97	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,35
<i>Apariencia</i>		-3,27	-0,09	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Cálculo</i>	7	79,04	-0,43	0,00	0,00	0,00	-0,86
<i>Integridad</i>		49,64	-0,20	0,00	0,00	0,00	-0,45
<i>Confort</i>		87,58	-0,21	0,00	0,00	0,00	-0,57
<i>Apariencia</i>		-3,27	-0,09	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Cálculo</i>	8	-10,48	-0,25	0,00	0,00	0,00	-0,32
<i>Integridad</i>		-4,05	-0,08	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Confort</i>		-1,92	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Apariencia</i>		-3,27	-0,09	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Cálculo</i>	9	86,63	-0,09	0,00	0,00	0,00	-0,50
<i>Integridad</i>		58,60	0,03	0,00	0,00	0,00	-0,22
<i>Confort</i>		54,97	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,35
<i>Apariencia</i>		-3,27	-0,09	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Cálculo</i>	10	142,46	-0,32	0,00	0,00	0,00	-0,86
<i>Integridad</i>		91,21	-0,12	0,00	0,00	0,00	-0,45
<i>Confort</i>		87,58	-0,21	0,00	0,00	0,00	-0,57
<i>Apariencia</i>		-3,27	-0,09	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Cálculo</i>	11	-1,81	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Integridad</i>		1,72	0,07	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Confort</i>		-1,92	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Apariencia</i>		-3,27	-0,09	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Cálculo</i>	12	89,56	0,10	0,00	0,00	0,00	-0,24
<i>Integridad</i>		62,23	0,12	0,00	0,00	0,00	-0,10
<i>Confort</i>		62,23	0,12	0,00	0,00	0,00	-0,10
<i>Apariencia</i>		-3,27	-0,09	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Cálculo</i>	13	142,63	-0,13	0,00	0,00	0,00	-0,58
<i>Integridad</i>		94,84	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,32
<i>Confort</i>		94,84	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,32
<i>Apariencia</i>		-3,27	-0,09	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Cálculo</i>	14	5,25	0,16	0,00	0,00	0,00	0,26
<i>Integridad</i>		5,35	0,16	0,00	0,00	0,00	0,24
<i>Confort</i>		5,35	0,16	0,00	0,00	0,00	0,24
<i>Apariencia</i>		-3,27	-0,09	0,00	0,00	0,00	-0,11

Proyecto : ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS**Estructura : Estructura Pórtico Hastial****DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. (mm , 100 x rad.)****Nudo : 7**

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0,00	-22,39	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-16,50	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	2	0,00	-65,85	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	-28,45	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	-28,45	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-16,50	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	3	0,00	-78,44	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	-36,60	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	-36,60	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-16,50	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	4	86,91	11,82	0,00	0,00	0,00	0,16
<i>Integridad</i>		57,71	22,83	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Confort</i>		57,71	22,83	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Apariencia</i>		0,00	-16,50	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	5	146,36	-15,55	0,00	0,00	0,00	0,37
<i>Integridad</i>		93,94	4,41	0,00	0,00	0,00	0,24
<i>Confort</i>		93,94	4,41	0,00	0,00	0,00	0,24
<i>Apariencia</i>		0,00	-16,50	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	6	56,60	-57,42	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Integridad</i>		34,63	-22,90	0,00	0,00	0,00	0,06
<i>Confort</i>		57,71	-13,77	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Apariencia</i>		0,00	-16,50	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	7	93,79	-74,42	0,00	0,00	0,00	0,23
<i>Integridad</i>		56,37	-33,95	0,00	0,00	0,00	0,15
<i>Confort</i>		93,94	-32,19	0,00	0,00	0,00	0,24
<i>Apariencia</i>		0,00	-16,50	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	8	-0,03	-52,20	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		-0,02	-20,01	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		-0,03	-8,95	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-16,50	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	9	89,76	-15,71	0,00	0,00	0,00	0,16

Proyecto : ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

Estructura : Estructura Pórtico Hastial

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.

(mm , 100 x rad.)

<i>Integridad</i>		57,71	4,53	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Confort</i>		57,71	-13,77	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Apariencia</i>		0,00	-16,50	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	10	151,04	-43,43	0,00	0,00	0,00	0,38
<i>Integridad</i>		93,94	-13,89	0,00	0,00	0,00	0,24
<i>Confort</i>		93,94	-32,19	0,00	0,00	0,00	0,24
<i>Apariencia</i>		0,00	-16,50	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	11	-0,04	-8,10	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		-0,03	9,35	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		-0,03	-8,95	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-16,50	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	12	85,43	20,85	0,00	0,00	0,00	0,15
<i>Integridad</i>		57,71	22,83	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Confort</i>		57,71	22,83	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Apariencia</i>		0,00	-16,50	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	13	143,86	-6,40	0,00	0,00	0,00	0,37
<i>Integridad</i>		93,94	4,41	0,00	0,00	0,00	0,24
<i>Confort</i>		93,94	4,41	0,00	0,00	0,00	0,24
<i>Apariencia</i>		0,00	-16,50	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	14	-0,04	27,53	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		-0,03	27,65	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		-0,03	27,65	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-16,50	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 8

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	4,44	-0,13	0,00	0,00	0,00	0,15
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		3,27	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Cálculo</i>	2	13,06	-0,33	0,00	0,00	0,00	0,46
<i>Integridad</i>		5,65	-0,13	0,00	0,00	0,00	0,20
<i>Confort</i>		5,65	-0,13	0,00	0,00	0,00	0,20
<i>Apariencia</i>		3,27	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Cálculo</i>	3	15,56	-0,39	0,00	0,00	0,00	0,55

Proyecto : ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

Estructura : Estructura Pórtico Hastial

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.

(mm , 100 x rad.)

<i>Integridad</i>		7,26	-0,17	0,00	0,00	0,00	0,25
<i>Confort</i>		7,26	-0,17	0,00	0,00	0,00	0,25
<i>Apariencia</i>		3,27	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Cálculo</i>	4	84,56	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,42
<i>Integridad</i>		53,17	0,08	0,00	0,00	0,00	-0,38
<i>Confort</i>		53,17	0,08	0,00	0,00	0,00	-0,38
<i>Apariencia</i>		3,27	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Cálculo</i>	5	149,43	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,41
<i>Integridad</i>		93,06	0,08	0,00	0,00	0,00	-0,36
<i>Confort</i>		93,06	0,08	0,00	0,00	0,00	-0,36
<i>Apariencia</i>		3,27	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Cálculo</i>	6	67,99	-0,31	0,00	0,00	0,00	0,19
<i>Integridad</i>		39,17	-0,12	0,00	0,00	0,00	0,02
<i>Confort</i>		60,44	-0,09	0,00	0,00	0,00	-0,13
<i>Apariencia</i>		3,27	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Cálculo</i>	7	108,54	-0,31	0,00	0,00	0,00	0,20
<i>Integridad</i>		63,10	-0,13	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Confort</i>		100,32	-0,10	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Apariencia</i>		3,27	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Cálculo</i>	8	10,43	-0,25	0,00	0,00	0,00	0,32
<i>Integridad</i>		4,02	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Confort</i>		1,86	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,02
<i>Apariencia</i>		3,27	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Cálculo</i>	9	92,87	-0,13	0,00	0,00	0,00	-0,24
<i>Integridad</i>		56,81	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,26
<i>Confort</i>		60,44	-0,09	0,00	0,00	0,00	-0,13
<i>Apariencia</i>		3,27	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Cálculo</i>	10	159,64	-0,14	0,00	0,00	0,00	-0,23
<i>Integridad</i>		96,69	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,24
<i>Confort</i>		100,32	-0,10	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Apariencia</i>		3,27	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Cálculo</i>	11	1,73	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Integridad</i>		-1,77	0,07	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Confort</i>		1,86	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,02
<i>Apariencia</i>		3,27	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Cálculo</i>	12	81,28	0,05	0,00	0,00	0,00	-0,48

Proyecto : ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

Estructura : Estructura Pórtico Hastial

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. (mm , 100 x rad.)

<i>Integridad</i>		53,17	0,08	0,00	0,00	0,00	-0,38
<i>Confort</i>		53,17	0,08	0,00	0,00	0,00	-0,38
<i>Apariencia</i>		3,27	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Cálculo</i>	13	145,12	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,47
<i>Integridad</i>		93,06	0,08	0,00	0,00	0,00	-0,36
<i>Confort</i>		93,06	0,08	0,00	0,00	0,00	-0,36
<i>Apariencia</i>		3,27	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Cálculo</i>	14	-5,34	0,16	0,00	0,00	0,00	-0,26
<i>Integridad</i>		-5,40	0,16	0,00	0,00	0,00	-0,24
<i>Confort</i>		-5,40	0,16	0,00	0,00	0,00	-0,24
<i>Apariencia</i>		3,27	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,11

Nudo : 9

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	4,46	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,02
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		3,28	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Cálculo</i>	2	13,11	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,05
<i>Integridad</i>		5,67	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,02
<i>Confort</i>		5,67	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,02
<i>Apariencia</i>		3,28	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Cálculo</i>	3	15,62	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,06
<i>Integridad</i>		7,29	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Confort</i>		7,29	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Apariencia</i>		3,28	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Cálculo</i>	4	84,55	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,18
<i>Integridad</i>		53,16	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,13
<i>Confort</i>		53,16	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,13
<i>Apariencia</i>		3,28	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Cálculo</i>	5	149,39	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,62
<i>Integridad</i>		93,03	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,41
<i>Confort</i>		93,03	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,41
<i>Apariencia</i>		3,28	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Cálculo</i>	6	68,03	-0,10	0,00	0,00	0,00	-0,08

Proyecto : ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

Estructura : Estructura Pórtico Hastial

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.

(mm , 100 x rad.)

<i>Integridad</i>		39,18	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,05
<i>Confort</i>		60,45	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,10
<i>Apariencia</i>		3,28	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Cálculo</i>	7	108,57	-0,11	0,00	0,00	0,00	-0,36
<i>Integridad</i>		63,11	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,21
<i>Confort</i>		100,32	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,38
<i>Apariencia</i>		3,28	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Cálculo</i>	8	10,54	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,27
<i>Integridad</i>		4,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17
<i>Confort</i>		1,95	0,03	0,00	0,00	0,00	0,26
<i>Apariencia</i>		3,28	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Cálculo</i>	9	92,88	-0,08	0,00	0,00	0,00	-0,18
<i>Integridad</i>		56,80	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Confort</i>		60,45	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,10
<i>Apariencia</i>		3,28	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Cálculo</i>	10	159,63	-0,10	0,00	0,00	0,00	-0,62
<i>Integridad</i>		96,67	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,39
<i>Confort</i>		100,32	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,38
<i>Apariencia</i>		3,28	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Cálculo</i>	11	1,87	0,03	0,00	0,00	0,00	0,39
<i>Integridad</i>		-1,69	0,05	0,00	0,00	0,00	0,25
<i>Confort</i>		1,95	0,03	0,00	0,00	0,00	0,26
<i>Apariencia</i>		3,28	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Cálculo</i>	12	81,27	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,18
<i>Integridad</i>		53,16	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,13
<i>Confort</i>		53,16	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,13
<i>Apariencia</i>		3,28	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Cálculo</i>	13	145,07	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,61
<i>Integridad</i>		93,03	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,41
<i>Confort</i>		93,03	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,41
<i>Apariencia</i>		3,28	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Cálculo</i>	14	-5,22	0,07	0,00	0,00	0,00	0,35
<i>Integridad</i>		-5,34	0,06	0,00	0,00	0,00	0,23
<i>Confort</i>		-5,34	0,06	0,00	0,00	0,00	0,23
<i>Apariencia</i>		3,28	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,01

Proyecto : ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

Estructura : Estructura Pórtico Hastial

Cálculo : Incluye los desplazamientos asociados a las combinaciones de cálculo aplicando los coeficientes de ponderación que figuran en el cuadro de combinaciones (coeficientes : 1.35; 1.50; 1.05 ...). Estos resultados corresponden al análisis realizado : Primer ó segundo orden.

Integridad : (Según CTE), corresponde a los desplazamientos que afectan a los daños de los elementos constructivos. Se realiza el cálculo siempre en primer orden con los coeficientes de simultaneidad de la norma en la combinación característica (coeficientes : 1; 0.7; 0.6 ...). Considerando sólo las deformaciones que se producen después de la puesta en obra del elemento.

Apariencia: (Según CTE), afecta a la apariencia de la obra. Se realiza el cálculo siempre en primer orden en la combinación casi permanente. (coeficientes : 1; 0.3 ...).

Confort: (Según CTE), ligada a reducir el efecto de las vibraciones. Para su cálculo se tiene en cuenta las componentes instantáneas de las cargas variables en la combinación característica.

Giro de los nudos libres: Se corresponde con el de las barras enlazadas rígidamente en el nudo, pero no de aquellas de enlace semirrígido, cuyo giro total corresponderá al del nudo más el momento de la barra dividido por el coeficiente de rigidez del enlace.

Proyecto : ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

Estructura : Estructura Pórtico Hastial

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE (kN y mkN)

Barra : 1

Combina	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	1	-4,747	0,217	0,000	0,000	0,000	-0,839
	5	-1,778	0,217	0,000	0,000	0,000	-0,920
2	1	-8,136	0,626	0,000	0,000	0,000	-2,448
	5	-5,167	0,626	0,000	0,000	0,000	-2,670
3	1	-9,102	0,742	0,000	0,000	0,000	-2,909
	5	-6,133	0,742	0,000	0,000	0,000	-3,167
4	1	2,984	-11,981	0,000	0,000	0,000	26,300
	5	5,953	3,967	0,000	0,000	0,000	5,495
5	1	-2,581	-13,242	0,000	0,000	0,000	32,919
	5	0,388	2,706	0,000	0,000	0,000	9,626
6	1	-4,324	-6,653	0,000	0,000	0,000	13,984
	5	-1,355	2,916	0,000	0,000	0,000	1,167
7	1	-7,582	-7,456	0,000	0,000	0,000	18,157
	5	-4,613	2,113	0,000	0,000	0,000	3,847
8	1	-4,130	6,205	0,000	0,000	0,000	-10,105
	5	-1,161	-4,387	0,000	0,000	0,000	2,789
9	1	0,892	-11,775	0,000	0,000	0,000	25,660
	5	3,861	4,173	0,000	0,000	0,000	4,681
10	1	-4,591	-13,081	0,000	0,000	0,000	32,525
	5	-1,622	2,867	0,000	0,000	0,000	9,037
11	1	1,393	9,573	0,000	0,000	0,000	-13,866
	5	4,362	-8,079	0,000	0,000	0,000	7,895
12	1	4,870	-12,047	0,000	0,000	0,000	26,440
	5	6,629	3,901	0,000	0,000	0,000	5,708
13	1	-0,738	-13,289	0,000	0,000	0,000	32,927
	5	1,022	2,659	0,000	0,000	0,000	9,716
14	1	5,543	9,208	0,000	0,000	0,000	-12,493
	5	7,302	-8,444	0,000	0,000	0,000	9,410

Barra : 2

Combina	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	2	-11,374	0,404	0,000	0,000	0,000	0,000
	6	-8,001	0,404	0,000	0,000	0,000	-3,784
2	2	-26,742	1,155	0,000	0,000	0,000	0,000
	6	-23,370	1,155	0,000	0,000	0,000	-11,033

Proyecto : ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

Estructura : Estructura Pórtico Hastial

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE							(kN y mKN)	
3	2	-31,149	1,365	0,000	0,000	0,000	0,000	
	6	-27,777	1,365	0,000	0,000	0,000	-13,108	
4	2	1,788	-1,373	0,000	0,000	0,000	0,000	
	6	5,160	-1,373	0,000	0,000	0,000	12,540	
5	2	-15,847	-1,565	0,000	0,000	0,000	0,000	
	6	-12,474	-1,565	0,000	0,000	0,000	16,719	
6	2	-23,373	0,416	0,000	0,000	0,000	0,000	
	6	-20,000	0,416	0,000	0,000	0,000	-2,803	
7	2	-34,028	0,300	0,000	0,000	0,000	0,000	
	6	-30,656	0,300	0,000	0,000	0,000	-0,111	
8	2	-20,418	0,845	0,000	0,000	0,000	0,000	
	6	-17,046	0,845	0,000	0,000	0,000	-8,029	
9	2	-8,173	-0,811	0,000	0,000	0,000	0,000	
	6	-4,801	-0,811	0,000	0,000	0,000	8,199	
10	2	-25,882	-0,968	0,000	0,000	0,000	0,000	
	6	-22,510	-0,968	0,000	0,000	0,000	12,594	
11	2	-3,406	0,014	0,000	0,000	0,000	0,000	
	6	-0,034	0,014	0,000	0,000	0,000	-0,134	
12	2	6,463	-1,566	0,000	0,000	0,000	0,000	
	6	8,461	-1,566	0,000	0,000	0,000	13,907	
13	2	-11,135	-1,771	0,000	0,000	0,000	0,000	
	6	-9,136	-1,771	0,000	0,000	0,000	17,961	
14	2	11,078	-0,650	0,000	0,000	0,000	0,000	
	6	13,076	-0,650	0,000	0,000	0,000	5,957	

Barra : 3

Combina	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	3	-11,374	-0,404	0,000	0,000	0,000	0,000
	8	-8,001	-0,404	0,000	0,000	0,000	3,784
2	3	-26,742	-1,155	0,000	0,000	0,000	0,000
	8	-23,370	-1,155	0,000	0,000	0,000	11,033
3	3	-31,149	-1,365	0,000	0,000	0,000	0,000
	8	-27,777	-1,365	0,000	0,000	0,000	13,108
4	3	-1,782	-0,993	0,000	0,000	0,000	0,000
	8	1,590	-0,993	0,000	0,000	0,000	9,338
5	3	-2,388	-2,413	0,000	0,000	0,000	0,000
	8	0,985	-2,413	0,000	0,000	0,000	22,706

Proyecto : ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

Estructura : Estructura Pórtico Hastial

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE						(kN y mKN)	
6	3	-25,230	-1,648	0,000	0,000	0,000	0,000
	8	-21,857	-1,648	0,000	0,000	0,000	16,966
7	3	-25,558	-2,420	0,000	0,000	0,000	0,000
	8	-22,186	-2,420	0,000	0,000	0,000	25,186
8	3	-20,427	-0,844	0,000	0,000	0,000	0,000
	8	-17,054	-0,844	0,000	0,000	0,000	8,022
9	3	-11,560	-1,433	0,000	0,000	0,000	0,000
	8	-8,188	-1,433	0,000	0,000	0,000	14,340
10	3	-12,114	-2,807	0,000	0,000	0,000	0,000
	8	-8,742	-2,807	0,000	0,000	0,000	27,948
11	3	-3,420	-0,013	0,000	0,000	0,000	0,000
	8	-0,048	-0,013	0,000	0,000	0,000	0,123
12	3	2,803	-0,848	0,000	0,000	0,000	0,000
	8	4,801	-0,848	0,000	0,000	0,000	7,614
13	3	2,168	-2,287	0,000	0,000	0,000	0,000
	8	4,167	-2,287	0,000	0,000	0,000	20,853
14	3	11,064	0,652	0,000	0,000	0,000	0,000
	8	13,062	0,652	0,000	0,000	0,000	-5,968

Barra : 4

Combina	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	4	-4,747	-0,217	0,000	0,000	0,000	0,839
	9	-1,778	-0,217	0,000	0,000	0,000	0,920
2	4	-8,136	-0,626	0,000	0,000	0,000	2,448
	9	-5,167	-0,626	0,000	0,000	0,000	2,670
3	4	-9,102	-0,742	0,000	0,000	0,000	2,909
	9	-6,133	-0,742	0,000	0,000	0,000	3,167
4	4	-6,108	-7,017	0,000	0,000	0,000	18,575
	9	-3,139	0,603	0,000	0,000	0,000	7,597
5	4	-7,863	-8,943	0,000	0,000	0,000	27,556
	9	-4,894	-1,323	0,000	0,000	0,000	14,651
6	4	-10,103	-4,935	0,000	0,000	0,000	14,167
	9	-7,134	-0,363	0,000	0,000	0,000	7,700
7	4	-11,197	-6,121	0,000	0,000	0,000	19,766
	9	-8,228	-1,549	0,000	0,000	0,000	12,101
8	4	-4,130	-6,203	0,000	0,000	0,000	10,098
	9	-1,161	4,388	0,000	0,000	0,000	-2,794

Proyecto : ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

Estructura : Estructura Pórtico Hastial

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE (kN y mKN)

9	4	-8,408	-7,346	0,000	0,000	0,000	19,998
	9	-5,439	0,274	0,000	0,000	0,000	9,058
10	4	-10,222	-9,307	0,000	0,000	0,000	29,229
	9	-7,253	-1,687	0,000	0,000	0,000	16,322
11	4	1,393	-9,570	0,000	0,000	0,000	13,855
	9	4,362	8,082	0,000	0,000	0,000	-7,903
12	4	-4,118	-6,903	0,000	0,000	0,000	18,035
	9	-2,358	0,717	0,000	0,000	0,000	7,052
13	4	-5,839	-8,815	0,000	0,000	0,000	26,884
	9	-4,080	-1,195	0,000	0,000	0,000	13,990
14	4	5,542	-9,205	0,000	0,000	0,000	12,482
	9	7,301	8,447	0,000	0,000	0,000	-9,418

Barra : 5

Combina	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	5	-0,562	-1,701	0,000	0,000	0,000	0,920
	6	0,397	3,094	0,000	0,000	0,000	-5,360
2	5	-1,628	-4,944	0,000	0,000	0,000	2,670
	6	1,171	9,047	0,000	0,000	0,000	-15,746
3	5	-1,930	-5,869	0,000	0,000	0,000	3,167
	6	1,395	10,757	0,000	0,000	0,000	-18,747
4	5	-2,722	6,616	0,000	0,000	0,000	-5,495
	6	-1,763	-1,036	0,000	0,000	0,000	-2,017
5	5	-2,577	0,911	0,000	0,000	0,000	-9,626
	6	-1,618	8,048	0,000	0,000	0,000	-18,925
6	5	-3,125	-0,756	0,000	0,000	0,000	-1,167
	6	0,200	8,402	0,000	0,000	0,000	-17,035
7	5	-2,976	-4,109	0,000	0,000	0,000	-3,847
	6	0,349	13,922	0,000	0,000	0,000	-27,424
8	5	4,074	-1,998	0,000	0,000	0,000	-2,789
	6	7,399	6,815	0,000	0,000	0,000	-12,561
9	5	-3,335	4,605	0,000	0,000	0,000	-4,681
	6	-1,193	2,869	0,000	0,000	0,000	-8,865
10	5	-3,130	-1,029	0,000	0,000	0,000	-9,037
	6	-0,988	12,024	0,000	0,000	0,000	-26,002
11	5	8,778	2,693	0,000	0,000	0,000	-7,895
	6	10,920	0,381	0,000	0,000	0,000	-1,904

Proyecto : ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

Estructura : Estructura Pórtico Hastial

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE (kN y mKN)

12	5	-2,525	7,266	0,000	0,000	0,000	-5,708
	6	-1,957	-2,339	0,000	0,000	0,000	0,279
13	5	-2,407	1,523	0,000	0,000	0,000	-9,716
	6	-1,838	6,707	0,000	0,000	0,000	-16,514
14	5	9,712	5,504	0,000	0,000	0,000	-9,410
	6	10,281	-4,676	0,000	0,000	0,000	6,773

Barra : 6

Combina	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	6	-1,568	-4,673	0,000	0,000	0,000	9,144
	7	-0,609	0,122	0,000	0,000	0,000	5,395
2	6	-4,545	-13,642	0,000	0,000	0,000	26,780
	7	-1,747	0,349	0,000	0,000	0,000	15,890
3	6	-5,391	-16,213	0,000	0,000	0,000	31,854
	7	-2,066	0,413	0,000	0,000	0,000	18,932
4	6	0,595	3,755	0,000	0,000	0,000	-10,523
	7	1,554	0,528	0,000	0,000	0,000	-3,122
5	6	-2,530	-4,491	0,000	0,000	0,000	2,206
	7	-1,571	2,761	0,000	0,000	0,000	3,348
6	6	-4,131	-11,128	0,000	0,000	0,000	19,838
	7	-0,806	0,685	0,000	0,000	0,000	13,690
7	6	-5,957	-16,080	0,000	0,000	0,000	27,535
	7	-2,632	2,020	0,000	0,000	0,000	17,726
8	6	3,227	-9,735	0,000	0,000	0,000	20,590
	7	6,553	-1,312	0,000	0,000	0,000	14,445
9	6	-1,339	-1,997	0,000	0,000	0,000	0,666
	7	0,803	0,691	0,000	0,000	0,000	3,519
10	6	-4,453	-10,238	0,000	0,000	0,000	13,408
	7	-2,311	2,929	0,000	0,000	0,000	10,082
11	6	10,900	0,351	0,000	0,000	0,000	2,038
	7	13,042	-2,611	0,000	0,000	0,000	5,072
12	6	1,238	5,651	0,000	0,000	0,000	-14,186
	7	1,806	0,470	0,000	0,000	0,000	-5,296
13	6	-1,893	-2,599	0,000	0,000	0,000	-1,447
	7	-1,325	2,699	0,000	0,000	0,000	1,141
14	6	13,483	8,018	0,000	0,000	0,000	-12,729
	7	14,051	-2,812	0,000	0,000	0,000	-3,485

Proyecto : ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

Estructura : Estructura Pórtico Hastial

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE (kN y mkN)

Barra : 7

Combina	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	7	-0,609	-0,122	0,000	0,000	0,000	-5,395
	8	-1,568	4,673	0,000	0,000	0,000	-9,144
2	7	-1,747	-0,349	0,000	0,000	0,000	-15,890
	8	-4,545	13,642	0,000	0,000	0,000	-26,780
3	7	-2,066	-0,413	0,000	0,000	0,000	-18,932
	8	-5,391	16,213	0,000	0,000	0,000	-31,854
4	7	1,232	1,086	0,000	0,000	0,000	3,122
	8	0,273	-0,035	0,000	0,000	0,000	-1,269
5	7	-2,512	1,944	0,000	0,000	0,000	-3,348
	8	-3,471	2,417	0,000	0,000	0,000	-10,604
6	7	-1,007	0,322	0,000	0,000	0,000	-13,690
	8	-4,332	13,399	0,000	0,000	0,000	-27,172
7	7	-3,207	0,852	0,000	0,000	0,000	-17,726
	8	-6,532	14,885	0,000	0,000	0,000	-32,925
8	7	6,553	1,309	0,000	0,000	0,000	-14,445
	8	3,228	9,738	0,000	0,000	0,000	-20,592
9	7	0,475	0,947	0,000	0,000	0,000	-3,519
	8	-1,667	5,742	0,000	0,000	0,000	-12,623
10	7	-3,260	1,815	0,000	0,000	0,000	-10,082
	8	-5,402	8,203	0,000	0,000	0,000	-22,082
11	7	13,042	2,606	0,000	0,000	0,000	-5,072
	8	10,900	-0,346	0,000	0,000	0,000	-2,042
12	7	1,487	1,129	0,000	0,000	0,000	5,296
	8	0,918	-1,945	0,000	0,000	0,000	2,489
13	7	-2,261	1,982	0,000	0,000	0,000	-1,141
	8	-2,829	0,502	0,000	0,000	0,000	-6,791
14	7	14,052	2,808	0,000	0,000	0,000	3,485
	8	13,483	-8,013	0,000	0,000	0,000	12,725

Barra : 8

Combina	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	8	0,397	-3,094	0,000	0,000	0,000	5,360
	9	-0,562	1,701	0,000	0,000	0,000	-0,920
2	8	1,171	-9,047	0,000	0,000	0,000	15,746
	9	-1,628	4,944	0,000	0,000	0,000	-2,670

Proyecto : ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS**Estructura : Estructura Pórtico Hastial**

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE							(kN y mkN)
3	8	1,395	-10,757	0,000	0,000	0,000	18,747
	9	-1,930	5,869	0,000	0,000	0,000	-3,167
4	8	0,935	1,719	0,000	0,000	0,000	-8,069
	9	-0,024	3,196	0,000	0,000	0,000	-7,597
5	8	-1,298	3,856	0,000	0,000	0,000	-12,102
	9	-2,257	4,539	0,000	0,000	0,000	-14,651
6	8	1,570	-7,711	0,000	0,000	0,000	10,205
	9	-1,755	6,924	0,000	0,000	0,000	-7,700
7	8	0,192	-6,395	0,000	0,000	0,000	7,739
	9	-3,133	7,764	0,000	0,000	0,000	-12,101
8	8	7,400	-6,820	0,000	0,000	0,000	12,571
	9	4,075	1,999	0,000	0,000	0,000	2,794
9	8	1,345	-2,006	0,000	0,000	0,000	-1,716
	9	-0,797	5,387	0,000	0,000	0,000	-9,058
10	8	-0,934	0,182	0,000	0,000	0,000	-5,867
	9	-3,077	6,781	0,000	0,000	0,000	-16,322
11	8	10,922	-0,390	0,000	0,000	0,000	1,919
	9	8,780	-2,692	0,000	0,000	0,000	7,903
12	8	0,808	2,930	0,000	0,000	0,000	-10,103
	9	0,240	2,453	0,000	0,000	0,000	-7,052
13	8	-1,404	5,036	0,000	0,000	0,000	-14,061
	9	-1,972	3,766	0,000	0,000	0,000	-13,990
14	8	10,283	4,668	0,000	0,000	0,000	-6,757
	9	9,715	-5,503	0,000	0,000	0,000	9,418

Proyecto : ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS**Estructura : 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	0,217	4,747	0,000	0,000	0,000	-0,839
2	0,626	8,136	0,000	0,000	0,000	-2,448
3	0,742	9,102	0,000	0,000	0,000	-2,909
4	-11,981	-2,984	0,000	0,000	0,000	26,300
5	-13,242	2,581	0,000	0,000	0,000	32,919
6	-6,653	4,324	0,000	0,000	0,000	13,984
7	-7,456	7,582	0,000	0,000	0,000	18,157
8	6,205	4,130	0,000	0,000	0,000	-10,105
9	-11,775	-0,892	0,000	0,000	0,000	25,660
10	-13,081	4,591	0,000	0,000	0,000	32,525
11	9,573	-1,393	0,000	0,000	0,000	-13,866
12	-12,047	-4,870	0,000	0,000	0,000	26,440
13	-13,289	0,738	0,000	0,000	0,000	32,927
14	9,208	-5,543	0,000	0,000	0,000	-12,493

Nudo : 2

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0,404	11,374	0,000	0,000	0,000	0,000
2	1,155	26,742	0,000	0,000	0,000	0,000
3	1,365	31,149	0,000	0,000	0,000	0,000
4	-1,373	-1,788	0,000	0,000	0,000	0,000
5	-1,565	15,847	0,000	0,000	0,000	0,000
6	0,416	23,373	0,000	0,000	0,000	0,000
7	0,300	34,028	0,000	0,000	0,000	0,000
8	0,845	20,418	0,000	0,000	0,000	0,000
9	-0,811	8,173	0,000	0,000	0,000	0,000
10	-0,968	25,882	0,000	0,000	0,000	0,000
11	0,014	3,406	0,000	0,000	0,000	0,000
12	-1,566	-6,463	0,000	0,000	0,000	0,000
13	-1,771	11,135	0,000	0,000	0,000	0,000
14	-0,650	-11,078	0,000	0,000	0,000	0,000

Nudo : 3

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-0,404	11,374	0,000	0,000	0,000	0,000
2	-1,155	26,742	0,000	0,000	0,000	0,000
3	-1,365	31,149	0,000	0,000	0,000	0,000
4	-0,993	1,782	0,000	0,000	0,000	0,000
5	-2,413	2,388	0,000	0,000	0,000	0,000
6	-1,648	25,230	0,000	0,000	0,000	0,000
7	-2,420	25,558	0,000	0,000	0,000	0,000
8	-0,844	20,427	0,000	0,000	0,000	0,000
9	-1,433	11,560	0,000	0,000	0,000	0,000

Proyecto : ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS**Estructura : Estructura Pórtico Hastial****REACCIONES EN LOS APOYOS.****(kN y mKN)**

10	-2,807	12,114	0,000	0,000	0,000	0,000
11	-0,013	3,420	0,000	0,000	0,000	0,000
12	-0,848	-2,803	0,000	0,000	0,000	0,000
13	-2,287	-2,168	0,000	0,000	0,000	0,000
14	0,652	-11,064	0,000	0,000	0,000	0,000

Nudo : 4

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-0,217	4,747	0,000	0,000	0,000	0,839
2	-0,626	8,136	0,000	0,000	0,000	2,448
3	-0,742	9,102	0,000	0,000	0,000	2,909
4	-7,017	6,108	0,000	0,000	0,000	18,575
5	-8,943	7,863	0,000	0,000	0,000	27,556
6	-4,935	10,103	0,000	0,000	0,000	14,167
7	-6,121	11,197	0,000	0,000	0,000	19,766
8	-6,203	4,130	0,000	0,000	0,000	10,098
9	-7,346	8,408	0,000	0,000	0,000	19,998
10	-9,307	10,222	0,000	0,000	0,000	29,229
11	-9,570	-1,393	0,000	0,000	0,000	13,855
12	-6,903	4,118	0,000	0,000	0,000	18,035
13	-8,815	5,839	0,000	0,000	0,000	26,884
14	-9,205	-5,542	0,000	0,000	0,000	12,482

Proyecto : ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

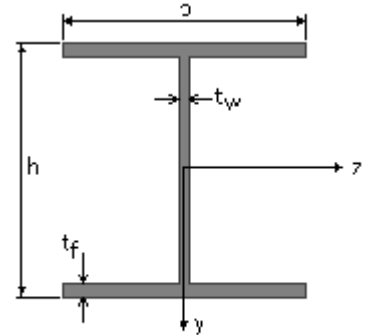
Estructura : Estructura Pórtico Hastial

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 1

I HEB. Tamaño : 120

Material : Acero S-275



Características mecánicas		(cm ² , cm ³ , cm ⁴)	
W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
	52,9	165,2	79,2

I _z	I _y	I _{tor}

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm ²
E	G	f _y	f _u	
210000	80769,2	275	410	

Dimensiones en mm
 b = 120 h = 120
 t_w = 6,5 t_f = 11

Pandeo						
Eje	I _k (m) = β x I	λ	λ _E	λ _{adimensional}	Φ	
z-z	28,95 = 3,62 x 8,00	574,24	86,81	6,61	23,47	
y-y	8,00 = 1,00 x 8,00	261,59	86,81	3,01	5,73	

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - i = N_{Ed} / (A* x f_y / γ_M) + M_y* / {X_{LT} x (W_y x f_y / γ_M)} + M_z* / (W_z x f_y / γ_M) Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - i = N_{Ed} / {X_y x (A* x f_y / γ_M)} + k_{yz} x M_z* / {X_{LT} x (W_z x f_y / γ_M)} + k_{yy} x M_y* / (W_y x f_y / γ_M) Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - i = N_{Ed} / {X_z x (A* x f_y / γ_M)} + k_{zz} x M_z* / {X_{LT} x (W_z x f_y / γ_M)} + k_{zy} x M_y* / (W_y x f_y / γ_M) Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

M_y* = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed} M_z* = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed} A* = A_{eff} En secciones de clase 1,2 ó 3 e_{N,y}

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} * N_{Ed} A* = A_{eff}

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}; \quad \kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$$

$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}; \quad \kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$$

Aclaración de notaciones

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:5}) = 2,34 \times 10^3 / (3400 \times 275 / 1,05) + 32,92 \times 10^6 / \{1 \times 165200 \times 275 / 1,05\} = 0,763 \quad (200 \text{ N/mm}^2)$$

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) λ_{adim,y}(5) = 3,01; λ_y(5) = 262; β_y(5) = 1,00

$$N_{Rk} = 3400 \times 275 / 1,05 = 89048 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -2343 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,60; \quad C_{mz} = 0,90; \quad k_{yz} = 0,600; \quad k_{yy} = 1,000$$

$$i(\text{Comb.:5}) = 2343,48 / (0,094 \times 3400 \times 275 / 1,05) + 0,600 \times 32918894 / \{1 \times 165200 \times 275 / 1,05\} = 0,484 \quad (127 \text{ N/mm}^2)$$

Proyecto : ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

Estructura : Estructura Pórtico Hastial

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) $\lambda_{\text{dimensional,z(5)}} = 3,88$; $\lambda_z(5) = 337$; $\beta_z(5) = 2,12$; $\alpha_{\text{crit}}(5) = 26,51$

$N_{Rk} = 3400 \times 275 / 1,05 = 89048 \text{ N}$; $N_{Ed} = -117 \text{ N}$

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{zy} = 0,600$; $k_{zz} = 1,000$

$i(\text{Comb.:5}) = 2343,48 / (0,061 \times 3400 \times 275 / 1,05) + 1 \times 32918894 / \{1 \times 165200 \times 275 / 1,05\} = 0,804$ (211 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 : $V_{y,Ed} = 13300,39 \text{ N}$ Combinación :13

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 1095,5 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 1095,5 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 165651 \text{ N}$ Ec.8

$i(13) = 13300 / 165651 = 0,08$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 81 %

Proyecto : ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

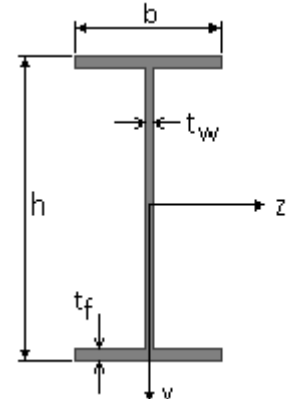
Estructura : Estructura Pórtico Hastial

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 2

IPE. Tamaño : 220

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

b = 110 h = 220
t_w = 5,9 t_f = 9,2

Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴ .)				
	W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
		37,3	286	55,6

I _z	I _y	I _{tor}

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm ²
E	G	f _y	f _u	
210000	80769,2	275	410	

Pandeo						
Eje	I _k (m) = β x l	λ	λ _E	λ _{adimensional}	Φ	
z-z	11,00 = 1,19 x 9,25	120,82	86,81	1,39	1,59	
y-y	9,25 = 1,00 x 9,25	373,37	86,81	4,3	10,45	

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - i = N_{Ed} / (A* x f_y / γ_M) + M_y* / {X_{LT} x (W_y x f_y / γ_M)} + M_z* / (W_z x f_y / γ_M) Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - i = N_{Ed} / {X_y x (A* x f_y / γ_M)} + k_{yz} x M_z* / {X_{LT} x (W_z x f_y / γ_M)} + k_{yy} x M_y* / (W_y x f_y / γ_M) Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - i = N_{Ed} / {X_z x (A* x f_y / γ_M)} + k_{zz} x M_z* / {X_{LT} x (W_z x f_y / γ_M)} + k_{zy} x M_y* / (W_y x f_y / γ_M) Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

M_y* = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed} M_z* = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed} A* = A_{eff} En secciones de clase 1,2 ó 3 e_{N,y}

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} * N_{Ed} A* = A_{eff}

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

M_{cr} = c₁ x (π / L_v) x (G x I_t x E x I_y)^{1/2} { (1 + π² / κ²)^{1/2} } ; κ = L_v x { I_t / (2,6 x I_A)^{1/2} }

M_{cr} = c₁ x (π / L_v) x (G x I_t x E x I_y)^{1/2} { (1 + π² / κ²)^{1/2} } ; κ = L_v x { I_t / (2,6 x I_A)^{1/2} }

Aclaración de notaciones

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:13) = 9,11 x 10³ / (3340 x 275 / 1,05) + 17,97 x 10⁶ / {1 x 286000 x 275 / 1,05} = 0,250 (66 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) λ_{adim,y}(3) = 4,30; λ_y(3) = 373; β_y(3) = 1,00

N_{Rk} = 3340 x 275 / 1,05 = 87476 N; N_{Ed} = -27775 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{yz} = 0,440; k_{yy} = 1,329

i(Comb.:3) = 31147,01 / (0,05 x 3340 x 275 / 1,05) + 0,440 x 13108563 / {1 x 286000 x 275 / 1,05} = 0,788 (206 N/mm²)

Proyecto : ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

Estructura : Estructura Pórtico Hastial

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 20 / 20

Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1

Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{\text{dimensional,z(3)}} = 1,75$; $\lambda_z(3) = 152$; $\beta_z(3) = 1,49$; $\alpha_{\text{crit}}(3) = 9,63$

$N_{Rk} = 3340 \times 275 / 1,05 = 87476 \text{ N}$; $N_{Ed} = -27775 \text{ N}$

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{zy} = 0,797$; $k_{zz} = 0,733$

$i(\text{Comb.:3}) = 31147,01 / (0,284 \times 3340 \times 275 / 1,05) + 0,73 \times 13108563 / \{1 \times 286000 \times 275 / 1,05\} = 0,253 \text{ (66 N/mm}^2\text{)}$

Sección : 20 / 20

Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1

Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 1942,92 \text{ N}$ Combinación :13

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 1591,08 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 1591,1 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 240589 \text{ N}$ Ec.8

$i(13) = 1943 / 240589 = 0,008$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 78 %

Proyecto : ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

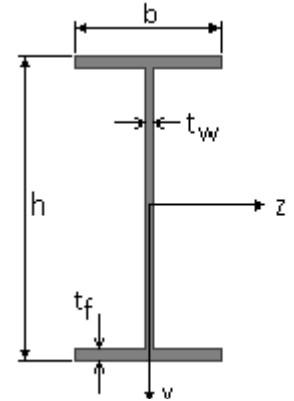
Estructura : Estructura Pórtico Hastial

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 3

IPE. Tamaño : 220

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

b = 110 h = 220
t_w = 5,9 t_f = 9,2

Características mecánicas		(cm ² , cm ³ , cm ⁴)	
W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
	37,3	286	55,6

I _z	I _y	I _{tor}

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm ²
E	G	f _y	f _u	
210000	80769,2	275	410	

Pandeo						
Eje	I _k (m) = β x l	λ	λ _E	λ _{adimensional}	Φ	
z-z	11,97 = 1,29 x 9,25	131,49	86,81	1,51	1,79	
y-y	9,25 = 1,00 x 9,25	373,37	86,81	4,3	10,45	

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - i = N_{Ed} / (A* x f_y / γ_M) + M_y* / {X_{LT} x (W_y x f_y / γ_M)} + M_z* / (W_z x f_y / γ_M) Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - i = N_{Ed} / {X_y x (A* x f_y / γ_M)} + k_{yz} x M_z* / {X_{LT} x (W_z x f_y / γ_M)} + k_{yy} x M_y* / (W_y x f_y / γ_M) Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - i = N_{Ed} / {X_z x (A* x f_y / γ_M)} + k_{zz} x M_z* / {X_{LT} x (W_z x f_y / γ_M)} + k_{zy} x M_y* / (W_y x f_y / γ_M) Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

M_y* = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed} M_z* = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed} A* = A_{eff} En secciones de clase 1,2 ó 3 e_{N,y}

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} * N_{Ed} A* = A_{eff}

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

M_{cr} = c₁ x (π / L_v) x (G x I_t x E x I_y)^{1/2} { (1 + π² / κ²)^{1/2} } ; κ = L_v x { I_t / (2,6 x I_A)^{1/2} }

M_{cr} = c₁ x (π / L_v) x (G x I_t x E x I_y)^{1/2} { (1 + π² / κ²)^{1/2} } ; κ = L_v x { I_t / (2,6 x I_A)^{1/2} }

Aclaración de notaciones

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:10) = 8,69 x 10³ / (3340 x 275 / 1,05) + 27,9 x 10⁶ / {1 x 286000 x 275 / 1,05} = 0,382 (100 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) λ_{adim,y}(3) = 4,30; λ_y(3) = 373; β_y(3) = 1,00

N_{Rk} = 3340 x 275 / 1,05 = 87476 N; N_{Ed} = -27775 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{yz} = 0,440; k_{yy} = 1,329

i(Comb.:3) = 31147,01 / (0,05 x 3340 x 275 / 1,05) + 0,440 x 13108563 / {1 x 286000 x 275 / 1,05} = 0,788 (206 N/mm²)

Proyecto : ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

Estructura : Estructura Pórtico Hastial

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 20 / 20

Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1

Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{\text{dimensional,z}(7)} = 1,91$; $\lambda_z(7) = 166$; $\beta_z(7) = 1,63$; $\alpha_{\text{crit}}(7) = 9,88$

$N_{Rk} = 3340 \times 275 / 1,05 = 87476 \text{ N}$; $N_{Ed} = -22156 \text{ N}$

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{zy} = 0,726$; $k_{zz} = 0,730$

$i(\text{Comb.:7}) = 25528,19 / (0,243 \times 3340 \times 275 / 1,05) + 0,73 \times 25157602 / \{1 \times 286000 \times 275 / 1,05\} = 0,365 \text{ (96 N/mm}^2\text{)}$

Sección : 20 / 20

Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1

Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 3015,81 \text{ N}$ Combinación :10

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 1591,08 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 1591,1 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 240589 \text{ N}$ Ec.8

$i(10) = 3016 / 240589 = 0,0125$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 72 %

Proyecto : ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

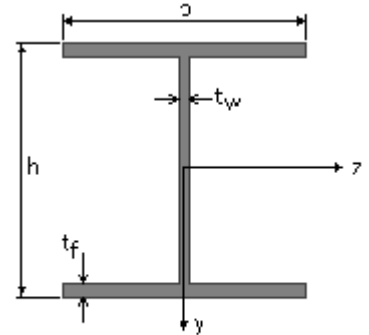
Estructura : Estructura Pórtico Hastial

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 4

I HEB. Tamaño : 120

Material : Acero S-275



Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴)				
	W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
		52,9	165,2	79,2

I _z	I _y	I _{tor}

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm ²
E	G	f _y	f _u	
210000	80769,2	275	410	

Dimensiones en mm
 b = 120 h = 120
 t_w = 6,5 t_f = 11

Pandeo						
Eje	I _k (m) = β x l	λ	λ _E	λ _{adimensional}	Φ	
z-z	8,59 = 1,07 x 8,00	170,48	86,81	1,96	2,73	
y-y	8,00 = 1,00 x 8,00	261,59	86,81	3,01	5,73	

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - i = N_{Ed} / (A* x f_y / γ_M) + M_y* / {X_{LT} x (W_y x f_y / γ_M)} + M_z* / (W_z x f_y / γ_M) Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - i = N_{Ed} / {X_y x (A* x f_y / γ_M)} + k_{yz} x M_z* / {X_{LT} x (W_z x f_y / γ_M)} + k_{yy} x M_y* / (W_y x f_y / γ_M) Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - i = N_{Ed} / {X_z x (A* x f_y / γ_M)} + k_{zz} x M_z* / {X_{LT} x (W_z x f_y / γ_M)} + k_{zy} x M_y* / (W_y x f_y / γ_M) Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

M_y* = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed} M_z* = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed} A* = A_{eff} En secciones de clase 1,2 ó 3 e_{N,y}

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} * N_{Ed} A* = A_{eff}

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}; \quad \kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$$

$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}; \quad \kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$$

Aclaración de notaciones

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:10}) = 10,03 \times 10^3 / (3400 \times 275 / 1,05) + 29,23 \times 10^6 / \{1 \times 165200 \times 275 / 1,05\} = 0,687 \quad (180 \text{ N/mm}^2)$$

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) λ_{dim,y}(10) = 3,01; λ_y(10) = 262; β_y(10) = 1,00

$$N_{Rk} = 3400 \times 275 / 1,05 = 89048 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -10034 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,60; \quad C_{mz} = 0,90; \quad k_{yz} = 0,426; \quad k_{yy} = 0,777$$

$$i(\text{Comb.:10}) = 10033,84 / (0,094 \times 3400 \times 275 / 1,05) + 0,426 \times 29229330 / \{1 \times 165200 \times 275 / 1,05\} = 0,407 \quad (107 \text{ N/mm}^2)$$

Proyecto : ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

Estructura : Estructura Pórtico Hastial

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) $\lambda_{dimensional,z}(10) = 2,52$; $\lambda_z(10) = 219$; $\beta_z(10) = 1,38$; $\alpha_{crit}(10) = 14,62$

$N_{Rk} = 3400 \times 275 / 1,05 = 89048 \text{ N}$; $N_{Ed} = -10034 \text{ N}$

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{zy} = 0,466$; $k_{zz} = 0,710$

$i(\text{Comb.:}10) = 10033,84 / (0,137 \times 3400 \times 275 / 1,05) + 0,71 \times 29229330 / \{1 \times 165200 \times 275 / 1,05\} = 0,562$ (147 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 : $V_{y,Ed} = 9569,99 \text{ N}$ Combinación :11

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 1095,5 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 1095,5 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 165651 \text{ N}$ Ec.8

$i(11) = 9570 / 165651 = 0,058$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 69 %

Proyecto : ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

Estructura : Estructura Pórtico Hastial

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 5

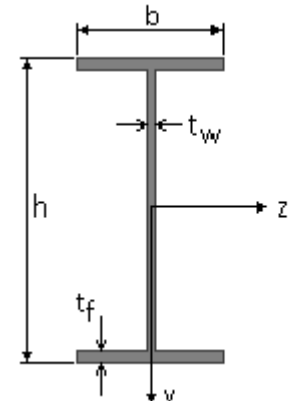
IPE. Tamaño : 180

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴)				
	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
		22,2	166,4	33,1

I_z	I_y	I_{tor}

Módulos de elasticidad y Resistencias (N/mm ²)			
E	G	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410



Dimensiones en mm

b = 91 h = 180
t_w = 5,3 t_f = 8

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M_y^* / \{X_{LT} \times (W_y \times f_y / \gamma_M)\} + M_z^* / (W_z \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} =$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

Aclaración de notaciones

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:7}) = 349,15 / (2390 \times 275 / 1,05) + 27,42 \times 10^6 / \{1 \times 166400 \times 275 / 1,05\} = 0,630$ (165 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 : $V_{y,Ed} = 13921,88$ N Combinación : 7

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 1120,4$ mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 1120,4 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 169417$ N Ec.8

$i(7) = 13922 / 169417 = 0,082$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 20 / 20

Proyecto : ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

Estructura : Estructura Pórtico Hastial

COMPROBACION DE BARRAS.

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (4): 3,1 mm adm.=l/300 = 21,2 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 0,5 mm adm.=l/300 = 21,2 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 63 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 14 %

Proyecto : ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

Estructura : Estructura Pórtico Hastial

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 6

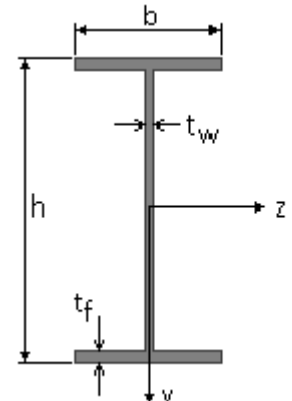
IPE. Tamaño : 180

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴)				
	W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
		22,2	166,4	33,1

I _z	I _y	I _{tor}

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm ²			
E	G	f _y	f _u
210000	80769,2	275	410



Dimensiones en mm

b = 91 h = 180
t_w = 5,3 t_f = 8

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M_y^* / \{X_{LT} \times (W_y \times f_y / \gamma_M)\} + M_z^* / (W_z \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} =$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

Aclaración de notaciones

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:3}) = 5,19 \times 10^3 / (2390 \times 275 / 1,05) + 31,85 \times 10^6 / \{1 \times 166400 \times 275 / 1,05\} = 0,739$ (194 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 : $V_{y,Ed} = 16278,74$ N Combinación : 3

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 1120,4$ mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 1120,4 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 169417$ N Ec.8

$i(3) = 16279 / 169417 = 0,096$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

Proyecto : ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

Estructura : Estructura Pórtico Hastial

COMPROBACION DE BARRAS.

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (7): 7,8 mm adm.=l/300 = 21,2 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 2,4 mm adm.=l/300 = 21,2 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 74 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 36 %

Proyecto : ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

Estructura : Estructura Pórtico Hastial

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 7

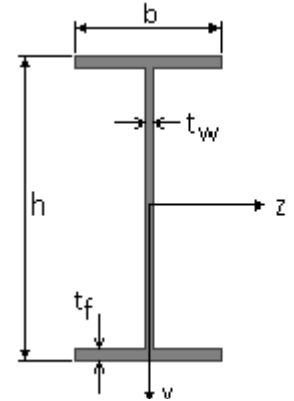
IPE. Tamaño : 180

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴)				
	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
		22,2	166,4	33,1

I_z	I_y	I_{tor}

Módulos de elasticidad y Resistencias (N/mm ²)			
E	G	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410



Dimensiones en mm

$b = 91$ $h = 180$
 $t_w = 5,3$ $t_f = 8$

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M_y^* / \{X_{LT} \times (W_y \times f_y / \gamma_M)\} + M_z^* / (W_z \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} =$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

Aclaración de notaciones

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:7}) = 6,52 \times 10^3 / (2390 \times 275 / 1,05) + 32,67 \times 10^6 / \{1 \times 166400 \times 275 / 1,05\} = 0,760$ (199 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 : $V_{y,Ed} = 16238,52$ N Combinación : 3

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 1120,4$ mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 1120,4 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 169417$ N Ec.8

$i(3) = 16239 / 169417 = 0,096$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 20 / 20

Proyecto : ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

Estructura : Estructura Pórtico Hastial

COMPROBACION DE BARRAS.

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (5): 5,5 mm adm.=l/300 = 21,2 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 2,4 mm adm.=l/300 = 21,2 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 77 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 25 %

Proyecto : ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

Estructura : Estructura Pórtico Hastial

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 8

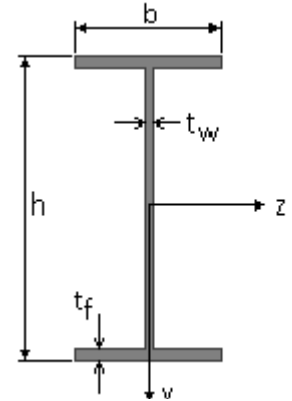
IPE. Tamaño : 180

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴)				
	W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
		22,2	166,4	33,1

I _z	I _y	I _{tor}

Módulos de elasticidad y Resistencias (N/mm ²)			
E	G	f _y	f _u
210000	80769,2	275	410



Dimensiones en mm

b = 91 h = 180
t_w = 5,3 t_f = 8

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M_y^* / \{X_{LT} \times (W_y \times f_y / \gamma_M)\} + M_z^* / (W_z \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} =$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

Aclaración de notaciones

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:3}) = 1,39 \times 10^3 / (2390 \times 275 / 1,05) + 18,75 \times 10^6 / \{1 \times 166400 \times 275 / 1,05\} = 0,432$ (113 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 : $V_{y,Ed} = 10757,34$ N Combinación : 3

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 1120,4$ mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 1120,4 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 169417$ N Ec.8

$i(3) = 10757 / 169417 = 0,063$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

Proyecto : ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

Estructura : Estructura Pórtico Hastial

COMPROBACION DE BARRAS.

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (5): 2,9 mm adm.= $l/300 = 21,2$ mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 0,5 mm adm.= $l/300 = 21,2$ mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 44 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 13 %

NOTACIONES DE BARRAS DE ACERO-I

Limite elástico

f_y varia con la calidad y espesor del acero.

Coefficiente parcial para la resistencia del acero:

γ_M Coeficiente parcial de seguridad para la resistencia del acero según artículo 15.3 de la EAE.

Esfuerzos de cálculo:

N_{Ed} esfuerzo axial 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_x 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 1 y 2, respecto al eje y-y.

Esfuerzos de agotamiento de la sección:

N_{pl} esfuerzo axial 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 $W_{pl,z} = t_f \cdot x \cdot b_f^2 / 2$ (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.

Coefficientes 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 35.3 de la EAE, obtenidos según la tabla 35.3.c(a), Método 2 de la EAE.

NOTACIONES DE BARRAS DE ACERO-II

Pandeo lateral

$$M_{cr} = C_1 \cdot [\pi / (k_\varphi \cdot l_v)] \cdot (G I_t \cdot E I_y)^{0,5} \cdot (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{0,5} \text{ siendo:}$$

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:

$$\kappa = k_\varphi \cdot l_v \cdot (G I_t / E I_y)^{0,5}$$

I_A módulo de albeo de la sección:

X_{LT} coeficiente de reducción que afecta a la capacidad de resistencia a flexión $M_{x,Rd}$.

Proyecto : ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

Estructura : Estructura Pórtico Hastial

RELACION DE BARRAS FUERA DE NORMA.

Todas las barras cumplen

Proyecto : ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

Estructura : Estructura Pórtico Hastial

TODOS LOS DESPLAZAMIENTOS SOLICITADOS DE LOS NUDOS CUMPLEN.

Proyecto : ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

Estructura : Estructura Pórtico Hastial

PLACAS DE ANCLAJE

Nudo : 1

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE 330 x 340 x 25 mm.
CARTELAS 150 x 340 x 12 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES 2 Ø 20 de 720 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(5) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 1,24 + x(.5 \times 0,34 - 0,05))) / (34 \times 0,33(0.875 \times 34 - 5)) = 4,8 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 22 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(5) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 23455 / 2,5^2) = 225,1 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (13) = 66,33 kN
Indice tracción rosca del anclaje (13) = 0,81
Long. anclaje EC-3 = 614 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión}}(5) = 100,6 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

Nudo : 2

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE 350 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 300 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

$$\sigma_{\text{hormigón}}(7) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times x(.5 \times 0,23 - 0,05))) / (23 \times 0,35(0.875 \times 23 - 5)) = 0 \text{ N/mm}^2;$$
$$\sigma_{\text{acero placa}}(7) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 2566 / 0,8^2) = 241 \text{ N/mm}^2;$$

Indice de agotamiento a la tracción de la rosca del anclaje (14) = 0,03
Aplastamiento cartelas-pilar (7) = 1.5 x 0,7 x 1,6 x 275 / 1.25 = 36,96 kN >= 17 kN

Proyecto : ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

Estructura : Estructura Pórtico Hastial

PLACAS DE ANCLAJE

Aplastamiento cartelas-placa (7) = $1.5 \times 2 \times 0,7 \times 1,6 \times 275 / 1.25 = 73,92 \text{ kN} \geq 17 \text{ kN}$
Comprobación bulón (7) = $(5317/7077)^2 + (8507/41499)^2 = 0,6 < 1$

(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 350 x 230 x 6 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 300 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

$\sigma_{\text{hormigón}} (3) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times x (.5 \times 0,23 - 0,05)) / (23 \times 0,35 (0.875 \times 23 - 5))) = 0 \text{ N/mm}^2$;
 $\sigma_{\text{acero placa}} (3) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 2468 / 0,6^2) = 411 \text{ N/mm}^2$;
Indice de agotamiento a la tracción de la rosca del anclaje (14) = 0,03
Aplastamiento cartelas-pilar (3) = $1.5 \times 0,7 \times 1,6 \times 275 / 1.25 = 36,96 \text{ kN} \geq 15 \text{ kN}$
Aplastamiento cartelas-placa (3) = $1.5 \times 2 \times 0,7 \times 1,6 \times 275 / 1.25 = 73,92 \text{ kN} \geq 15 \text{ kN}$
Comprobación bulón (3) = $(4871/7077)^2 + (7794/41499)^2 = 0,5 < 1$

(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 330 x 380 x 22 mm.
CARTELAS 150 x 380 x 10 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES 2 Ø 20 de 570 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$\sigma_{\text{hormigón}} (10) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 1,24 \times x (.5 \times 0,38 - 0,05)) / (38 \times 0,33 (0.875 \times 38 - 5))) = 3,5 \text{ N/mm}^2$

Proyecto : ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

Estructura : Estructura Pórtico Hastial

PLACAS DE ANCLAJE

(Res. Portante = 22 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(10) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 17309 / 2,2^2) = 214,5 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (10) = 49,16 kN

Índice tracción rosca del anclaje (10) = 0,60

Long. anclaje EC-3 = 455 mm.

(Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión}}(10) = 119,3 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

Proyecto : ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

Estructura : Estructura Pórtico Hastial

ZAPATAS.

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	0,23	0,23	0,00

fctd(N/mm ²)	fcv(N/mm ²)
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.)
60,45	0,53	0,00	2,53	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
17,94	57,49

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
-2,76	0,16	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
-1,31	-1,31	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

COMBINACION :5

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.)
56,20	-8,73	0,00	-30,12	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

Proyecto : ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

Estructura : Estructura Pórtico Hastial

ZAPATAS.

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,40	3,22

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
10,89	-24,93	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
-0,45	-0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

COMBINACION :13

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.)
56,20	-8,73	0,00	-30,12	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
1,40	3,22

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
10,89	-24,93	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
-0,45	-0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

COMBINACION :14

Combinación más desfavorable para : cortante maximo

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
51,96	6,22	0,00	14,84	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

Proyecto : ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

Estructura : Estructura Pórtico Hastial

ZAPATAS.

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2,63	4,18

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
-8,20	8,96	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
0,46	0,46	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.)
0,50	0,50	0,50	0,23	0,26	0,00

fctd(N/mm²) fcv(N/mm²)

1,20	0,16
------	------

COMBINACION :3

Combinación más desfavorable para : 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.)
24,58	0,98	0,00	0,54	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,07	0,12	0,12	0,07

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
11,31	12,57

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
-0,73	-0,44	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	

Proyecto : ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

Estructura : Estructura Pórtico Hastial

ZAPATAS.

-0,47 -0,47 0,02 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00

COMBINACION :10

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + 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.)
27,45	-0,46	0,00	-0,25	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,12	0,10	0,10	0,12

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
27,09	30,13

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
-0,60	-0,74	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
-0,53	-0,53	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

COMBINACION :12

Combinación más desfavorable para : Arm. superior

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
2,63	-0,87	0,00	-0,48	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
1,36	1,51

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
0,08	-0,20	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

Proyecto : ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

Estructura : Estructura Pórtico Hastial

ZAPATAS.

COMBINACION :14

Combinación más desfavorable para : cortante maximo + 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.)
-0,46	-0,30	0,00	-0,16	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,00	0,00	0,00	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
0,70	0,78

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
0,00	0,00	0,00	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.)
0,50	0,50	0,50	0,23	0,26	0,00

fctd(N/mm ²)	fcv(N/mm ²)
1,20	0,16

COMBINACION :3

Combinación más desfavorable para : tension media terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Proyecto : ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

Estructura : Estructura Pórtico Hastial

ZAPATAS.

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
24,58	-0,98	0,00	-0,54	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,12	0,07	0,07	0,12

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
11,31	12,57

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
-0,44	-0,73	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
-0,47	-0,47	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

COMBINACION :10

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.)
18,70	-2,29	0,00	-1,27	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,14	0,01	0,01	0,14

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
3,67	4,08

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
-0,09	-0,77	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
-0,34	-0,34	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

COMBINACION :14

Combinación más desfavorable para : Arm. superior + cortante maximo + 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

Proyecto : ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

Estructura : Estructura Pórtico Hastial

ZAPATAS.

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
-0,45	0,30	0,00	0,10	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,02	0,00	0,00	0,02

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,16	0,76

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Armaduras y punzonamiento.		
						Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
0,08	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
0,06	0,06	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	0,25	0,23	0,00

fctd (N/mm ²)	fcv (N/mm ²)
1,20	0,13

COMBINACION :7

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.)
62,40	-6,33	0,00	-25,69	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,08	0,00	0,00	0,08

Seguridad a vuelco y deslizamiento

Proyecto : ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

Estructura : Estructura Pórtico Hastial

ZAPATAS.

CSV	CSD
1,82	4,93

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
10,43	-17,66	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
-1,70	-1,70	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :8

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.)
54,89	-6,58	0,00	-16,57	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
2,48	4,17

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
8,92	-9,60	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
-0,19	-0,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :10

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.)
62,40	-6,33	0,00	-25,69	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,08	0,00	0,00	0,08

Proyecto : ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

Estructura : Estructura Pórtico Hastial

ZAPATAS.

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,82	4,93

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
10,43	-17,66	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
-1,70	-1,70	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

COMBINACION :13

Combinación más desfavorable para : Arm. superior

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
59,47	-5,97	0,00	-23,95	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,08	0,00	0,00	0,08

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,86	4,98

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
10,43	-16,33	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
-1,10	-1,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

COMBINACION :14

Combinación más desfavorable para : cortante maximo

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
51,96	-6,22	0,00	-14,83	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

Proyecto : ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

Estructura : Estructura Pórtico Hastial

ZAPATAS.

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2,63	4,18

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ
8,73	-8,00	0,03	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ
0,46	0,46	0,00	0,00	0,00	0,00

Armaduras y punzonamiento.

Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
0,00	0,00	0,00
Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
0,00	0,00	

Proyecto : ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

Estructura : 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 : 0,515 kN/m²/Proy. horizontal. Duración corta
VIENTO PRESION MAYOR : 0,103 kN/m²/Cubierta. Duración corta
VIENTO SUCCION MAYOR : 0,572 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 °
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 : 815

Tension $\sigma_1 = 4323793,65 / 60800 + 0 / 12900 = 71,12 \text{ N/mm}^2$

indice = $(71,12 / (275 / 1,05)) = 0,27$

(1) Corresponde a :Permanente + 'Mantenimiento' + Nieve + Viento

Donde 'Mantenimiento' es la acción variable dominante

Este índice se corresponde con :Carga mantenimiento uniforme

Flecha vano relativa a la integridad en combinación característica $\delta_1 = 11,55 \text{ mm}$. Admisible = 16,67 mm.

(1) Corresponde a :Permanente + 'Mantenimiento' + Nieve + Viento

Donde 'Mantenimiento' es la acción variable dominante

Flecha vano relativa a la apariencia en combinación casi permanente (1) = 6,18 mm. Admisible = 16,67 mm.

(1) Corresponde a :Permanente + 'Mantenimiento' + Nieve + Viento

Donde 'Mantenimiento' es la acción variable dominante

Proyecto : ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

Estructura : Estructura Pórtico Hastial

MEDICIONES.

BARRAS

TIPO	DIMENSION	LONG. (m)	Peso (kg.)
I HEB	120	16	427,1
IPE	180	25,5	478,4
IPE	220	18,5	485,1
Subtotal			1390,6

PLACAS DE ANCLAJE

CHAPA	PESO (Kg.)	
# 6	3,8	
# 7	0,1	
# 8	5,1	
# 10	9,0	
# 12	9,7	
# 22	21,7	
# 25	22,1	
Subtotal		71,5

ANCLAJES y BULONES

REDONDO	LONG. (m)	PESO (Kg.)
Ø 16	12,45	1,2
Ø 20	0,7	30,7
Subtotal		31,9

ZAPATA :1

	MEDICION	PRECIO
EXCAVACION	2,3	22,5
HORMIGON	2,3	225,0
ACERO	21,2	19,1
Subtotal		266,6

ZAPATA :2

	MEDICION	PRECIO
EXCAVACION	0,1	1,3
HORMIGON	0,1	12,5

Proyecto : ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

Estructura : Estructura Pórtico Hastial

MEDICIONES.

ACERO	2,4	2,2
		Subtotal 16

ZAPATA :3

	MEDICION	PRECIO
EXCAVACION	0,1	1,3
HORMIGON	0,1	12,5
ACERO	2,4	2,2
		Subtotal 16

ZAPATA :4

	MEDICION	PRECIO
EXCAVACION	2,3	22,5
HORMIGON	2,3	225,0
ACERO	21,2	19,1
		Subtotal 266,6

Proyecto : ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS
Estructura : Estructura Pórtico Hastial

Proyecto : PROYECTO ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

Estructura : Estructura Pórtico Tipo

Datos Generales

Número de nudos	5
Número de barras	4
Número de hipótesis de carga	6
Número de combinación de hipótesis	14
Material	Acero S-275
Se incluye el peso propio de la estructura	Sí
Método de cálculo	Segundo Orden

Hipótesis de carga

Nú	Descripción	Categoría	Duración
1	Permanente	Permanente	No procede
2	Mantenimiento	Categoría G: Cubiertas accesibles para mantenimiento	No procede
3	Nieve	Nieve : Altitud < 1.000 m sobre el nivel del mar	No procede
4	Viento transversal A	Viento: Cargas en edificación	No procede
5	Viento transversal B	Viento: Cargas en edificación	No procede
6	Viento longitudinal	Viento: Cargas en edificación	No procede

Proyecto : PROYECTO ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

Estructura : 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	6,00	0,00	Nudo libre
4	12,50	8,50	0,00	Nudo libre
5	25,00	6,00	0,00	Nudo libre

Proyecto : PROYECTO ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

Estructura : Estructura Pórtico Tipo

NUDOS. Imperfecciones (mm.)

Número	Imperf. X	Imperf. Y	Imperf. Z
3	29,00	0,00	0,00
4	42,00	0,00	0,00
5	29,00	0,00	0,00

Proyecto : PROYECTO ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

Estructura : Estructura Pórtico Tipo

BARRAS.

(kN m / radián)

Barra	Nudo i	Nudo j	Clase	Lep	Lept	Grupo	Beta	Articulación
1	1	3	Pilar	10,83	6,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
2	2	5	Pilar	19,31	6,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
3	3	4	Viga	0,00	0,00	2	0,00	Sin enlaces articulados
4	4	5	Viga	0,00	0,00	2	0,00	Sin enlaces articulados

Proyecto : PROYECTO ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

Estructura : Estructura Pórtico Tipo

BARRAS.

Barra	Tabla	Tamaño	Material
1	I HEB	260	Material menú
2	I HEB	260	Material menú
3	IPE	300	Material menú
4	IPE	300	Material menú

Proyecto : PROYECTO ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS**Estructura : 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	0,954	90	0,00	0,00
1	2	Uniforme p.p.	Generales	0,954	90	0,00	0,00
1	3	Uniforme p.p.	Generales	0,435	90	0,00	0,00
1	3	Uniforme	Generales	0,938	90	0,00	0,00
1	4	Uniforme	Generales	0,938	90	0,00	0,00
1	4	Uniforme p.p.	Generales	0,435	90	0,00	0,00
2	3	Uniforme	Generales	2,451	90	0,00	0,00
2	4	Uniforme	Generales	2,451	90	0,00	0,00
3	3	Uniforme	Generales	3,156	90	0,00	0,00
3	4	Uniforme	Generales	3,156	90	0,00	0,00
4	1	Uniforme	Generales	2,902	0	0,00	0,00
4	2	Uniforme	Generales	1,321	360	0,00	0,00
4	3	Uniforme	Generales	1,933	258,7	0,00	0,00
4	3	Parcial uniforme	Generales	3,022	258,7	0,00	1,70
4	4	Uniforme	Generales	0,840	-78,69	0,00	0,00
4	4	Parcial uniforme	Generales	1,781	-78,69	0,00	1,70
5	1	Uniforme	Generales	2,902	0	0,00	0,00
5	2	Uniforme	Generales	1,321	360	0,00	0,00
5	3	Uniforme	Generales	0,594	78,69	0,00	0,00
5	4	Uniforme	Generales	1,042	-78,69	0,00	0,00
6	1	Uniforme	Generales	3,261	180	0,00	0,00
6	2	Uniforme	Generales	3,261	360	0,00	0,00
6	3	Uniforme	Generales	3,219	258,7	0,00	0,00
6	4	Uniforme	Generales	3,218	-78,69	0,00	0,00

p.p. : Son las cargas debidas al peso propio generadas internamente por el programa.

Proyecto : PROYECTO ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS
Estructura : Estructura Pórtico Tipo

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	0,90		
7	1,35		1,50		0,90	
8	1,35		1,50			0,90
9	1,35		0,75	1,50		
10	1,35		0,75		1,50	
11	1,35		0,75			1,50
12	0,80			1,50		
13	0,80				1,50	
14	0,80					1,50

Proyecto : PROYECTO ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

Estructura : Estructura Pórtico Tipo

DATOS DE PLACAS DE ANCLAJE y ZAPATAS.

DATOS GENERALES

HORMIGON	:	Resistencia característica (N/mm ²).....	: 25
HORMIGON	:	Coefficiente de minoración γ_c	: 1,5
ACERO	:	Límite elástico característico (N/mm ²).....	: 500
ACERO	:	Coefficiente de minoración γ_s	: 1,15
TERRENO	:	Tensión admisible (N/mm ²).....	: 0,2
TERRENO	:	Coefficiente de rozamiento zapata terreno	: 0,5
ACCIONES	:	Coefficiente de mayoración γ_f	: 1,5
VUELCO	:	Coefficiente de seguridad.....	: 1,5
DESLIZAMIENTO	:	Coefficiente de seguridad.....	: 1,5
PRECIO	:	Excavación (Euros/m ³).....	: 10
PRECIO	:	Hormigón (Euros/m ³).....	: 100
PRECIO	:	Acero (Euros/kg.).....	: 0,9
PRECIO	:	Pórtico metálico (Euros/kg.).....	: 2,83
PRECIO	:	Correas (Euros/kg.).....	: 2,83
PRECIO	:	Viga carril (Euros/kg.).....	: 1

LZX	LZY	Hz	HT (m.)	δ (DEP/A)	F (kN.)	DF (m.)	Nudo
2,5	2,5	1,1	0		0	0	1
2,5	2,5	1,1	0		0	0	2

Proyecto : PROYECTO ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

Estructura : 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
<i>Cálculo</i>	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Proyecto : PROYECTO ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

Estructura : Estructura Pórtico Tipo

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. (mm , 100 x rad.)

<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 2

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Proyecto : PROYECTO ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

Estructura : Estructura Pórtico Tipo

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.

(mm , 100 x rad.)

<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Proyecto : PROYECTO ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

Estructura : Estructura Pórtico Tipo

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. (mm , 100 x rad.)

<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 3

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	-9,75	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		-7,12	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,09
<i>Cálculo</i>	2	-29,92	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,35
<i>Integridad</i>		-12,75	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,15
<i>Confort</i>		-12,75	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,15
<i>Apariencia</i>		-7,12	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,09
<i>Cálculo</i>	3	-35,93	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,41
<i>Integridad</i>		-16,41	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,20
<i>Confort</i>		-16,41	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,20
<i>Apariencia</i>		-7,12	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,09
<i>Cálculo</i>	4	4,03	0,02	0,00	0,00	0,00	0,14
<i>Integridad</i>		9,10	0,02	0,00	0,00	0,00	0,17
<i>Confort</i>		9,10	0,02	0,00	0,00	0,00	0,17
<i>Apariencia</i>		-7,12	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,09
<i>Cálculo</i>	5	16,26	-0,15	0,00	0,00	0,00	-0,63
<i>Integridad</i>		17,11	-0,09	0,00	0,00	0,00	-0,34
<i>Confort</i>		17,11	-0,09	0,00	0,00	0,00	-0,34
<i>Apariencia</i>		-7,12	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,09
<i>Cálculo</i>	6	-27,10	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,26

Proyecto : PROYECTO ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

Estructura : Estructura Pórtico Tipo

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.

(mm , 100 x rad.)

<i>Integridad</i>		-10,95	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,10
<i>Confort</i>		-7,31	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Apariencia</i>		-7,12	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,09
<i>Cálculo</i>	7	-19,79	-0,12	0,00	0,00	0,00	-0,74
<i>Integridad</i>		-6,14	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,40
<i>Confort</i>		0,70	-0,11	0,00	0,00	0,00	-0,54
<i>Apariencia</i>		-7,12	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,09
<i>Cálculo</i>	8	-22,45	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,26
<i>Integridad</i>		-8,17	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,09
<i>Confort</i>		-2,68	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Apariencia</i>		-7,12	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,09
<i>Cálculo</i>	9	-8,42	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Integridad</i>		0,90	0,01	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Confort</i>		-7,31	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Apariencia</i>		-7,12	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,09
<i>Cálculo</i>	10	3,83	-0,17	0,00	0,00	0,00	-0,79
<i>Integridad</i>		8,91	-0,10	0,00	0,00	0,00	-0,44
<i>Confort</i>		0,70	-0,11	0,00	0,00	0,00	-0,54
<i>Apariencia</i>		-7,12	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,09
<i>Cálculo</i>	11	-1,33	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		5,52	0,02	0,00	0,00	0,00	0,08
<i>Confort</i>		-2,68	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Apariencia</i>		-7,12	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,09
<i>Cálculo</i>	12	7,91	0,02	0,00	0,00	0,00	0,19
<i>Integridad</i>		9,10	0,02	0,00	0,00	0,00	0,17
<i>Confort</i>		9,10	0,02	0,00	0,00	0,00	0,17
<i>Apariencia</i>		-7,12	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,09
<i>Cálculo</i>	13	20,11	-0,14	0,00	0,00	0,00	-0,58
<i>Integridad</i>		17,11	-0,09	0,00	0,00	0,00	-0,34
<i>Confort</i>		17,11	-0,09	0,00	0,00	0,00	-0,34
<i>Apariencia</i>		-7,12	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,09
<i>Cálculo</i>	14	14,48	0,04	0,00	0,00	0,00	0,20
<i>Integridad</i>		13,73	0,03	0,00	0,00	0,00	0,18
<i>Confort</i>		13,73	0,03	0,00	0,00	0,00	0,18
<i>Apariencia</i>		-7,12	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,09

Proyecto : PROYECTO ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

Estructura : Estructura Pórtico Tipo

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. (mm , 100 x rad.)

Nudo : 4

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0,20	-51,21	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,15	-37,43	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	2	0,57	-156,85	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Integridad</i>		0,23	-66,81	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Confort</i>		0,23	-66,81	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Apariencia</i>		0,15	-37,43	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	3	0,67	-188,29	0,00	0,00	0,00	0,02
<i>Integridad</i>		0,30	-86,02	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Confort</i>		0,30	-86,02	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Apariencia</i>		0,15	-37,43	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	4	1,06	15,32	0,00	0,00	0,00	-0,20
<i>Integridad</i>		0,57	43,92	0,00	0,00	0,00	-0,14
<i>Confort</i>		0,57	43,92	0,00	0,00	0,00	-0,14
<i>Apariencia</i>		0,15	-37,43	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	5	23,85	-39,26	0,00	0,00	0,00	0,61
<i>Integridad</i>		15,57	7,80	0,00	0,00	0,00	0,40
<i>Confort</i>		15,57	7,80	0,00	0,00	0,00	0,40
<i>Apariencia</i>		0,15	-37,43	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	6	1,16	-145,41	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Integridad</i>		0,64	-59,67	0,00	0,00	0,00	-0,08
<i>Confort</i>		0,87	-42,10	0,00	0,00	0,00	-0,13
<i>Apariencia</i>		0,15	-37,43	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	7	15,32	-180,75	0,00	0,00	0,00	0,40
<i>Integridad</i>		9,64	-81,34	0,00	0,00	0,00	0,25
<i>Confort</i>		15,87	-78,22	0,00	0,00	0,00	0,40
<i>Apariencia</i>		0,15	-37,43	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	8	0,37	-116,65	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Integridad</i>		0,11	-42,14	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		-0,02	-12,88	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,15	-37,43	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	9	1,27	-49,87	0,00	0,00	0,00	-0,20

Proyecto : PROYECTO ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

Estructura : Estructura Pórtico Tipo

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.

(mm , 100 x rad.)

<i>Integridad</i>		0,72	0,91	0,00	0,00	0,00	-0,13
<i>Confort</i>		0,87	-42,10	0,00	0,00	0,00	-0,13
<i>Apariencia</i>		0,15	-37,43	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	10	24,45	-106,33	0,00	0,00	0,00	0,63
<i>Integridad</i>		15,72	-35,21	0,00	0,00	0,00	0,40
<i>Confort</i>		15,87	-78,22	0,00	0,00	0,00	0,40
<i>Apariencia</i>		0,15	-37,43	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	11	-0,06	-5,30	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		-0,17	30,13	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		-0,02	-12,88	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,15	-37,43	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	12	0,98	35,66	0,00	0,00	0,00	-0,20
<i>Integridad</i>		0,57	43,92	0,00	0,00	0,00	-0,14
<i>Confort</i>		0,57	43,92	0,00	0,00	0,00	-0,14
<i>Apariencia</i>		0,15	-37,43	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	13	23,63	-18,33	0,00	0,00	0,00	0,60
<i>Integridad</i>		15,57	7,80	0,00	0,00	0,00	0,40
<i>Confort</i>		15,57	7,80	0,00	0,00	0,00	0,40
<i>Apariencia</i>		0,15	-37,43	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	14	-0,35	77,62	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Integridad</i>		-0,32	73,15	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Confort</i>		-0,32	73,15	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Apariencia</i>		0,15	-37,43	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 5

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	10,15	-0,12	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		7,42	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,08
<i>Cálculo</i>	2	31,06	-0,33	0,00	0,00	0,00	0,32
<i>Integridad</i>		13,22	-0,14	0,00	0,00	0,00	0,14
<i>Confort</i>		13,22	-0,14	0,00	0,00	0,00	0,14
<i>Apariencia</i>		7,42	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,08
<i>Cálculo</i>	3	37,29	-0,39	0,00	0,00	0,00	0,39

Proyecto : PROYECTO ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

Estructura : Estructura Pórtico Tipo

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		17,02	-0,18	0,00	0,00	0,00	0,19
<i>Confort</i>		17,02	-0,18	0,00	0,00	0,00	0,19
<i>Apariencia</i>		7,42	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,08
<i>Cálculo</i>	4	-1,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06
<i>Integridad</i>		-7,96	0,07	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Confort</i>		-7,96	0,07	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Apariencia</i>		7,42	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,08
<i>Cálculo</i>	5	31,41	-0,19	0,00	0,00	0,00	-0,47
<i>Integridad</i>		14,01	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,38
<i>Confort</i>		14,01	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,38
<i>Apariencia</i>		7,42	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,08
<i>Cálculo</i>	6	29,43	-0,32	0,00	0,00	0,00	0,36
<i>Integridad</i>		12,24	-0,13	0,00	0,00	0,00	0,17
<i>Confort</i>		9,05	-0,10	0,00	0,00	0,00	0,15
<i>Apariencia</i>		7,42	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,08
<i>Cálculo</i>	7	50,43	-0,44	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Integridad</i>		25,42	-0,21	0,00	0,00	0,00	-0,04
<i>Confort</i>		31,03	-0,23	0,00	0,00	0,00	-0,19
<i>Apariencia</i>		7,42	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,08
<i>Cálculo</i>	8	23,19	-0,24	0,00	0,00	0,00	0,24
<i>Integridad</i>		8,39	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,09
<i>Confort</i>		2,65	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,02
<i>Apariencia</i>		7,42	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,08
<i>Cálculo</i>	9	10,96	-0,14	0,00	0,00	0,00	0,20
<i>Integridad</i>		0,55	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,06
<i>Confort</i>		9,05	-0,10	0,00	0,00	0,00	0,15
<i>Apariencia</i>		7,42	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,08
<i>Cálculo</i>	10	45,05	-0,33	0,00	0,00	0,00	-0,34
<i>Integridad</i>		22,52	-0,14	0,00	0,00	0,00	-0,29
<i>Confort</i>		31,03	-0,23	0,00	0,00	0,00	-0,19
<i>Apariencia</i>		7,42	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,08
<i>Cálculo</i>	11	1,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		-5,86	0,08	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Confort</i>		2,65	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,02
<i>Apariencia</i>		7,42	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,08
<i>Cálculo</i>	12	-5,95	0,04	0,00	0,00	0,00	0,02

Proyecto : PROYECTO ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

Estructura : Estructura Pórtico Tipo

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		-7,96	0,07	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Confort</i>		-7,96	0,07	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Apariencia</i>		7,42	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,08
<i>Cálculo</i>	13	27,12	-0,14	0,00	0,00	0,00	-0,51
<i>Integridad</i>		14,01	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,38
<i>Confort</i>		14,01	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,38
<i>Apariencia</i>		7,42	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,08
<i>Cálculo</i>	14	-15,19	0,18	0,00	0,00	0,00	-0,18
<i>Integridad</i>		-14,37	0,17	0,00	0,00	0,00	-0,16
<i>Confort</i>		-14,37	0,17	0,00	0,00	0,00	-0,16
<i>Apariencia</i>		7,42	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,08

Cálculo : Incluye los desplazamientos asociados a las combinaciones de cálculo aplicando los coeficientes de ponderación que figuran en el cuadro de combinaciones (coeficientes : 1.35; 1.50; 1.05 ...). Estos resultados corresponden al análisis realizado : Primer ó segundo orden.

Integridad : (Según CTE), corresponde a los desplazamientos que afectan a los daños de los elementos constructivos. Se realiza el cálculo siempre en primer orden con los coeficientes de simultaneidad de la norma en la combinación característica (coeficientes : 1; 0.7; 0.6 ...). Considerando sólo las deformaciones que se producen después de la puesta en obra del elemento.

Apariencia: (Según CTE), afecta a la apariencia de la obra. Se realiza el cálculo siempre en primer orden en la combinación casi permanente. (coeficientes : 1; 0.3 ...).

Confort: (Según CTE), ligada a reducir el efecto de las vibraciones. Para su cálculo se tiene en cuenta las componentes instantáneas de las cargas variables en la combinación característica.

Giro de los nudos libres: Se corresponde con el de las barras enlazadas rígidamente en el nudo, pero no de aquellas de enlace semirrígido, cuyo giro total corresponderá al del nudo más el momento de la barra dividido por el coeficiente de rigidez del enlace.

Proyecto : PROYECTO ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS**Estructura : 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 y	Momento z
1	1	-31,454	23,008	0,000	0,000	0,000	-63,112
	3	-23,726	23,045	0,000	0,000	0,000	-75,356
2	1	-78,522	69,757	0,000	0,000	0,000	-192,432
	3	-70,794	69,794	0,000	0,000	0,000	-228,574
3	1	-92,062	83,471	0,000	0,000	0,000	-230,649
	3	-84,334	83,508	0,000	0,000	0,000	-273,602
4	1	10,521	-27,434	0,000	0,000	0,000	48,790
	3	18,123	-1,279	0,000	0,000	0,000	37,309
5	1	-34,483	-8,365	0,000	0,000	0,000	32,036
	3	-26,881	17,790	0,000	0,000	0,000	-59,750
6	1	-66,857	52,463	0,000	0,000	0,000	-160,570
	3	-59,205	68,171	0,000	0,000	0,000	-203,146
7	1	-93,902	64,551	0,000	0,000	0,000	-172,238
	3	-86,250	80,259	0,000	0,000	0,000	-264,055
8	1	-55,762	60,996	0,000	0,000	0,000	-152,710
	3	-47,949	43,424	0,000	0,000	0,000	-161,804
9	1	-19,768	1,952	0,000	0,000	0,000	-31,688
	3	-12,166	28,107	0,000	0,000	0,000	-58,655
10	1	-64,804	21,496	0,000	0,000	0,000	-49,540
	3	-57,202	47,651	0,000	0,000	0,000	-157,655
11	1	-1,265	17,061	0,000	0,000	0,000	-21,775
	3	6,605	-12,251	0,000	0,000	0,000	7,343
12	1	23,332	-36,682	0,000	0,000	0,000	73,984
	3	27,785	-10,542	0,000	0,000	0,000	67,504
13	1	-21,664	-17,756	0,000	0,000	0,000	57,526
	3	-17,211	8,384	0,000	0,000	0,000	-28,974
14	1	41,846	-20,885	0,000	0,000	0,000	81,421
	3	46,568	-50,212	0,000	0,000	0,000	131,265

Barra : 2

Combina	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	2	-31,258	-23,311	0,000	0,000	0,000	64,384
	5	-23,530	-23,274	0,000	0,000	0,000	75,689
2	2	-77,921	-70,513	0,000	0,000	0,000	195,907
	5	-70,193	-70,475	0,000	0,000	0,000	229,483

Proyecto : PROYECTO ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

Estructura : Estructura Pórtico Tipo

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE							(kN y mKN)
3	2	-91,342	-84,357	0,000	0,000	0,000	234,770
	5	-83,614	-84,320	0,000	0,000	0,000	274,675
4	2	-9,049	-5,836	0,000	0,000	0,000	2,362
	5	-1,378	6,090	0,000	0,000	0,000	-3,140
5	2	-19,647	-36,038	0,000	0,000	0,000	120,928
	5	-11,976	-24,111	0,000	0,000	0,000	60,137
6	2	-78,037	-73,130	0,000	0,000	0,000	194,712
	5	-70,343	-65,959	0,000	0,000	0,000	224,855
7	2	-84,353	-91,897	0,000	0,000	0,000	269,277
	5	-76,659	-84,726	0,000	0,000	0,000	264,855
8	2	-55,227	-61,516	0,000	0,000	0,000	155,011
	5	-47,584	-43,869	0,000	0,000	0,000	162,426
9	2	-39,106	-35,514	0,000	0,000	0,000	84,311
	5	-31,436	-23,588	0,000	0,000	0,000	93,426
10	2	-49,672	-66,190	0,000	0,000	0,000	205,439
	5	-42,001	-54,264	0,000	0,000	0,000	158,167
11	2	-1,102	-17,044	0,000	0,000	0,000	21,509
	5	6,485	12,342	0,000	0,000	0,000	-7,400
12	2	3,690	3,534	0,000	0,000	0,000	-23,376
	5	8,212	15,446	0,000	0,000	0,000	-33,542
13	2	-6,916	-26,523	0,000	0,000	0,000	94,343
	5	-2,394	-14,612	0,000	0,000	0,000	29,253
14	2	41,683	21,316	0,000	0,000	0,000	-83,546
	5	46,121	50,688	0,000	0,000	0,000	-131,836

Barra : 3

Combina	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	3	-27,337	-18,619	0,000	0,000	0,000	75,356
	4	-22,703	4,574	0,000	0,000	0,000	15,671
2	3	-82,580	-55,350	0,000	0,000	0,000	228,574
	4	-68,755	13,848	0,000	0,000	0,000	49,169
3	3	-98,732	-65,862	0,000	0,000	0,000	273,602
	4	-82,263	16,568	0,000	0,000	0,000	59,430
4	3	4,890	17,498	0,000	0,000	0,000	-37,309
	4	9,532	-4,013	0,000	0,000	0,000	-6,030
5	3	-22,822	-22,765	0,000	0,000	0,000	59,750
	4	-18,190	11,798	0,000	0,000	0,000	11,121

Proyecto : PROYECTO ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

Estructura : Estructura Pórtico Tipo

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE							(kN y mKN)
6	3	-78,664	-44,322	0,000	0,000	0,000	203,146
	4	-62,190	11,286	0,000	0,000	0,000	44,655
7	3	-95,933	-68,391	0,000	0,000	0,000	264,055
	4	-79,466	20,861	0,000	0,000	0,000	56,475
8	3	-52,162	-38,261	0,000	0,000	0,000	161,804
	4	-35,686	7,201	0,000	0,000	0,000	42,476
9	3	-29,976	-6,279	0,000	0,000	0,000	58,655
	4	-19,416	1,829	0,000	0,000	0,000	13,868
10	3	-58,160	-46,477	0,000	0,000	0,000	157,655
	4	-47,611	17,704	0,000	0,000	0,000	32,126
11	3	13,327	4,013	0,000	0,000	0,000	-7,343
	4	23,891	-4,789	0,000	0,000	0,000	12,220
12	3	15,903	25,105	0,000	0,000	0,000	-67,504
	4	18,658	-5,856	0,000	0,000	0,000	-12,110
13	3	-11,667	-15,179	0,000	0,000	0,000	28,974
	4	-8,923	9,935	0,000	0,000	0,000	4,696
14	3	58,535	35,545	0,000	0,000	0,000	-131,265
	4	61,293	-12,323	0,000	0,000	0,000	-12,227

Barra : 4

Combina	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	4	-22,716	-4,510	0,000	0,000	0,000	-15,671
	5	-27,350	18,636	0,000	0,000	0,000	-75,689
2	4	-68,792	-13,662	0,000	0,000	0,000	-49,169
	5	-82,617	55,392	0,000	0,000	0,000	-229,483
3	4	-82,308	-16,347	0,000	0,000	0,000	-59,430
	5	-98,776	65,912	0,000	0,000	0,000	-274,675
4	4	10,343	-0,038	0,000	0,000	0,000	6,030
	5	5,713	2,519	0,000	0,000	0,000	3,140
5	4	-21,329	3,894	0,000	0,000	0,000	-11,121
	5	-25,959	7,135	0,000	0,000	0,000	-60,137
6	4	-61,747	-13,502	0,000	0,000	0,000	-44,655
	5	-78,213	56,405	0,000	0,000	0,000	-224,855
7	4	-81,376	-11,308	0,000	0,000	0,000	-56,475
	5	-97,843	59,008	0,000	0,000	0,000	-264,855
8	4	-35,710	-7,078	0,000	0,000	0,000	-42,476
	5	-52,172	38,298	0,000	0,000	0,000	-162,426

Proyecto : PROYECTO ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS**Estructura : Estructura Pórtico Tipo**

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE							(kN y mKN)
9	4	-18,626	-5,780	0,000	0,000	0,000	-13,868
	5	-29,173	26,335	0,000	0,000	0,000	-93,426
10	4	-50,758	-1,969	0,000	0,000	0,000	-32,126
	5	-61,305	30,828	0,000	0,000	0,000	-158,167
11	4	23,895	4,769	0,000	0,000	0,000	-12,220
	5	13,356	-4,000	0,000	0,000	0,000	7,400
12	4	19,475	1,771	0,000	0,000	0,000	12,110
	5	16,733	-5,101	0,000	0,000	0,000	33,542
13	4	-12,058	5,739	0,000	0,000	0,000	-4,696
	5	-14,800	-0,450	0,000	0,000	0,000	-29,253
14	4	61,318	12,199	0,000	0,000	0,000	12,227
	5	58,584	-35,556	0,000	0,000	0,000	131,836

Proyecto : PROYECTO ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS**Estructura : 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	23,160	31,343	0,000	0,000	0,000	-63,112
2	70,135	78,184	0,000	0,000	0,000	-192,432
3	83,915	91,658	0,000	0,000	0,000	-230,649
4	-27,485	-10,388	0,000	0,000	0,000	48,790
5	-8,199	34,523	0,000	0,000	0,000	32,036
6	52,785	66,603	0,000	0,000	0,000	-160,570
7	65,004	93,589	0,000	0,000	0,000	-172,238
8	61,265	55,467	0,000	0,000	0,000	-152,710
9	2,047	19,758	0,000	0,000	0,000	-31,688
10	21,809	64,699	0,000	0,000	0,000	-49,540
11	17,067	1,182	0,000	0,000	0,000	-21,775
12	-36,794	-23,154	0,000	0,000	0,000	73,984
13	-17,651	21,750	0,000	0,000	0,000	57,526
14	-21,087	-41,745	0,000	0,000	0,000	81,421

Nudo : 2

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-23,160	31,370	0,000	0,000	0,000	64,384
2	-70,135	78,261	0,000	0,000	0,000	195,907
3	-83,915	91,749	0,000	0,000	0,000	234,770
4	-5,793	9,077	0,000	0,000	0,000	2,362
5	-35,942	19,821	0,000	0,000	0,000	120,928
6	-72,752	78,389	0,000	0,000	0,000	194,712
7	-91,488	84,796	0,000	0,000	0,000	269,277
8	-61,248	55,523	0,000	0,000	0,000	155,011
9	-35,325	39,278	0,000	0,000	0,000	84,311
10	-65,949	49,991	0,000	0,000	0,000	205,439
11	-17,039	1,184	0,000	0,000	0,000	21,509
12	3,517	-3,707	0,000	0,000	0,000	-23,376
13	-26,490	7,044	0,000	0,000	0,000	94,343
14	21,115	-41,786	0,000	0,000	0,000	-83,546

Proyecto : PROYECTO ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

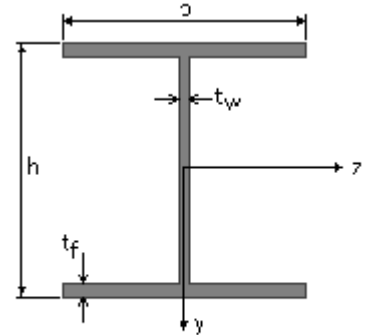
Estructura : Estructura Pórtico Tipo

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 1

I HEB. Tamaño : 260

Material : Acero S-275



Características mecánicas		(cm ² , cm ³ , cm ⁴)	
W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
	395	1282	591,5

I _z	I _y	I _{tor}

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm ²
E	G	f _y	f _u	
210000	80769,2	275	410	

Dimensiones en mm
 b = 260 h = 260
 t_w = 10 t_f = 17,5

Pandeo						
Eje	I _k (m) = β x l	λ	λ _E	λ _{adimensional}	Φ	
z-z	10,83 = 1,81 x 6,00	96,31	86,81	1,11	1,27	
y-y	6,00 = 1,00 x 6,00	91	86,81	1,05	1,26	

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M_y^* / \{X_{LT} \times (W_y \times f_y / \gamma_M)\} + M_z^* / (W_z \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y}$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}; \quad \kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$$

$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}; \quad \kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$$

Aclaración de notaciones

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:3}) = 83,83 \times 10^3 / (11800 \times 275 / 1,05) + 273,59 \times 10^6 / \{1 \times 1282000 \times 275 / 1,05\} = 0,842 \quad (221 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{dim,y}(3) = 1,05$; $\lambda_y(3) = 91$; $\beta_y(3) = 1,00$

$$N_{Rk} = 11800 \times 275 / 1,05 = 309048 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -83833 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,60; \quad C_{mz} = 0,90; \quad k_{yz} = 0,425; \quad k_{yy} = 0,720$$

$$i(\text{Comb.:3}) = 91560,75 / (0,512 \times 11800 \times 275 / 1,05) + 0,425 \times 273593824 / \{1 \times 1282000 \times 275 / 1,05\} = 0,404 \quad (106 \text{ N/mm}^2)$$

Proyecto : PROYECTO ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

Estructura : Estructura Pórtico Tipo

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 20 / 20

Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1

Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{dimensional,z(3)} = 1,42$; $\lambda_z(3) = 124$; $\beta_z(3) = 2,31$; $\alpha_{crit}(3) = 17,48$

$N_{Rk} = 11800 \times 275 / 1,05 = 309048 \text{ N}$; $N_{Ed} = -83833 \text{ N}$

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{zy} = 0,432$; $k_{zz} = 0,708$

$i(\text{Comb.:3}) = 91560,75 / (0,37 \times 11800 \times 275 / 1,05) + 0,71 \times 273593824 / \{1 \times 1282000 \times 275 / 1,05\} = 0,657 \text{ (172 N/mm}^2\text{)}$

Sección : 20 / 20

Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1

Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 84058,14 \text{ N}$ Combinación :3

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 3715 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 3715 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 561748 \text{ N}$ Ec.8

$i(3) = 84058 / 561748 = 0,15$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 20 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 85 %

Proyecto : PROYECTO ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

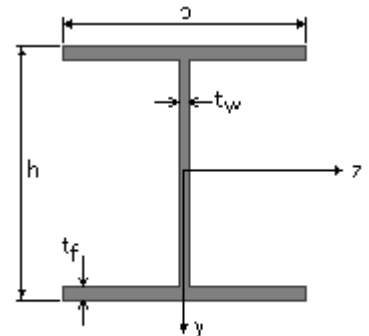
Estructura : Estructura Pórtico Tipo

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 2

I HEB. Tamaño : 260

Material : Acero S-275



Características mecánicas		(cm ² , cm ³ , cm ⁴)	
W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
	395	1282	591,5

I _z	I _y	I _{tor}

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm ²
E	G	f _y	f _u	
210000	80769,2	275	410	

Dimensiones en mm
 b = 260 h = 260
 t_w = 10 t_f = 17,5

Pandeo						
Eje	I _k (m) = β x l	λ	λ _E	λ _{adimensional}	Φ	
z-z	19,31 = 3,22 x 6,00	171,73	86,81	1,98	2,76	
y-y	6,00 = 1,00 x 6,00	91	86,81	1,05	1,26	

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M_y^* / \{X_{LT} \times (W_y \times f_y / \gamma_M)\} + M_z^* / (W_z \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y}$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}; \quad \kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$$

$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}; \quad \kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$$

Aclaración de notaciones

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:3}) = 83,09 \times 10^3 / (11800 \times 275 / 1,05) + 274,66 \times 10^6 / \{1 \times 1282000 \times 275 / 1,05\} = 0,845 \quad (221 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{dim,y}(3) = 1,05$; $\lambda_y(3) = 91$; $\beta_y(3) = 1,00$

$$N_{Rk} = 11800 \times 275 / 1,05 = 309048 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -83088 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,60; \quad C_{mz} = 0,90; \quad k_{yz} = 0,425; \quad k_{yy} = 0,719$$

$$i(\text{Comb.:3}) = 90816,19 / (0,512 \times 11800 \times 275 / 1,05) + 0,425 \times 274664992 / \{1 \times 1282000 \times 275 / 1,05\} = 0,405 \quad (106 \text{ N/mm}^2)$$

Proyecto : PROYECTO ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

Estructura : Estructura Pórtico Tipo

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 20 / 20

Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1

Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{\text{dimensional,z(3)}} = 1,43$; $\lambda_z(3) = 124$; $\beta_z(3) = 2,32$; $\alpha_{\text{crit}}(3) = 17,48$

$N_{Rk} = 11800 \times 275 / 1,05 = 309048 \text{ N}$; $N_{Ed} = -83088 \text{ N}$

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{zy} = 0,432$; $k_{zz} = 0,708$

$i(\text{Comb.:3}) = 90816,19 / (0,37 \times 11800 \times 275 / 1,05) + 0,71 \times 274664992 / \{1 \times 1282000 \times 275 / 1,05\} = 0,659 \text{ (173 N/mm}^2\text{)}$

Sección : 20 / 20

Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1

Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 92602,92 \text{ N}$ Combinación :7

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 3715 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 3715 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 561748 \text{ N}$ Ec.8

$i(7) = 92603 / 561748 = 0,165$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 85 %

Proyecto : PROYECTO ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

Estructura : Estructura Pórtico Tipo

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 3

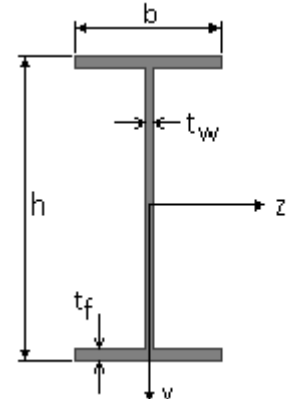
IPE. Tamaño : 300 Nudo :3 Cuchillo 2500 x280 x8 mm.

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴)				
	W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
		81,58	628,36	123,89

I _z	I _y	I _{tor}

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm ²
E	G	f _y	f _u	
210000	80769,2	275	410	



Dimensiones en mm

b = 150 h = 300
t_w = 7,1 t_f = 10,7

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M_y^* / \{X_{LT} \times (W_y \times f_y / \gamma_M)\} + M_z^* / (W_z \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} =$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

Aclaración de notaciones

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:3}) = 97,73 \times 10^3 / (7369,2 \times 275 / 1,05) + 273,6 \times 10^6 / \{1 \times 1303186,75 \times 275 / 1,05\} = 0,852$ (223 N/mm²)

Sección : 0 / 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 : $V_{y,Ed} = 69767,2$ N Combinación : 7

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 2566,97$ mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 2567 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 388154$ N Ec.8

$i(7) = 69767 / 388154 = 0,18$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

Proyecto : PROYECTO ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

Estructura : Estructura Pórtico Tipo

COMPROBACION DE BARRAS.

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (7): 21,1 mm adm.=l/300 = 42,4 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 5,4 mm adm.=l/300 = 42,4 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 86 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 49 %

Proyecto : PROYECTO ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

Estructura : Estructura Pórtico Tipo

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 4

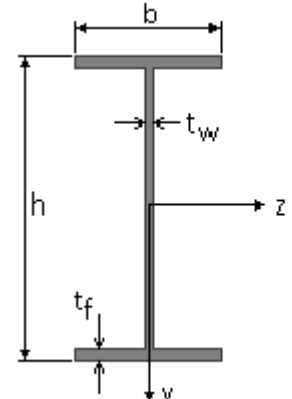
IPE. Tamaño : 300 Nudo :5 Cuchillo 2500 x280 x8 mm.

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴)				
	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
		81,58	628,36	123,89

I_z	I_y	I_{tor}

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm ²
E	G	f_y	f_u	
210000	80769,2	275	410	



Dimensiones en mm

$b = 150$ $h = 300$
 $t_w = 7,1$ $t_f = 10,7$

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M_y^* / \{X_{LT} \times (W_y \times f_y / \gamma_M)\} + M_z^* / (W_z \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} =$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

Aclaración de notaciones

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:3}) = 99,01 \times 10^3 / (7369,2 \times 275 / 1,05) + 271,95 \times 10^6 / \{1 \times 1303186,75 \times 275 / 1,05\} = 0,848$ (222 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 : $V_{y,Ed} = 67151,24$ N Combinación :3

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 2566,97$ mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 2567 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 388154$ N Ec.8

$i(3) = 67151 / 388154 = 0,173$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 20 / 20

Proyecto : PROYECTO ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

Estructura : Estructura Pórtico Tipo

COMPROBACION DE BARRAS.

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (10): 16,8 mm adm.=l/300 = 42,4 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 4,6 mm adm.=l/300 = 42,4 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 85 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 39 %

NOTACIONES DE BARRAS DE ACERO-I

Limite elástico

f_y varia con la calidad y espesor del acero.

Coefficiente parcial para la resistencia del acero:

γ_M Coeficiente parcial de seguridad para la resistencia del acero según artículo 15.3 de la EAE.

Esfuerzos de cálculo:

N_{Ed} esfuerzo axial 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_x 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 1 y 2, respecto al eje y-y.

Esfuerzos de agotamiento de la sección:

N_{pl} esfuerzo axial 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 $W_{pl,z} = t_f \cdot x \cdot b_f^2 / 2$ (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.

Coefficientes 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 35.3 de la EAE, obtenidos según la tabla 35.3.c(a), Método 2 de la EAE.

NOTACIONES DE BARRAS DE ACERO-II

Pandeo lateral

$$M_{cr} = C_1 \cdot [\pi / (k_\varphi \cdot l_v)] \cdot (G I_t \cdot E I_y)^{0,5} \cdot (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{0,5} \text{ siendo:}$$

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:

$$\kappa = k_\varphi \cdot l_v \cdot (G I_t / E I_y)^{0,5}$$

I_A módulo de albeo de la sección:

X_{LT} coeficiente de reducción que afecta a la capacidad de resistencia a flexión $M_{x,Rd}$.

Proyecto : PROYECTO ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

Estructura : Estructura Pórtico Tipo

RELACION DE BARRAS FUERA DE NORMA.

Todas las barras cumplen

Proyecto : PROYECTO ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

Estructura : Estructura Pórtico Tipo

TODOS LOS DESPLAZAMIENTOS SOLICITADOS DE LOS NUDOS CUMPLEN.

Proyecto : PROYECTO ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

Estructura : Estructura Pórtico Tipo

PLACAS DE ANCLAJE

Nudo : 1

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	470 x 720 x 25 mm.
CARTELAS	300 x 720 x 12 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	5 Ø 20 de 660 mm. en cada paramento.
ANCLAJES TRANSVERSALES	1 Ø 16 de 300 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(3) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 8,14 + x(.5 \times 0,72 - 0,05))) / (72 \times 0,47 (0.875 \times 72 - 5)) = 5,3 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 22 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(3) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 25873 / 2,5^2) = 248,3 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

$$\text{Tracción máxima en anclajes (3)} = 71 \text{ kN}$$

$$\text{Índice tracción rosca del anclaje (3)} = 0,87$$

$$\text{Long. anclaje EC-3} = 658 \text{ mm.} \quad (\text{Tens. Adherencia EC-3} = 1 \text{ N/mm}^2)$$

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión}}(3) = 177,5 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

Nudo : 2

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	470 x 780 x 25 mm.
CARTELAS	300 x 780 x 12 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	5 Ø 20 de 720 mm. en cada paramento.
ANCLAJES TRANSVERSALES	1 Ø 16 de 300 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(7) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 8,35 + x(.5 \times 0,78 - 0,05))) / (78 \times 0,47 (0.875 \times 78 - 5)) = 5,1 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 22 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(7) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 25201 / 2,5^2) = 241,9 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

Proyecto : PROYECTO ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

Estructura : Estructura Pórtico Tipo

PLACAS DE ANCLAJE

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (7) = 77,3 kN

Índice tracción rosca del anclaje (7) = 0,95

Long. anclaje EC-3 = 716 mm.

(Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$\sigma_{\text{flexión}}(7) = 225,4 \text{ N/mm}^2$

(límite = 275 N/mm²)

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

Proyecto : PROYECTO ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

Estructura : Estructura Pórtico Tipo

ZAPATAS.

Nudo : 1

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lep _y (m.)	Lep _z (m.)	Dep _Y (m.)
2,50	2,50	1,10	0,49	0,37	0,00

f _{ctd} (N/mm ²)	f _{cv} (N/mm ²)
1,20	0,13

COMBINACION :3

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + Arm. superior + vuelco + deslizamiento + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
228,43	56,20	0,00	214,58	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,00	0,20	0,20	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,33	2,03

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MF _y -	MF _y +	σ (máx)	Q _y -	Q _y +	τ	A _{i,y} (cm ²)	A _{s,y} (cm ²)	T.punz
-191,30	50,00	0,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MF _z -	MF _z +	σ (máx)	Q _z -	Q _z +	τ	A _{i,z} (cm ²)	A _{s,z} (cm ²)
-21,62	-21,62	0,04	-1,90	-1,90	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :10

Combinación más desfavorable para : tension media terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
230,54	35,31	0,00	128,73	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
------------	------------	------------	------------

Proyecto : PROYECTO ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

Estructura : Estructura Pórtico Tipo

ZAPATAS.

0,00 0,09 0,09 0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV CSD
2,24 3,26

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
-89,77	44,17	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
-22,43	-22,43	0,04	-1,97	-1,97	0,00	0,00	0,00	

COMBINACION :14

Combinación más desfavorable para : cortante maximo

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
148,00	-6,49	0,00	-41,23	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,04	0,01	0,01	0,04

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV CSD
4,49 11,40

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
27,09	-16,79	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
5,81	5,81	0,00	0,51	0,51	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.)
2,50	2,50	1,10	0,52	0,37	0,00

Proyecto : PROYECTO ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

Estructura : Estructura Pórtico Tipo

ZAPATAS.

f_{ctd} (N/mm²) f_{cv} (N/mm²)
1,20 0,13

COMBINACION :3

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
228,49	-56,20	0,00	-217,35	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,20	0,00	0,00	0,20

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,31	2,03

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
48,51	-187,71	0,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
-21,64	-21,64	0,04	-1,90	-1,90	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :6

Combinación más desfavorable para : Arm. superior

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
213,63	-44,72	0,00	-163,80	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
1,63	2,39

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
48,51	-120,90	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Proyecto : PROYECTO ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

Estructura : Estructura Pórtico Tipo

ZAPATAS.

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai, z (cm ²)	As, z (cm ²)
-16,79	-16,79	0,03	-1,47	-1,47	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :7

Combinación más desfavorable para : vuelco + deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
220,79	-64,74	0,00	-264,17	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,00	0,00	0,00	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,04	1,71

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai, y (cm ²)	As, y (cm ²)	T.punz
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai, z (cm ²)	As, z (cm ²)	
0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

COMBINACION :10

Combinación más desfavorable para : tension media terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
230,54	-64,74	0,00	0,00	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
2,24	3,26

Proyecto : PROYECTO ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

Estructura : Estructura Pórtico Tipo

ZAPATAS.

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.						Armaduras y punzonamiento.		
MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
-89,77	44,17	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
-22,43	-22,43	0,04	-1,97	-1,97	0,00	0,00	0,00	

COMBINACION :14

Combinación más desfavorable para : cortante maximo

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
148,00	6,51	0,00	0,00	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,04	0,01	0,01	0,04

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
4,49	11,40

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.						Armaduras y punzonamiento.		
MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
27,09	-16,79	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
5,81	5,81	0,00	0,51	0,51	0,00	0,00	0,00	

Proyecto : PROYECTO ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

Estructura : Estructura Pórtico Tipo

CALCULO DE CORREAS.

CARGA PERMANENTE : 0,15 kN/m²/Cubierta. Duración permanente
CARGA MANTENIMIENTO : 0,4 kN/m²/Proy. horizontal. Duración corta
CARGA NIEVE : 0,515 kN/m²/Proy. horizontal. Duración corta
VIENTO PRESION MAYOR : 0,095 kN/m²/Cubierta. Duración corta
VIENTO SUCCION MAYOR : 0,515 kN/m²/Cubierta. Duración corta
CARGA CONCENTRADA MANTENIMIENTO : 1 kN. Duración corta

MATERIAL CORREAS : Acero S-275
SECCION : IPE 100
PENDIENTE FALDON : 20 % Equiv. a 11 °
SEPARACION CORREAS : 1 m.
POSICION CORREAS : Normal al faldón
NUMERO TIRANTILLAS POR VANO : SUJETA

LUZ DEL VANO : 5 m.
NUMERO DE VANOS CONTINUOS : 2
ALTITUD TOPOGRAFICA : 815

Tension $\sigma_1 = 4202409,98 / 39400 + 0 / 8600 = 106,66 \text{ N/mm}^2$

indice = $(106,66 / (275 / 1,05)) = 0,41$

(1) Corresponde a :Permanente + 'Mantenimiento' + Nieve + Viento

Donde 'Mantenimiento' es la acción variable dominante

Este índice se corresponde con :Carga mantenimiento uniforme

Flecha vano relativa a la integridad en combinación característica $\delta_1 = 8,34 \text{ mm}$. Admisible = 16,67 mm.

(1) Corresponde a :Permanente + 'Mantenimiento' + Nieve + Viento

Donde 'Mantenimiento' es la acción variable dominante

Flecha vano relativa a la apariencia en combinación casi permanente $\delta_1 = 4,18 \text{ mm}$. Admisible = 16,67 mm.

(1) Corresponde a :Permanente + 'Mantenimiento' + Nieve + Viento

Donde 'Mantenimiento' es la acción variable dominante

Proyecto : PROYECTO ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS

Estructura : Estructura Pórtico Tipo

MEDICIONES.

BARRAS

TIPO	DIMENSION	LONG. (m)	Peso (kg.)
I HEB	260	12	1111,6
IPE	300	25,5	1076,8
Subtotal			2188,4

PLACAS DE ANCLAJE

CHAPA	PESO (Kg.)	
# 12	84,8	
# 25	138,4	
Subtotal		223,2

ANCLAJES y BULONES

REDONDO	LONG. (m)	PESO (Kg.)
Ø 16	20,11	1,9
Ø 20	1,21	49,6
Subtotal		51,5

ZAPATA :1

	MEDICION	PRECIO
EXCAVACION	6,9	68,8
HORMIGON	6,9	687,5
ACERO	58,9	53,0
Subtotal		809,3

ZAPATA :2

	MEDICION	PRECIO
EXCAVACION	6,9	68,8
HORMIGON	6,9	687,5
ACERO	58,9	53,0
Subtotal		809,3

Proyecto : PROYECTO ELABORACIÓN DE PATATAS FRITAS
Estructura : Estructura Pórtico Tipo



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 patatas fritas en el polígono La Arroyada, en el término municipal de San Miguel del Arroyo (Valladolid).

**Documento I: MEMORIA Y ANEJOS.
TOMO II: ANEJOS 5.2 - 15.**

Alumna: Marisa Moretón Fraile

Tutor: Andrés Martínez Rodríguez
Cotutor: Manuel Gómez Pallarés

Febrero 2019

MEMORIA – DOCUMENTO I

Anejo 5.2 Instalación de fontanería

ÍNDICE ANEJO 5.2

1. INTRODUCCIÓN	1
2. CONDICIONANTES DE LA RED DE FONTANERÍA.....	2
3. DESCRIPCIÓN DE LA RED DE FONTANERÍA	2
3.1. Necesidades de agua.....	3
3.2. Necesidades de agua en cada sala	4
3.3. Elementos constituyentes de la instalación	4
3.3.1 Acometida	4
3.3.2. Instalación general.....	5
3.3.3. Instalación colectiva	5
4. DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN	5
4.1. Elementos que componen la instalación.....	6
4.2. Dimensionado tuberías.	9

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene como objeto describir las condiciones técnicas que deberán satisfacer la instalación de suministro de agua en la planta de elaboración, con el fin de lograr un correcto funcionamiento y regularidad de la instalación.

Según la norma básica, CTE-DB hs 4 “Salubridad. Suministro de agua”, para instalaciones interiores de agua debe de seguir una serie de indicaciones importantes:

- Las tuberías de agua fría irán por debajo de las de agua caliente, sanitarias o de calefacción, separadas de las mismas 40 mm como mínimo.
- Las tuberías no estarán en contacto con ninguna conducción de energía eléctrica o de telecomunicación con el fin de evitar los efectos de corrosión que una deriva puede ocasionar, debiendo prever una distancia mínima de 20 cm con respecto a ellas desde el exterior de las tuberías o del aislamiento.
- En las redes mixtas (acero-cobre) de circulación abierta, el acero se situará siempre antes que el cobre con relación al sentido de circulación del agua. En la unión de las tuberías de acero y cobre se dispondrá de un manguito de latón.
- En instalaciones centralizadas, la acometida de la red de agua caliente a la red interior de agua fría se hace después de cada grupo de presión o válvula reductora, cuando esto sea necesario según el cálculo.

La industria de elaboración de patatas fritas se encuentra situada en San Miguel del Arroyo, en la provincia de Valladolid, en una parcela del polígono la Arroyada. Dicha parcela cuenta con una acometida en el límite de esta con la carretera. La acometida está conectada con la red de abastecimiento general del polígono y ya se encuentra perfectamente instalada y preparada para conectarla con la red de abastecimiento de agua de la fábrica.

El agua que abastece a la red general de agua del polígono procede del suministro municipal y la presión a la que llega el agua a la acometida cubre las necesidades calculadas de la fábrica, por lo que no se precisa de un grupo de presión.

El agua de abastecimiento de la fábrica procedente de la red general, además de ser potable cumple con la normativa vigente:

- RD 1423/1982, sobre la reglamentación técnico-sanitaria para el establecimiento y control de la calidad de las aguas potables de consumo público. Según este Real Decreto, se define aguas potables de consumo público como: aquellas utilizadas para este fin cualquiera que sea su origen bien en su estado natural o después de un tratamiento adecuado ya sean aguas destinadas directamente al consumo o aguas utilizadas en la industria alimentaria de forma que pueda afectar a la salubridad del producto final.
- RD 1138/1990, por el que se aprueba la reglamentación técnico-sanitaria para el abastecimiento y control de la calidad de las aguas potables de consumo público. La presente Reglamentación tiene por objeto definir a efectos legales

lo que se entiende por aguas potables de consumo público y fijar, con carácter obligatorio, las normas técnico-sanitarias para la captación, tratamiento, distribución y control de calidad de estas aguas.

- Norma UNE-EN 805:2000, para el abastecimiento de redes exteriores a los edificios y sus especificaciones. Se exponen las especificaciones generales para las redes de abastecimiento de agua exteriores a los edificios incluyendo las conducciones principales, secundarias y acometidas de agua potable y los depósitos de red.
- Normas técnica de la Edificación (NTE) para instalaciones de fontanería y abastecimiento de agua.
- Normas básicas para las instalaciones interiores de suministros de agua. NBA (BOE del 13 de enero de 1976). El objeto de estas normas es establecer las condiciones mínimas que deben exigirse a las instalaciones interiores para lograr un correcto funcionamiento, en lo que se refiere a suficiencia y regularidad del suministro para condiciones de uso normales.

2. CONDICIONANTES DE LA RED DE FONTANERÍA

- Calidad de agua: suministro, transporte y mantenimiento.
- Salubridad: materiales aptos para las tuberías, accesorios y equipos.
- Condiciones de caudal: se garantizan unos caudales mínimos por aparato.
- Condiciones de presión: no sobrepasan los 500 kPa en cualquier punto de consumo.
- Ahorro de agua: se utilizarán contadores de agua caliente sanitaria individualizables por cada punto de consumo.
- Condiciones de la instalación: resistencia de los materiales, fácil mantenimiento, fácil seccionamiento de redes, etc.
- Impedir contacto entre fluidos en los equipos y los sólidos de ellos.
- No unir conducciones provenientes de redes públicas con agua de otras procedencias.
- Las tuberías no deben añadir al edificio, evitar ruidos, conservar potabilidad de agua, fácil mantenimiento y durabilidad, protegidos contra corrosión, heladas, etc.

3. DESCRIPCIÓN DE LA RED DE FONTANERÍA

Las tuberías que conducen el agua caliente de la instalación serán de cobra, y por otro lado, las tuberías encargadas de conducir el agua fría son de PEX – 1. Ambas instalaciones van separadas por una distancia mínima de 40 mm.

Con el fin de facilitar el montaje y ejecución de la instalación, se tienen en cuenta una serie de criterios de uniformidad en la selección de los diámetros de las conducciones, en la medida de lo posible sin que esto suponga un aumento considerable del coste total de la instalación. Así, las secciones deben ser las de menor timbraje posible, sin que la velocidad del agua sobrepase los 2,25 m/s, marcando esta velocidad como inicio de las pérdidas de carga.

3.1. Necesidades de agua

En las siguientes tablas se encuentran detallados los caudales y el diámetro para cada uno de los aparatos que componen la instalación; de tal manera que cumplan el DB-HS- 4: Suministro de agua, del CTE.

Tabla 1. Caudal instantáneo mínimo

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

Tabla 2. Diámetros mínimos de las derivaciones a los aparatos

Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace	
	Tubo de acero	Tubo de cobre o plástico (mm)
Lavamanos	½	12
Lavabo, bidé	½	12
Ducha	½	12
Bañera <1,40 m	¾	20
Bañera >1,40 m	¾	20
Inodoro con cisterna	½	12
Inodoro con fluxor	1- 1 ½	25-40
Urinario con grifo temporizado	½	12
Urinario con cisterna	½	12
Fregadero doméstico	½	12
Fregadero industrial	¾	20
Lavavajillas doméstico	½ (rosca a ¾)	12
Lavavajillas industrial	¾	20

3.2. Necesidades de agua en cada sala

Las salas de la fábrica con requerimiento de suministro de agua son las siguientes:

- Baños y vestuarios masculinos, femeninos y de minusválidos
- Laboratorio
- Comedor
- Cuarto de mantenimiento
- Almacén de patatas
- Zona de lavado y pelado
- Zona de cortado, fritura y salado
- Zona de envasado.

Las necesidades de agua en cada una de las salas de la fábrica se indican en la siguiente tabla.

ÁREA	APARATOS Y EQUIPOS
Baño y vestuario femenino	Inodoro con cisterna
	Ducha
	Lavabo
Baño y vestuario masculino	Inodoro con cisterna
	Ducha
	Lavabo
Baño adaptado a minusválidos	Inodoro con cisterna
	Lavabo
Laboratorio	Fregadero
Comedor	Fregadero
Cuarto de mantenimiento	Caldera
Almacén de patatas	Grifo aislado
Zona de lavado y pelado	2 grifos aislados
Zona de cortado, fritura y salado	Grifo aislado
Zona de envasado	Grifo aislado

Se estiman unas necesidades de agua fría de 2,15 L/s y 1,08 L/s de agua caliente sanitaria. En total se obtienen unas necesidades de agua de 3,23 L/s.

3.3. Elementos constituyentes de la instalación

3.3.1 Acometida

Es el ramal y elementos complementarios que enlazan la red de distribución y la instalación general. La acometida debe disponer, como mínimo de los elementos siguientes:

- Una llave de toma o un collarín de toma en carga, sobre la tubería de distribución de la red exterior de su suministro que abra el paso de la acometida.
- Un tubo de acometida que enlace la llave de toma con la llave de corte general. Se utilizará polietileno.
- Una llave de corte en el exterior de la propiedad, siendo solamente manipulada por el suministrador o persona autorizada.

3.3.2. Instalación general

Conjunto de tuberías y elementos de control y regulación que enlazan la acometida con instalaciones interiores y derivaciones colectivas. Deberá ser realizada por un instalador autorizado, debiendo pasar las oportunas inspecciones por parte de la Compañía suministradora, y en su caso, por personal de la industria. La instalación deberá tener los elementos que se citan a continuación:

- Llave de corte general. Servirá para interrumpir el suministro al edificio y estará situada dentro de la propiedad, en la zona de uso común, accesible para su manipulación y señalada adecuadamente para su identificación, la arqueta del contador general, debe alojarse en su interior.
- Filtro de la instalación general. 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.
- Arqueta de contador general. Se dispondrán en este orden, primero la llave de corte general, un filtro de la instalación general, el contador, una llave, un grifo, válvula de retención y la llave de salida.
- Tubo de alimentación. Tubería que enlaza la llave de corte general y los sistemas de control y regulación de la presión.

3.3.3. Instalación colectiva

Discurren por zonas comunes y es diferente en cada instalación.

4. DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN

Para que el diseño de la instalación sea correcto, deberá cumplir con el apartado 33 del Documento Básico – HS 4, donde se define la instalación de suministro formada por una acometida y un contador único.

Desde la toma de red de abastecimiento municipal se transforma el agua pasando por la toma general hasta las distintas tomas repartidas por la fábrica.

El suministro de agua se va a realizar a una velocidad de 1 m/s para abastecer las necesidades de la fábrica.

4.1. Elementos que componen la instalación

Los elementos que se van a colocar son los siguientes:

- Lavabos: 3
- Duchas: 2
- Inodoros con cisterna: 3
- Fregadero de cocina: 2
- Grifos aislados (tomas de agua para limpieza y para maquinaria): 5

Además de estos elementos, también se van a colocar otros para que la instalación funcione correctamente. Estos elementos son:

- Llaves de paso
- Bomba
- Contador
- Llaves generales

En la siguiente tabla, se muestra un resumen de cada elemento que se ha colocado en la instalación, incluso se hace una referencia del elemento en el plano, que tipo de elemento se trata, el tipo de tubería que le llega, la velocidad a la que llega el agua, la presión a la que se encuentra, el caudal que le llega, la presión que se pierde en el elemento y si le llega agua caliente o agua fría.

Tabla 3. Tabla resumen de los elementos de la instalación y sus características. (FUENTE: CYPE)

REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	RESULTADOS	COMPROBACIÓN
A15	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PEX - 1-Ø16 Longitud: 1.00 m Grifo aislado: Gr	Presión: 17.13 m.c.a. Caudal: 0.15 l/s Velocidad: 1.24 m/s Pérdida presión: 0.23 m.c.a. Presión: 15.90 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A15	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Agua caliente, COBRE-Ø12 Longitud: 1.00 m Grifo aislado: Gr	Presión: 15.76 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.26 m.c.a. Presión: 14.49 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A1	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m PEX - 1-Ø16 Longitud: 0.50 m Inodoro con cisterna: Sd	Presión: 22.15 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.06 m.c.a. Presión: 21.59 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	RESULTADOS	COMPROBACIÓN
A2	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m PEX - 1-Ø16 Longitud: 0.50 m Inodoro con cisterna: Sd	Presión: 22.36 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.06 m.c.a. Presión: 21.80 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A3	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m PEX - 1-Ø16 Longitud: 0.50 m Inodoro con cisterna: Sd	Presión: 19.99 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.06 m.c.a. Presión: 19.43 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A4	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m PEX - 1-Ø20 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 21.94 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.21 m.c.a. Presión: 19.73 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A4	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m Agua caliente, COBRE-Ø12 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 22.00 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.53 m.c.a. Presión: 19.47 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A5	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m PEX - 1-Ø20 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 21.56 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.21 m.c.a. Presión: 19.35 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A5	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m Agua caliente, COBRE-Ø12 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 21.55 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.53 m.c.a. Presión: 19.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A6	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PEX - 1-Ø16 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 21.69 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.11 m.c.a. Presión: 20.58 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A6	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Agua caliente, COBRE-Ø12 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 21.84 m.c.a. Caudal: 0.06 l/s Velocidad: 0.77 m/s Pérdida presión: 0.12 m.c.a. Presión: 20.72 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A7	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PEX - 1-Ø16 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 21.31 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.11 m.c.a. Presión: 20.20 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A7	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Agua caliente, COBRE-Ø12 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 21.44 m.c.a. Caudal: 0.06 l/s Velocidad: 0.77 m/s Pérdida presión: 0.12 m.c.a. Presión: 20.32 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	RESULTADOS	COMPROBACIÓN
A8	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PEX - 1-Ø16 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 20.23 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.11 m.c.a. Presión: 19.12 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A8	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Agua caliente, COBRE-Ø12 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 21.15 m.c.a. Caudal: 0.06 l/s Velocidad: 0.77 m/s Pérdida presión: 0.12 m.c.a. Presión: 20.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A9	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m PEX - 1-Ø20 Longitud: 0.50 m Fregadero de cocina: Fr	Presión: 19.34 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a. Presión: 18.78 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A9	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m Agua caliente, COBRE-Ø12 Longitud: 0.50 m Fregadero de cocina: Fr	Presión: 18.67 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.13 m.c.a. Presión: 18.04 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A10	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m PEX - 1-Ø20 Longitud: 0.50 m Fregadero de cocina: Fr	Presión: 22.02 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a. Presión: 21.47 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A10	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m Agua caliente, COBRE-Ø12 Longitud: 0.50 m Fregadero de cocina: Fr	Presión: 22.09 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.13 m.c.a. Presión: 21.46 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A11	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PEX - 1-Ø16 Longitud: 1.00 m Grifo aislado: Gr	Presión: 22.13 m.c.a. Caudal: 0.15 l/s Velocidad: 1.24 m/s Pérdida presión: 0.23 m.c.a. Presión: 20.90 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A11	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Agua caliente, COBRE-Ø12 Longitud: 1.00 m Grifo aislado: Gr	Presión: 21.96 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.26 m.c.a. Presión: 20.70 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A12	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PEX - 1-Ø16 Longitud: 1.00 m Grifo aislado: Gr	Presión: 22.14 m.c.a. Caudal: 0.15 l/s Velocidad: 1.24 m/s Pérdida presión: 0.23 m.c.a. Presión: 20.90 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A12	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Agua caliente, COBRE-Ø12 Longitud: 1.00 m Grifo aislado: Gr	Presión: 22.01 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.26 m.c.a. Presión: 20.75 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	RESULTADOS	COMPROBACIÓN
A13	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PEX - 1-Ø16 Longitud: 1.00 m Grifo aislado: Gr	Presión: 22.32 m.c.a. Caudal: 0.15 l/s Velocidad: 1.24 m/s Pérdida presión: 0.23 m.c.a. Presión: 21.09 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A13	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Agua caliente, COBRE-Ø12 Longitud: 1.00 m Grifo aislado: Gr	Presión: 22.18 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.26 m.c.a. Presión: 20.92 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A14	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PEX - 1-Ø16 Longitud: 1.00 m Grifo aislado: Gr	Presión: 20.76 m.c.a. Caudal: 0.15 l/s Velocidad: 1.24 m/s Pérdida presión: 0.23 m.c.a. Presión: 19.53 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A14	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Agua caliente, COBRE-Ø12 Longitud: 1.00 m Grifo aislado: Gr	Presión: 19.97 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.26 m.c.a. Presión: 18.70 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

4.2. Dimensionado tuberías.

El cálculo de los diámetros necesarios para las tuberías que forman parte de la instalación se realiza mediante las fórmulas de la continuidad, que son las fórmulas que emplea el software CYPE.

En la tabla 6 se muestra un resumen de los diámetros obtenidos para cada ramal de la instalación, el caudal que se va a transportar por cada tubería, la velocidad a la que circula, la caída de presión que hay en cada ramal y el tipo de agua que va a circular, es decir, agua caliente o fría.

Debemos tener en cuenta que los diámetros obtenidos son los exteriores, por tanto, en las tablas 4 y 5 se muestra la relación entre el diámetro exterior y el diámetro interno.

Tabla 4. Relación entre el diámetro externo e interno de las tuberías de cobre para el agua caliente. (FUENTE: CYPE)

Serie: COBRE	
Descripción: Tubo de cobre	
Rugosidad absoluta: 0.0420 mm	
Referencias	Diámetro interno
Ø12	10.4
Ø15	13.0
Ø18	16.0
Ø22	20.0
Ø28	25.6
Ø35	32.0
Ø42	39.0
Ø54	50.0
Ø64	60.0

Serie: COBRE	
Descripción: Tubo de cobre	
Rugosidad absoluta: 0.0420 mm	
Referencias	Diámetro interno
Ø76	72.0
Ø89	85.0
Ø108	103.0

Tabla 5. Relación entre el diámetro externo e interno de las tuberías de PEX-1 para el agua fría. (FUENTE: CYPE).

Serie: PEX - 1	
Descripción: Polietileno reticulado - 10Kg/cm ² (60°)	
Rugosidad absoluta: 0.0200 mm	
Referencias	Diámetro interno
Ø12	8.4
Ø16	12.4
Ø20	16.2
Ø25	20.4
Ø32	26.1
Ø40	32.6
Ø50	40.8
Ø63	51.6

Tabla 6. Diámetros de tubería de la instalación de fontanería (FUENTE: CYPE)

REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	RESULTADOS	COMPROBACIÓN
N1 -> N2	PEX - 1-Ø63 Longitud: 1.52 m	Caudal: 2.15 l/s Velocidad: 1.03 m/s Pérdida presión: 0.04 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N1 -> N2	PEX - 1-Ø63 Longitud: 1.20 m	Caudal: 2.15 l/s Velocidad: 1.03 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N1 -> N2	PEX - 1-Ø63 Longitud: 1.47 m	Caudal: 2.15 l/s Velocidad: 1.03 m/s Pérdida presión: 0.04 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N1 -> N2	PEX - 1-Ø63 Longitud: 11.89 m	Caudal: 2.15 l/s Velocidad: 1.03 m/s Pérdida presión: 0.33 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N2 -> N7	PEX - 1-Ø40 Longitud: 0.49 m	Caudal: 0.75 l/s Velocidad: 0.90 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N2 -> N3	PEX - 1-Ø40 Longitud: 0.23 m	Caudal: 1.00 l/s Velocidad: 1.20 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N2 -> N11	PEX - 1-Ø25 Longitud: 0.37 m	Caudal: 0.40 l/s Velocidad: 1.22 m/s Pérdida presión: 0.04 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	RESULTADOS	COMPROBACIÓN
N2 -> N5	Agua caliente, COBRE-Ø28 Longitud: 0.18 m	Caudal: 0.43 l/s Velocidad: 0.84 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N2 -> N9	Agua caliente, COBRE-Ø28 Longitud: 0.61 m	Caudal: 0.50 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N2 -> N13	Agua caliente, COBRE-Ø18 Longitud: 0.39 m	Caudal: 0.17 l/s Velocidad: 0.82 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N3 -> N19	PEX - 1-Ø40 Longitud: 0.19 m	Caudal: 1.00 l/s Velocidad: 1.20 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N3 -> N19	PEX - 1-Ø40 Longitud: 6.24 m	Caudal: 1.00 l/s Velocidad: 1.20 m/s Pérdida presión: 0.40 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N4 -> A7	PEX - 1-Ø16 Longitud: 0.35 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.04 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N5 -> N31	Agua caliente, COBRE-Ø28 Longitud: 0.29 m	Caudal: 0.43 l/s Velocidad: 0.84 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N5 -> N31	Agua caliente, COBRE-Ø28 Longitud: 13.03 m	Caudal: 0.43 l/s Velocidad: 0.84 m/s Pérdida presión: 0.56 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N6 -> A7	Agua caliente, COBRE-Ø12 Longitud: 0.09 m	Caudal: 0.06 l/s Velocidad: 0.77 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N7 -> N15	PEX - 1-Ø40 Longitud: 0.59 m	Caudal: 0.75 l/s Velocidad: 0.90 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N7 -> N15	PEX - 1-Ø40 Longitud: 8.40 m	Caudal: 0.75 l/s Velocidad: 0.90 m/s Pérdida presión: 0.32 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N8 -> A15	PEX - 1-Ø16 Longitud: 0.54 m	Caudal: 0.15 l/s Velocidad: 1.24 m/s Pérdida presión: 0.13 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N9 -> N27	Agua caliente, COBRE-Ø28 Longitud: 0.49 m	Caudal: 0.50 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N9 -> N27	Agua caliente, COBRE-Ø28 Longitud: 8.50 m	Caudal: 0.50 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.49 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N10 -> A15	Agua caliente, COBRE-Ø12 Longitud: 0.64 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.17 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N11 -> N25	PEX - 1-Ø25 Longitud: 0.13 m	Caudal: 0.40 l/s Velocidad: 1.22 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N11 -> N25	PEX - 1-Ø25 Longitud: 20.70 m	Caudal: 0.40 l/s Velocidad: 1.22 m/s Pérdida presión: 2.49 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	RESULTADOS	COMPROBACIÓN
N12 -> A9	PEX - 1-Ø20 Longitud: 0.50 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N13 -> N35	Agua caliente, COBRE-Ø18 Longitud: 0.23 m	Caudal: 0.17 l/s Velocidad: 0.82 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N13 -> N35	Agua caliente, COBRE-Ø18 Longitud: 20.61 m	Caudal: 0.17 l/s Velocidad: 0.82 m/s Pérdida presión: 1.57 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N14 -> A9	Agua caliente, COBRE-Ø12 Longitud: 0.42 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.11 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N15 -> N16	PEX - 1-Ø32 Longitud: 1.74 m	Caudal: 0.60 l/s Velocidad: 1.12 m/s Pérdida presión: 0.13 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N15 -> A13	PEX - 1-Ø16 Longitud: 0.53 m	Caudal: 0.15 l/s Velocidad: 1.24 m/s Pérdida presión: 0.12 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N16 -> N17	PEX - 1-Ø32 Longitud: 1.61 m	Caudal: 0.45 l/s Velocidad: 0.84 m/s Pérdida presión: 0.07 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N16 -> A11	PEX - 1-Ø16 Longitud: 0.77 m	Caudal: 0.15 l/s Velocidad: 1.24 m/s Pérdida presión: 0.18 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N17 -> N18	PEX - 1-Ø25 Longitud: 17.78 m	Caudal: 0.30 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 1.27 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N17 -> A12	PEX - 1-Ø16 Longitud: 0.45 m	Caudal: 0.15 l/s Velocidad: 1.24 m/s Pérdida presión: 0.11 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N18 -> N8	PEX - 1-Ø16 Longitud: 15.97 m	Caudal: 0.15 l/s Velocidad: 1.24 m/s Pérdida presión: 3.71 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N18 -> A14	PEX - 1-Ø16 Longitud: 0.89 m	Caudal: 0.15 l/s Velocidad: 1.24 m/s Pérdida presión: 0.21 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N19 -> N20	PEX - 1-Ø40 Longitud: 3.92 m	Caudal: 0.90 l/s Velocidad: 1.08 m/s Pérdida presión: 0.21 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N19 -> A2	PEX - 1-Ø16 Longitud: 0.16 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N20 -> N21	PEX - 1-Ø40 Longitud: 2.97 m	Caudal: 0.80 l/s Velocidad: 0.96 m/s Pérdida presión: 0.13 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N20 -> A1	PEX - 1-Ø16 Longitud: 0.18 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N21 -> N22	PEX - 1-Ø32 Longitud: 1.06 m	Caudal: 0.60 l/s Velocidad: 1.12 m/s Pérdida presión: 0.08 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	RESULTADOS	COMPROBACIÓN
N22 -> N23	PEX - 1-Ø25 Longitud: 1.93 m	Caudal: 0.40 l/s Velocidad: 1.22 m/s Pérdida presión: 0.23 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N22 -> A4	PEX - 1-Ø20 Longitud: 0.18 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N23 -> N24	PEX - 1-Ø25 Longitud: 2.10 m	Caudal: 0.30 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 0.15 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N23 -> A6	PEX - 1-Ø16 Longitud: 0.34 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.04 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N24 -> N4	PEX - 1-Ø16 Longitud: 2.06 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.23 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N24 -> A5	PEX - 1-Ø20 Longitud: 0.21 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N25 -> N26	PEX - 1-Ø25 Longitud: 3.17 m	Caudal: 0.30 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 0.23 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N25 -> A8	PEX - 1-Ø16 Longitud: 0.22 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N26 -> N12	PEX - 1-Ø20 Longitud: 6.02 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.64 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N26 -> A3	PEX - 1-Ø16 Longitud: 0.36 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.04 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N27 -> N28	Agua caliente, COBRE-Ø28 Longitud: 1.74 m	Caudal: 0.40 l/s Velocidad: 0.78 m/s Pérdida presión: 0.07 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N27 -> A13	Agua caliente, COBRE-Ø12 Longitud: 0.28 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.07 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N28 -> N29	Agua caliente, COBRE-Ø22 Longitud: 1.61 m	Caudal: 0.30 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.12 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N28 -> A11	Agua caliente, COBRE-Ø12 Longitud: 0.87 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.23 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N29 -> N30	Agua caliente, COBRE-Ø18 Longitud: 17.78 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 1.95 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N29 -> A12	Agua caliente, COBRE-Ø12 Longitud: 0.22 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.06 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N30 -> N10	Agua caliente, COBRE-Ø12 Longitud: 15.97 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 4.19 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	RESULTADOS	COMPROBACIÓN
N30 -> A14	Agua caliente, COBRE-Ø12 Longitud: 0.58 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.15 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N31 -> N32	Agua caliente, COBRE-Ø22 Longitud: 1.06 m	Caudal: 0.33 l/s Velocidad: 1.05 m/s Pérdida presión: 0.10 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N31 -> A10	Agua caliente, COBRE-Ø12 Longitud: 0.49 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.13 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N32 -> N33	Agua caliente, COBRE-Ø18 Longitud: 1.93 m	Caudal: 0.23 l/s Velocidad: 1.14 m/s Pérdida presión: 0.28 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N32 -> A4	Agua caliente, COBRE-Ø12 Longitud: 0.49 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.13 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N33 -> N34	Agua caliente, COBRE-Ø18 Longitud: 2.10 m	Caudal: 0.17 l/s Velocidad: 0.82 m/s Pérdida presión: 0.16 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N33 -> A6	Agua caliente, COBRE-Ø12 Longitud: 0.09 m	Caudal: 0.06 l/s Velocidad: 0.77 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N34 -> N6	Agua caliente, COBRE-Ø12 Longitud: 2.06 m	Caudal: 0.06 l/s Velocidad: 0.77 m/s Pérdida presión: 0.24 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N34 -> A5	Agua caliente, COBRE-Ø12 Longitud: 0.52 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.14 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N35 -> N14	Agua caliente, COBRE-Ø12 Longitud: 9.18 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 2.41 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N35 -> A8	Agua caliente, COBRE-Ø12 Longitud: 0.33 m	Caudal: 0.06 l/s Velocidad: 0.77 m/s Pérdida presión: 0.04 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N21 -> A10	PEX - 1-Ø20 Longitud: 0.18 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

1.- DATOS DE GRUPOS Y PLANTAS.....	2
2.- DATOS DE OBRA.....	2
3.- BIBLIOTECAS.....	2
4.- TUBERÍAS.....	3
5.- NUDOS.....	7
6.- ELEMENTOS.....	10
7.- MEDICIÓN.....	10
7.1.- Montantes.....	10
7.2.- Grupos.....	10
7.3.- Totales.....	11



1.- DATOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Planta	Altura	Cotas	Grupos (Fontanería)
Cubierta	0.00	6.00	Cubierta
Planta baja	6.00	0.00	Planta baja

2.- DATOS DE OBRA

Caudal acumulado bruto

Presión de suministro en acometida: 25.0 m.c.a.

Velocidad mínima: 0.5 m/s

Velocidad máxima: 2.0 m/s

Velocidad óptima: 1.0 m/s

Coefficiente de pérdida de carga: 1.2

Presión mínima en puntos de consumo: 10.0 m.c.a.

Presión máxima en puntos de consumo: 50.0 m.c.a.

Viscosidad de agua fría: 1.01×10^{-6} m²/s

Viscosidad de agua caliente: 0.478×10^{-6} m²/s

Factor de fricción: Colebrook-White

Pérdida de temperatura admisible en red de agua caliente: 5 °C

3.- BIBLIOTECAS

BIBLIOTECA DE TUBOS DE ABASTECIMIENTO

Serie: COBRE	
Descripción: Tubo de cobre	
Rugosidad absoluta: 0.0420 mm	
Referencias	Diámetro interno
Ø12	10.4
Ø15	13.0
Ø18	16.0
Ø22	20.0
Ø28	25.6
Ø35	32.0
Ø42	39.0
Ø54	50.0
Ø64	60.0
Ø76	72.0
Ø89	85.0
Ø108	103.0

Serie: PEX - 1	
Descripción: Polietileno reticulado - 10Kg/cm ² (60°)	
Rugosidad absoluta: 0.0200 mm	
Referencias	Diámetro interno
Ø12	8.4
Ø16	12.4
Ø20	16.2
Ø25	20.4
Ø32	26.1



Serie: PEX - 1	
Descripción: Polietileno reticulado - 10Kg/cm ² (60°)	
Rugosidad absoluta: 0.0200 mm	
Referencias	Diámetro interno
Ø40	32.6
Ø50	40.8
Ø63	51.6

BIBLIOTECA DE ELEMENTOS

Referencias	Tipo de pérdida	Descripción
Llave de paso	Pérdida de presión	0.25 m.c.a.

4.- TUBERÍAS

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N1 -> N2	PEX - 1-Ø63 Longitud: 1.52 m	Caudal: 2.15 l/s Velocidad: 1.03 m/s Pérdida presión: 0.04 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N1 -> N2	PEX - 1-Ø63 Longitud: 1.20 m	Caudal: 2.15 l/s Velocidad: 1.03 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N1 -> N2	PEX - 1-Ø63 Longitud: 1.47 m	Caudal: 2.15 l/s Velocidad: 1.03 m/s Pérdida presión: 0.04 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N1 -> N2	PEX - 1-Ø63 Longitud: 11.89 m	Caudal: 2.15 l/s Velocidad: 1.03 m/s Pérdida presión: 0.33 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N2 -> N7	PEX - 1-Ø40 Longitud: 0.49 m	Caudal: 0.75 l/s Velocidad: 0.90 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N2 -> N3	PEX - 1-Ø40 Longitud: 0.23 m	Caudal: 1.00 l/s Velocidad: 1.20 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N2 -> N11	PEX - 1-Ø25 Longitud: 0.37 m	Caudal: 0.40 l/s Velocidad: 1.22 m/s Pérdida presión: 0.04 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N2 -> N5	Agua caliente, COBRE-Ø28 Longitud: 0.18 m	Caudal: 0.43 l/s Velocidad: 0.84 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N2 -> N9	Agua caliente, COBRE-Ø28 Longitud: 0.61 m	Caudal: 0.50 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N2 -> N13	Agua caliente, COBRE-Ø18 Longitud: 0.39 m	Caudal: 0.17 l/s Velocidad: 0.82 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N3 -> N19	PEX - 1-Ø40 Longitud: 0.19 m	Caudal: 1.00 l/s Velocidad: 1.20 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N3 -> N19	PEX - 1-Ø40 Longitud: 6.24 m	Caudal: 1.00 l/s Velocidad: 1.20 m/s Pérdida presión: 0.40 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N4 -> A7	PEX - 1-Ø16 Longitud: 0.35 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.04 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones



Fontanería

Instalación de fontanería

Fecha: 24/07/18

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N5 -> N31	Agua caliente, COBRE-Ø28 Longitud: 0.29 m	Caudal: 0.43 l/s Velocidad: 0.84 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N5 -> N31	Agua caliente, COBRE-Ø28 Longitud: 13.03 m	Caudal: 0.43 l/s Velocidad: 0.84 m/s Pérdida presión: 0.56 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N6 -> A7	Agua caliente, COBRE-Ø12 Longitud: 0.09 m	Caudal: 0.06 l/s Velocidad: 0.77 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N7 -> N15	PEX - 1-Ø40 Longitud: 0.59 m	Caudal: 0.75 l/s Velocidad: 0.90 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N7 -> N15	PEX - 1-Ø40 Longitud: 8.40 m	Caudal: 0.75 l/s Velocidad: 0.90 m/s Pérdida presión: 0.32 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N8 -> A15	PEX - 1-Ø16 Longitud: 0.54 m	Caudal: 0.15 l/s Velocidad: 1.24 m/s Pérdida presión: 0.13 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N9 -> N27	Agua caliente, COBRE-Ø28 Longitud: 0.49 m	Caudal: 0.50 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N9 -> N27	Agua caliente, COBRE-Ø28 Longitud: 8.50 m	Caudal: 0.50 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.49 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N10 -> A15	Agua caliente, COBRE-Ø12 Longitud: 0.64 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.17 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N11 -> N25	PEX - 1-Ø25 Longitud: 0.13 m	Caudal: 0.40 l/s Velocidad: 1.22 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N11 -> N25	PEX - 1-Ø25 Longitud: 20.70 m	Caudal: 0.40 l/s Velocidad: 1.22 m/s Pérdida presión: 2.49 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N12 -> A9	PEX - 1-Ø20 Longitud: 0.50 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N13 -> N35	Agua caliente, COBRE-Ø18 Longitud: 0.23 m	Caudal: 0.17 l/s Velocidad: 0.82 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N13 -> N35	Agua caliente, COBRE-Ø18 Longitud: 20.61 m	Caudal: 0.17 l/s Velocidad: 0.82 m/s Pérdida presión: 1.57 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N14 -> A9	Agua caliente, COBRE-Ø12 Longitud: 0.42 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.11 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N15 -> N16	PEX - 1-Ø32 Longitud: 1.74 m	Caudal: 0.60 l/s Velocidad: 1.12 m/s Pérdida presión: 0.13 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N15 -> A13	PEX - 1-Ø16 Longitud: 0.53 m	Caudal: 0.15 l/s Velocidad: 1.24 m/s Pérdida presión: 0.12 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N16 -> N17	PEX - 1-Ø32 Longitud: 1.61 m	Caudal: 0.45 l/s Velocidad: 0.84 m/s Pérdida presión: 0.07 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N16 -> A11	PEX - 1-Ø16 Longitud: 0.77 m	Caudal: 0.15 l/s Velocidad: 1.24 m/s Pérdida presión: 0.18 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Producto por una versión educativa de CAPE



Fontanería

Instalación de fontanería

Fecha: 24/07/18

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N17 -> N18	PEX - 1-Ø25 Longitud: 17.78 m	Caudal: 0.30 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 1.27 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N17 -> A12	PEX - 1-Ø16 Longitud: 0.45 m	Caudal: 0.15 l/s Velocidad: 1.24 m/s Pérdida presión: 0.11 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N18 -> N8	PEX - 1-Ø16 Longitud: 15.97 m	Caudal: 0.15 l/s Velocidad: 1.24 m/s Pérdida presión: 3.71 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N18 -> A14	PEX - 1-Ø16 Longitud: 0.89 m	Caudal: 0.15 l/s Velocidad: 1.24 m/s Pérdida presión: 0.21 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N19 -> N20	PEX - 1-Ø40 Longitud: 3.92 m	Caudal: 0.90 l/s Velocidad: 1.08 m/s Pérdida presión: 0.21 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N19 -> A2	PEX - 1-Ø16 Longitud: 0.16 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N20 -> N21	PEX - 1-Ø40 Longitud: 2.97 m	Caudal: 0.80 l/s Velocidad: 0.96 m/s Pérdida presión: 0.13 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N20 -> A1	PEX - 1-Ø16 Longitud: 0.18 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N21 -> N22	PEX - 1-Ø32 Longitud: 1.06 m	Caudal: 0.60 l/s Velocidad: 1.12 m/s Pérdida presión: 0.08 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N22 -> N23	PEX - 1-Ø25 Longitud: 1.93 m	Caudal: 0.40 l/s Velocidad: 1.22 m/s Pérdida presión: 0.23 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N22 -> A4	PEX - 1-Ø20 Longitud: 0.18 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N23 -> N24	PEX - 1-Ø25 Longitud: 2.10 m	Caudal: 0.30 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 0.15 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N23 -> A6	PEX - 1-Ø16 Longitud: 0.34 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.04 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N24 -> N4	PEX - 1-Ø16 Longitud: 2.06 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.23 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N24 -> A5	PEX - 1-Ø20 Longitud: 0.21 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N25 -> N26	PEX - 1-Ø25 Longitud: 3.17 m	Caudal: 0.30 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 0.23 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N25 -> A8	PEX - 1-Ø16 Longitud: 0.22 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N26 -> N12	PEX - 1-Ø20 Longitud: 6.02 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.64 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N26 -> A3	PEX - 1-Ø16 Longitud: 0.36 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.04 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Producto de una versión educativa de CAFE



Fontanería

Instalación de fontanería

Fecha: 24/07/18

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N27 -> N28	Agua caliente, COBRE-Ø28 Longitud: 1.74 m	Caudal: 0.40 l/s Velocidad: 0.78 m/s Pérdida presión: 0.07 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N27 -> A13	Agua caliente, COBRE-Ø12 Longitud: 0.28 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.07 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N28 -> N29	Agua caliente, COBRE-Ø22 Longitud: 1.61 m	Caudal: 0.30 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.12 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N28 -> A11	Agua caliente, COBRE-Ø12 Longitud: 0.87 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.23 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N29 -> N30	Agua caliente, COBRE-Ø18 Longitud: 17.78 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 1.95 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N29 -> A12	Agua caliente, COBRE-Ø12 Longitud: 0.22 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.06 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N30 -> N10	Agua caliente, COBRE-Ø12 Longitud: 15.97 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 4.19 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N30 -> A14	Agua caliente, COBRE-Ø12 Longitud: 0.58 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.15 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N31 -> N32	Agua caliente, COBRE-Ø22 Longitud: 1.06 m	Caudal: 0.33 l/s Velocidad: 1.05 m/s Pérdida presión: 0.10 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N31 -> A10	Agua caliente, COBRE-Ø12 Longitud: 0.49 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.13 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N32 -> N33	Agua caliente, COBRE-Ø18 Longitud: 1.93 m	Caudal: 0.23 l/s Velocidad: 1.14 m/s Pérdida presión: 0.28 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N32 -> A4	Agua caliente, COBRE-Ø12 Longitud: 0.49 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.13 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N33 -> N34	Agua caliente, COBRE-Ø18 Longitud: 2.10 m	Caudal: 0.17 l/s Velocidad: 0.82 m/s Pérdida presión: 0.16 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N33 -> A6	Agua caliente, COBRE-Ø12 Longitud: 0.09 m	Caudal: 0.06 l/s Velocidad: 0.77 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N34 -> N6	Agua caliente, COBRE-Ø12 Longitud: 2.06 m	Caudal: 0.06 l/s Velocidad: 0.77 m/s Pérdida presión: 0.24 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N34 -> A5	Agua caliente, COBRE-Ø12 Longitud: 0.52 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.14 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N35 -> N14	Agua caliente, COBRE-Ø12 Longitud: 9.18 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 2.41 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N35 -> A8	Agua caliente, COBRE-Ø12 Longitud: 0.33 m	Caudal: 0.06 l/s Velocidad: 0.77 m/s Pérdida presión: 0.04 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N21 -> A10	PEX - 1-Ø20 Longitud: 0.18 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Producto de una versión educativa de CAFE



5.- NUDOS

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A15	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PEX - 1-Ø16 Longitud: 1.00 m Grifo aislado: Gr	Presión: 17.13 m.c.a. Caudal: 0.15 l/s Velocidad: 1.24 m/s Pérdida presión: 0.23 m.c.a. Presión: 15.90 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A15	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Agua caliente, COBRE-Ø12 Longitud: 1.00 m Grifo aislado: Gr	Presión: 15.76 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.26 m.c.a. Presión: 14.49 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N1	Cota: 0.00 m	NUDO ACOMETIDA Presión: 25.00 m.c.a.	
N2	Cota: 0.00 m	Presión: 23.06 m.c.a.	
N3	Cota: 0.00 m	Presión: 23.04 m.c.a.	
N4	Cota: 0.00 m	Presión: 21.35 m.c.a.	
N5	Cota: 0.00 m	Presión: 23.05 m.c.a.	
N6	Cota: 0.00 m	Presión: 21.45 m.c.a.	
N7	Cota: 0.00 m	Presión: 23.04 m.c.a.	
N8	Cota: 0.00 m	Presión: 17.26 m.c.a.	
N9	Cota: 0.00 m	Presión: 23.02 m.c.a.	
N10	Cota: 0.00 m	Presión: 15.93 m.c.a.	
N11	Cota: 0.00 m	Presión: 23.01 m.c.a.	
N12	Cota: 0.00 m	Presión: 19.39 m.c.a.	
N13	Cota: 0.00 m	Presión: 23.03 m.c.a.	
N14	Cota: 0.00 m	Presión: 18.78 m.c.a.	
N15	Cota: 0.00 m	Presión: 22.44 m.c.a.	
N16	Cota: 0.00 m	Presión: 22.31 m.c.a.	
N17	Cota: 0.00 m	Presión: 22.24 m.c.a.	
N18	Cota: 0.00 m	Presión: 20.97 m.c.a.	
N19	Cota: 0.00 m	Presión: 22.38 m.c.a.	
N20	Cota: 0.00 m	Presión: 22.17 m.c.a.	
N21	Cota: 0.00 m	Presión: 22.04 m.c.a.	
N22	Cota: 0.00 m	Presión: 21.96 m.c.a.	
N23	Cota: 0.00 m	Presión: 21.73 m.c.a.	
N24	Cota: 0.00 m	Presión: 21.58 m.c.a.	
N25	Cota: 0.00 m	Presión: 20.25 m.c.a.	
N26	Cota: 0.00 m	Presión: 20.03 m.c.a.	
N27	Cota: 0.00 m	Presión: 22.25 m.c.a.	
N28	Cota: 0.00 m	Presión: 22.19 m.c.a.	
N29	Cota: 0.00 m	Presión: 22.07 m.c.a.	
N30	Cota: 0.00 m	Presión: 20.12 m.c.a.	
N31	Cota: 0.00 m	Presión: 22.22 m.c.a.	
N32	Cota: 0.00 m	Presión: 22.13 m.c.a.	
N33	Cota: 0.00 m	Presión: 21.85 m.c.a.	
N34	Cota: 0.00 m	Presión: 21.69 m.c.a.	
N35	Cota: 0.00 m	Presión: 21.19 m.c.a.	
A1	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m PEX - 1-Ø16 Longitud: 0.50 m Inodoro con cisterna: Sd	Presión: 22.15 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.06 m.c.a. Presión: 21.59 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones



Fontanería

Instalacion de fontanería

Fecha: 24/07/18

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A2	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m PEX - 1-Ø16 Longitud: 0.50 m Inodoro con cisterna: Sd	Presión: 22.36 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.06 m.c.a. Presión: 21.80 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A3	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m PEX - 1-Ø16 Longitud: 0.50 m Inodoro con cisterna: Sd	Presión: 19.99 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.06 m.c.a. Presión: 19.43 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A4	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m PEX - 1-Ø20 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 21.94 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.21 m.c.a. Presión: 19.73 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A4	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m Agua caliente, COBRE-Ø12 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 22.00 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.53 m.c.a. Presión: 19.47 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A5	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m PEX - 1-Ø20 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 21.56 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.21 m.c.a. Presión: 19.35 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A5	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m Agua caliente, COBRE-Ø12 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 21.55 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.53 m.c.a. Presión: 19.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A6	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PEX - 1-Ø16 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 21.69 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.11 m.c.a. Presión: 20.58 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A6	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Agua caliente, COBRE-Ø12 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 21.84 m.c.a. Caudal: 0.06 l/s Velocidad: 0.77 m/s Pérdida presión: 0.12 m.c.a. Presión: 20.72 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A7	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PEX - 1-Ø16 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 21.31 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.11 m.c.a. Presión: 20.20 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A7	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Agua caliente, COBRE-Ø12 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 21.44 m.c.a. Caudal: 0.06 l/s Velocidad: 0.77 m/s Pérdida presión: 0.12 m.c.a. Presión: 20.32 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A8	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PEX - 1-Ø16 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 20.23 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.11 m.c.a. Presión: 19.12 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A8	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Agua caliente, COBRE-Ø12 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 21.15 m.c.a. Caudal: 0.06 l/s Velocidad: 0.77 m/s Pérdida presión: 0.12 m.c.a. Presión: 20.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Proyecto para versión de CYPE



Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A9	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m PEX - 1-Ø20 Longitud: 0.50 m Fregadero de cocina: Fr	Presión: 19.34 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a. Presión: 18.78 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A9	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m Agua caliente, COBRE-Ø12 Longitud: 0.50 m Fregadero de cocina: Fr	Presión: 18.67 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.13 m.c.a. Presión: 18.04 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A10	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m PEX - 1-Ø20 Longitud: 0.50 m Fregadero de cocina: Fr	Presión: 22.02 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a. Presión: 21.47 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A10	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m Agua caliente, COBRE-Ø12 Longitud: 0.50 m Fregadero de cocina: Fr	Presión: 22.09 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.13 m.c.a. Presión: 21.46 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A11	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PEX - 1-Ø16 Longitud: 1.00 m Grifo aislado: Gr	Presión: 22.13 m.c.a. Caudal: 0.15 l/s Velocidad: 1.24 m/s Pérdida presión: 0.23 m.c.a. Presión: 20.90 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A11	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Agua caliente, COBRE-Ø12 Longitud: 1.00 m Grifo aislado: Gr	Presión: 21.96 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.26 m.c.a. Presión: 20.70 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A12	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PEX - 1-Ø16 Longitud: 1.00 m Grifo aislado: Gr	Presión: 22.14 m.c.a. Caudal: 0.15 l/s Velocidad: 1.24 m/s Pérdida presión: 0.23 m.c.a. Presión: 20.90 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A12	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Agua caliente, COBRE-Ø12 Longitud: 1.00 m Grifo aislado: Gr	Presión: 22.01 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.26 m.c.a. Presión: 20.75 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A13	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PEX - 1-Ø16 Longitud: 1.00 m Grifo aislado: Gr	Presión: 22.32 m.c.a. Caudal: 0.15 l/s Velocidad: 1.24 m/s Pérdida presión: 0.23 m.c.a. Presión: 21.09 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A13	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Agua caliente, COBRE-Ø12 Longitud: 1.00 m Grifo aislado: Gr	Presión: 22.18 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.26 m.c.a. Presión: 20.92 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A14	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PEX - 1-Ø16 Longitud: 1.00 m Grifo aislado: Gr	Presión: 20.76 m.c.a. Caudal: 0.15 l/s Velocidad: 1.24 m/s Pérdida presión: 0.23 m.c.a. Presión: 19.53 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A14	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Agua caliente, COBRE-Ø12 Longitud: 1.00 m Grifo aislado: Gr	Presión: 19.97 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.26 m.c.a. Presión: 18.70 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Procedido por una versión educativa de CYPE



6.- ELEMENTOS

Grupo: Planta baja		
Referencia	Descripción	Resultados
N1 -> N2, (18.64, 31.20), 1.52 m	Llave general Pérdida de carga: 0.50 m.c.a.	Presión de entrada: 24.96 m.c.a. Presión de salida: 24.46 m.c.a.
N1 -> N2, (18.64, 30.00), 2.72 m	Contador Pérdida de carga: 0.50 m.c.a.	Presión de entrada: 24.42 m.c.a. Presión de salida: 23.92 m.c.a.
N1 -> N2, (18.64, 28.53), 4.19 m	Llave de abonado Pérdida de carga: 0.50 m.c.a.	Presión de entrada: 23.88 m.c.a. Presión de salida: 23.38 m.c.a.
N3 -> N19, (18.39, 16.47), 0.19 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 23.03 m.c.a. Presión de salida: 22.78 m.c.a.
N5 -> N31, (18.49, 16.47), 0.29 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 23.04 m.c.a. Presión de salida: 22.79 m.c.a.
N7 -> N15, (19.70, 16.70), 0.59 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 23.02 m.c.a. Presión de salida: 22.77 m.c.a.
N9 -> N27, (19.70, 16.80), 0.49 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 22.99 m.c.a. Presión de salida: 22.74 m.c.a.
N11 -> N25, (18.86, 16.23), 0.13 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 23.00 m.c.a. Presión de salida: 22.75 m.c.a.
N13 -> N35, (18.96, 16.24), 0.23 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 23.01 m.c.a. Presión de salida: 22.76 m.c.a.

Producido por una versión educativa de GYPE

7.- MEDICIÓN

7.1.- Montantes

Sin medición

7.2.- Grupos

CUBIERTA

Sin medición

PLANTA BAJA

Tubos de abastecimiento	
Referencias	Longitud (m)
PEX - 1-Ø63	16.08
PEX - 1-Ø40	23.02
PEX - 1-Ø25	46.18
COBRE-Ø28	24.82
COBRE-Ø18	43.03
PEX - 1-Ø16	32.33
COBRE-Ø12	45.23
PEX - 1-Ø20	12.09
PEX - 1-Ø32	4.40
COBRE-Ø22	2.67



Fontanería

Instalacion de fontaneria

Fecha: 24/07/18

Consumos	
Referencias	Cantidad
Lavabo (Lv)	3
Ducha (Du)	2
Inodoro con cisterna (Sd)	3
Fregadero de cocina (Fr)	2
Grifo aislado (Gr)	5

Elementos	
Referencias	Cantidad
Llave de paso	6
Llaves en consumo	15

Llaves generales	
Referencias	Cantidad
Llave general	2

Contadores	
Referencias	Cantidad
Contador	1

Producido por una versión educativa de CYPE

3.- Totales

Tubos de abastecimiento	
Referencias	Longitud (m)
PEX - 1-Ø63	16.08
PEX - 1-Ø40	23.02
PEX - 1-Ø25	46.18
COBRE-Ø28	24.82
COBRE-Ø18	43.03
PEX - 1-Ø16	32.33
COBRE-Ø12	45.23
PEX - 1-Ø20	12.09
PEX - 1-Ø32	4.40
COBRE-Ø22	2.67

Consumos	
Referencias	Cantidad
Lavabo (Lv)	3
Ducha (Du)	2
Inodoro con cisterna (Sd)	3
Fregadero de cocina (Fr)	2
Grifo aislado (Gr)	5

Elementos	
Referencias	Cantidad
Llave de paso	6
Llaves en consumo	15



Llaves generales	
Referencias	Cantidad
Llave general	2

Contadores	
Referencias	Cantidad
Contador	1

MEMORIA – DOCUMENTO I

Anejo 5.3 Instalación de saneamiento

ÍNDICE ANEJO 5.3

1. INTRODUCCIÓN	1
2. CONDICIONANTES DE LA RED DE SANEAMIENTO.....	1
3. ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN.....	2
3.1. Cierres hidráulicos.....	2
3.2. Bajantes	2
3.3. Colectores.....	2
3.4. Arquetas	2
3.5. Válvulas antiretorno.....	2
3.6. Sistemas de bombeo	3
4. RED DE SANEAMIENTO DE AGUAS PLUVIALES	3
4.1. Cálculo de sumideros	4
4.2. Cálculo y dimensionado de los canalones	5
4.3. Cálculo de bajantes	5
4.4. Cálculo de colectores	6
4.5. Cálculo de arquetas	7
5. RED DE SANEAMIENTO DE AGUAS FECALES Y RESIDUALES	8
5.1. Cálculo de las Unidades de Desagüe (UDs)	8
5.2. Cálculo de las derivaciones, ramales colectores.....	10
5.3. Cálculo de los colectores	11
5.4. Cálculo de las arquetas	12
6. CARACTERÍSTICAS DE LA RED DE SANEAMIENTO	12

1. INTRODUCCIÓN

La función de la red de saneamiento es la evacuación de las aguas pluviales y residuales generadas por la industria, garantizando la higiene de la industria y evitando inundaciones.

La instalación de saneamiento estará caracterizada por el Documento Básico HS 5, referente a evacuación de aguas, del CTE.

Las funciones de la red de evacuación de aguas son las siguientes:

- Aguas pluviales: aguas procedentes de la lluvia y nieve. Será necesario evacuar el agua recogida sobre la cubierta de la industria.
- Aguas fecales: proceden de los aparatos sanitarios ubicados en los vestuarios, baños, comedor, laboratorio,...
- Aguas industriales: procedente de la maquinaria empleada para la limpieza de las patatas. También se incluye el agua procedente de la limpieza de las instalaciones.

Para lograr dichos objetivos se calcula una red superior de aguas pluviales de la cubierta y dos redes de evacuación de agua. Una para la evacuación del agua pluvial y otra para la evacuación del agua procedente del saneamiento y limpieza de la industria. Estas últimas deben pasar por un separador de grasas y fangos antes de ser incorporadas a la red municipal de aguas residuales.

2. CONDICIONANTES DE LA RED DE SANEAMIENTO

- Disponer de cierres hidráulicos en la instalación.
- Las tuberías deben de tener el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación.
- Los diámetros de las tuberías deben de ser las apropiadas para transportar los caudales en condiciones seguras.
- Las redes de tuberías deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación.
- La instalación no debe utilizarse para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.
- Los colectores del edificio deben desaguar por gravedad, en el pozo o arqueta general que es el punto de conexión entre la instalación de evacuación y la red de alcantarillado público, a través de la acometida.
- Cuando no haya red de alcantarillado público debe utilizarse uno para las aguas residuales y otro para las aguas pluviales.

- Los residuos agresivos industriales requieren de un tratamiento previo.
- Los residuos procedentes de cualquier actividad requieren un tratamiento previo mediante depósitos de decantación, separadores o depósitos de neutralización.

3. ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN

3.1. Cierres hidráulicos

Pueden ser sifones individuales, botes sinfónicos, sumideros sinfónicos y arquetas sinfónicas. Además deben de tener ciertas características, como ser autolimpiables, sus superficies interiores no deben retener materias sólidas, sin partes móviles que impidan el correcto funcionamiento, con un registro de limpieza fácilmente accesible, con una altura mínima de cierre hidráulico de 50 mm para usos continuos y 70 mm para usos discontinuos y cuya altura máxima debe ser de 100 mm, etc.

3.2. Bajantes

Deben realizarse sin discontinuidades y con diámetro uniforme en todo su recorrido, excepto en el caso de los bajantes residuales cuando existan obstáculos insalubres.

3.3. Colectores

Son de PVC y pueden ser de 2 tipos:

- Colgados: los cuales deben conectarse mediante piezas especiales, es decir, no son simples codos, al igual que deben de acometer dos colectores en el mismo punto y con una pendiente de 1%.
- Enterrados: estos deben disponerse en zanjas de dimensiones adecuadas y por debajo de la red de agua potable, con una pendiente del 2%.

3.4. Arquetas

Son de hormigón y pueden ser:

- De paso: colectores con cambio de dirección o pendiente.
- Sumidero
- Sinfónica
- Separadora de grasas y fangos.

3.5. Válvulas antiretorno

Son de seguridad, previniendo posibles inundaciones cuando la red de alcantarillado se sobrecargue, sobretudo en sistemas mixtos, dispuestos en lugares de fácil acceso para su registro y mantenimiento.

3.6. Sistemas de bombeo

Se debe disponer cuando la red interior o parte de ella se tenga que disponer por debajo del punto de acometida, éste no debe de verter aguas residuales, ni tampoco pluviales, deben de instalarse por lo menos dos para asegurar el servicio en caso de avería, disponiendo de una batería para que tenga autonomía que funcione 24 horas. Estos sistemas se alojara en pozos de bombeo dispuestos en lugares de fácil acceso para su registro y mantenimiento.

4. RED DE SANEAMIENTO DE AGUAS PLUVIALES

Esta red se calcula teniendo en cuenta la intensidad pluviométrica de la zona en la que se instala la nave industrial y la superficie de la cubierta.

Es la encargada de la evacuación de las aguas procedentes de lluvias y nieves. La conducción de estas aguas comienza en la cubierta donde serán instalados los canalones de chapa de acero galvanizada de sección semicircular que llevarán el agua hasta las bajantes.

Se recoge el agua de la lluvia que cae sobre la superficie de la cubierta mediante canalones, los cuales conducen el agua hasta las bajantes, que llevan verticalmente el agua hasta las arquetas y posteriormente hasta las tuberías donde se juntan con la red de evacuación inferior de la nave industrial.

Las bajantes son de igual o superior diámetro que las del tramo de máximas necesidades de agua.

El material empleado para la construcción de todos los elementos que forman la red (canalones, bajantes y tuberías) es el PVC.

El proceso de cálculo para la instalación de la red de saneamiento de aguas pluviales es el siguiente:

- 1) Cálculo del número de sumideros en función de la superficie de la cubierta.
- 2) Cálculo y dimensionado de los canalones.
- 3) Dimensionamiento de las bajantes y cálculo del número de bajantes.
- 4) Dimensionamiento de los colectores horizontales.
- 5) Dimensionamiento de las arquetas.

❖ Cálculo del factor de corrección:

Para ello, primero localizamos la zona a la que pertenece nuestro municipio, San Miguel del Arroyo, en el mapa de isoyetas y zonas pluviométricas, proporcionado por el CTE.

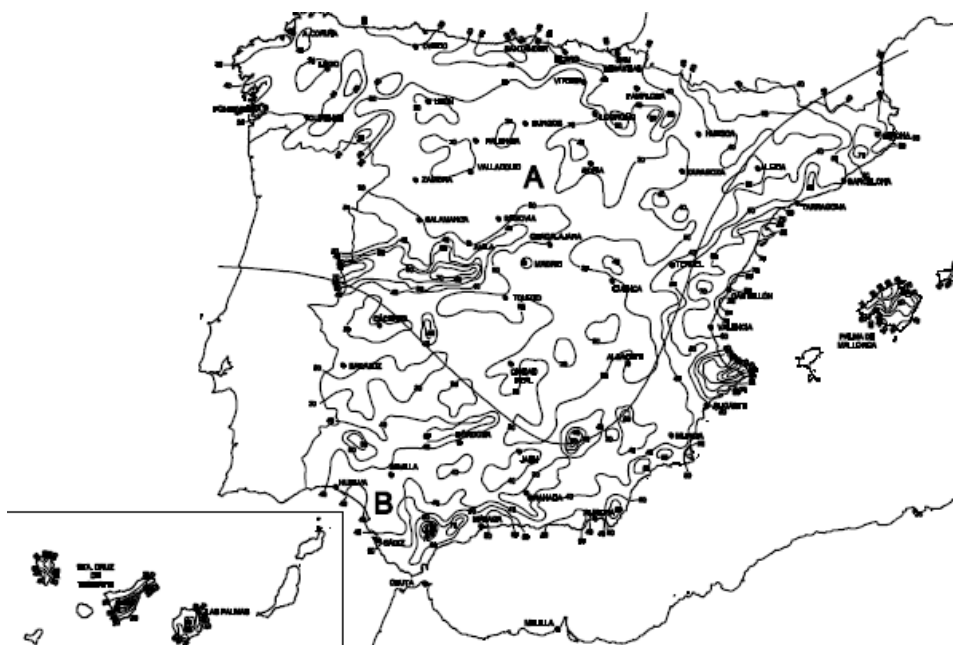


Ilustración 1. Mapa de las isoyetas y zonas pluviométricas. FUENTE: Anexo B del HS-5 del CTE.

Tabla 1. Intensidad pluviométrica según la zona. FUENTE: Anexo B del HS-5 del CTE.

Isoyeta	Intensidad Pluviométrica i (mm/h)											
	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

En nuestro caso, el municipio de San Miguel del Arroyo, situado en la provincia de Valladolid, corresponde a la zona A, concretamente a la isoyeta de 30, por lo que la intensidad pluviométrica en esta zona es de 90 mm/h, siendo 0,9 su factor de corrección.

4.1. Cálculo de sumideros

Los sumideros son un elemento clave en el drenaje del agua. Su número se calcula en función de la superficie proyectada en m^2 , indicado en la siguiente tabla.

Tabla 2. Número de sumideros en función de la superficie de cubierta

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m^2)	Número de sumideros
$S < 100$	2
$100 \leq S < 200$	3
$200 \leq S < 500$	4
$S > 500$	1 cada 150 m^2

Teniendo en cuenta que la superficie de la cubierta en proyección horizontal es mayor de 500 m^2 , en nuestro caso de 1175 m^2 , se colocará un sumidero cada 150 m^2 , lo que hará un total de 10 sumideros.

Se van a colocar un total de 10 sumideros, 5 a cada lado de la cubierta. Los sumideros se ubicarán en la parte longitudinal de la cubierta de tal manera que el espacio entre cada uno de ellos sea de 11,75 m.

4.2. Cálculo y dimensionado de los canalones

Estos se sitúan en el borde de los faldones de la cubierta, con una ligera pendiente hasta las bajantes, se fija dicha pendiente en un 0,5%.

La función de los canalones es la recogida el agua que circula por la cubierta, y la construcción del agua hasta las bajantes.

Los canalones tienen forma semicircular de PVC, como se ha especificado anteriormente. Se sujetan cada 50-60 cm por soportes especiales.

El diámetro del canalón que se diseña viene dado por dos funciones, en primer lugar se tiene en cuenta la superficie de cubierta en proyección horizontal, y en segundo lugar la pendiente del canalón.

Tabla 3. Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h.

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)				Diámetro nominal del canalón (mm)
Pendiente del canalón				
0.5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

En el proyecto desarrollado se tienen en cuenta en la cubierta 10 zonas de evacuación, con una superficie aproximada de 117,5 m².

Según el anexo B de la normativa, y también indicado en la tabla 1 del presente anejo, el factor de corrección para la superficie es de 0,9.

Teniendo en cuenta la superficie de cada zona de evacuación y el factor de corrección, la superficie corregida es de: $117,5 \times 0,9 = 105,75 \text{ m}^2$.

Por tanto, el diámetro del canalón elegido para la superficie corregida, según la tabla 3 del presente anejo es de 200 mm.

4.3. Cálculo de bajantes

Las bajantes se componen de tuberías circulares de PVC que recogen el agua de los canalones y las conducen hasta las arquetas y colectores. Se colocarán 5 bajantes en cada lado, en total 10.

Las bajantes se colocan adosadas, mediante abrazaderas, a los cerramientos. Estas abrazaderas se colocan cada 1,5 metros.

En el extremo inferior de la bajante, desemboca una arqueta de tipo pie de bajante ya que los colectores están enterrados.

El diámetro nominal de la bajante se calcula a través de la tabla obtenida del documento básico de salubridad HS 5 "Evacuación de aguas".

Tabla 4. Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie en proyección horizontal servida (m ²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

Ya calculado en el apartado anterior, la superficie corregida es de 105,75 m², por lo que según la tabla 4 del presente anejo, el diámetro de la bajante es de 63 mm.

4.4. Cálculo de colectores

El objetivo de los colectores es recoger el agua procedente de las bajantes y dirigirla a las arquetas correspondientes. Los colectores utilizados en el proyecto son de PVC, se encuentran enterrados y su pendiente será del 1%.

El cálculo del diámetro de los colectores de agua pluviales viene en función de la pendiente de los colectores y de la superficie proyectada, indicado en la siguiente tabla.

El diámetro deberá ser igual o superior al de la bajante correspondiente, es decir, deberá ser igual o superior a 63 mm de diámetro.

Tabla 5. Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h.

Superficie proyectada (m ²)			Diámetro nominal del colector (mm)
Pendiente del colector			
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

Debemos tener en cuenta que los colectores van a unir todas las bajantes, irán aumentando progresivamente sus diámetros a lo largo de la cubierta.

Tabla 6. Diámetro de los colectores del proyecto.

TRAMO	SUPERFICIE RECOGIDA (m ²)	DIÁMETRO NECESARIO (mm)
Colector 1-2	105,75	90
Colector 2-3	105,09 × 2 = 211,5	110
Colector 3-4	105,09 × 3 = 317,25	160
Colector 4-5	105,09 × 4 = 423	160
Colector 6-7	105,09	90
Colector 7-8	105,09 × 2 = 211,5	110
Colector 8-9	105,09 × 3 = 317,25	160
Colector 9-10	105,09 × 4 = 423	160
Colector 5-11	423	160
Colector 10-11	423	160
Colector 11-pozo de registro.	1057,5	200

4.5. Cálculo de arquetas

En este proyecto, para cumplir con la normativa, se colocarán 2 tipos de arquetas, estas son de pie de bajante y arquetas de paso. Estas serán de hormigón prefabricado.

- Las arquetas de pie de bajante enlazan las bajantes con los colectores y estas estarán enterradas.
- Las arquetas de paso enlazan la red enterrada de colectores cuando producen cambios de pendiente o de dirección y en intervalos rectos son un máximo entre arquetas de 20 metros.

Las arquetas se van a dimensionar en función del diámetro del colector de salida, dimensionados en el apartado anterior.

Tabla 7. Dimensiones de las arquetas.

L x A [cm]	Diámetro del colector de salida [mm]								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

Tabla 8. Dimensiones de las arquetas del proyecto

ARQUETA	DIÁMETRO DEL COLECTOR (mm)	DIMENSIONES DE LA ARQUETA (L x A (cm))
1	90	40 x 40
2	110	50 x 50
3	160	60 x 60
4	160	60 x 60
5	160	60 x 60
6	90	40 x 40
7	110	50 x 50
8	160	60 x 60
9	160	60 x 60
10	160	60 x 60
11	200	60 x 60

El colector final desemboca en un pozo de registro, el cual está situado en el interior de la propiedad, tiene como mínimo 90 cm de diámetro para facilitar la limpieza del mismo.

5. RED DE SANEAMIENTO DE AGUAS FECALES Y RESIDUALES

Para el cálculo de la evacuación de las aguas fecales nos remitimos a los elementos que se han mencionado en el ANEJO 5.1 "Instalación de fontanería".

En esta red de evacuación, nos encontramos los siguientes componentes:

- Cierres hidráulicos individuales: serán sifones que se colocan en cada uno de los aparatos.
- Derivación individual: conectan el sifón con el ramal colector.
- Ramal colector: conecta varias derivaciones individuales y las dirige hasta la arqueta de paso.
- Arqueta de paso para aguas residuales.
- Colector principal.

El proceso de cálculo para la instalación de la red de saneamiento de aguas fecales y residuales es el siguiente:

- 1) Cálculo de las UDs de los diferentes aparatos sanitarios
- 2) Cálculo de las derivaciones
- 3) Cálculo de los colectores
- 4) Calculo de las arquetas

5.1. Cálculo de las Unidades de Desagüe (UDs)

Nos encontramos con el concepto de "Unidad de Desagüe", conocido por UD. Es un caudal que corresponde a 0,03 l/s y representa el peso que un aparato sanitario tiene en la evaluación de los diámetros de una red de evacuación.

Para el dimensionamiento, se deben especificar el número de unidades de desagüe que necesita cada aparato sanitario utilizado en la instalación. De este modo se conocerán los diámetros mínimos correspondientes a los sifones y derivaciones individuales, cumpliendo así lo especificado en la en el DB HS-5 del CTE.

En la siguiente tabla se especifican los diámetros del sifón, así como las UD necesarias para cada equipo.

Tabla 9. 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 sistema	4	5	100
	Con fluxómetro	8	10	100
Urinario	Pedestal	-	4	50
	Suspendido	-	2	40
	En batería	-	3.5	-
Fregadero	De cocina	3	6	40
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	-
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0.5	-	25
Sumidero sifónico	1	3	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con sistema	7	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con sistema	6	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100

Tabla 10. UDs y diámetro de sifón y derivación individual

AREA	APARATO	Nº DE APARATOS	UD/ APARATO	UD TOTALES	DIÁMETRO SIFON Y DERIVACION INDIVIDUAL (mm)
Baño y vestuario femenino	Inodoro	1	4	4	100
	Ducha	1	2	2	40
	Lavabo	1	1	1	32
Baño y vestuario masculino	Inodoro	1	4	4	100
	Ducha	1	2	2	40
	Lavabo	1	1	1	32
Baño minusválido	Inodoro	1	4	4	100
	Lavabo	1	1	1	32
Laboratorio	Fregadero	1	3	3	40
Comedor	Fregadero	1	3	3	40
Almacén de patatas	Sumidero sifónico	1	1	1	40
	Grifo aislado	1	1	1	32
Sala de lavado y pelado	Sumidero sifónico	1	1	1	40
	Grifo aislado	2	1	2	32
Sala de cortado, fritura y salado	Sumidero sifónico	1	1	1	40
	Grifo aislado	1	1	1	32
Zona de envasado	Sumidero sifónico	1	1	1	40
	Grifo aislado	1	1	1	32

5.2. Cálculo de las derivaciones, ramales colectores

Tras el cálculo de las UD correspondientes a cada aparato de los presentes en la edificación, se dimensionan los ramales colectores entre los aparatos sanitarios y las bajantes. Para ello nos basamos en la siguiente tabla, obtenida del DB HS-5: Evacuación de aguas.

Tabla 11. Diámetros de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
1 %	Pendiente		
	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 tiene en cuenta que se van a instalar los colectores con una pendiente de 2%. Para ésta pendiente, y según el número de UD que se especifica a continuación, se decide el diámetro de los colectores. El diámetro de los colectores horizontales corresponde a la salida de cada arqueta, serán especificados en la siguiente tabla:

Tabla 12. Dimensionado de los diámetros de los ramales colectores

AREA	APARATO	UD totales	PENDIENTE	DIÁMETRO DEL RAMAL COLECTOR (mm)
Baño y vestuario femenino	Inodoro	7	2	63
	Ducha		2	
	Lavabo		2	
Baño y vestuario masculino	Inodoro	7	2	63
	Ducha		2	
	Lavabo		2	
Baño minusválido	Inodoro	5	2	50
	Lavabo		2	
Laboratorio	Fregadero	3	2	50
Comedor	Fregadero	3	2	50
Almacén de patatas	Sumidero sifónico	3	2	40
	Grifo aislado		2	
Sala de lavado y pelado	Sumidero sifónico	3	2	40
	Grifo aislado		2	
Sala de cortado, fritura y salado	Sumidero sifónico	2	2	40
	Grifo aislado		2	
Sala de envasado	Sumidero sifónico	2	2	40
	Grifo aislado		2	

5.3. Cálculo de los colectores

Con ayuda de la siguiente tabla, se calcula el diámetro de los diferentes colectores en función de la pendiente y del número máximo de unidades de descarga evacuadas.

La pendiente elegida en nuestro caso es del 2%.

Para dimensionar el diámetro de los colectores se han designado letras para las arquetas y números para cada elemento, como se muestra en el Documento II: Planos, en el plano de la instalación de saneamiento.

Tabla 13. Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y de 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 14. Diámetro de los colectores horizontales en cada tramo en función de las UD y la pendiente

TRAMO	UD	DIÁMETRO COLECTOR
1-B	1	50
2-B	1	50
3-B	2	50
5-A	1	50
6-A	2	50
7-A	2	50
14'-C	7	50
11'-C	7	50
18'-D	5	50
17-E	3	50
10-E	3	50
A-B	5	50
B-C	9	50
C-D	16	50
D-E	28	75
E-Pozo de registro	34	75

5.4. Cálculo de las arquetas

Para realizar el cálculo de la sección de las arquetas, se determina por la siguiente tabla, en función del diámetro de salida del colector.

Tabla 15. Dimensiones de las arquetas

L x A [cm]	Diámetro del colector de salida [mm]								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

Las arquetas A, B, C, D y E tienen una dimensión de 40x40 mm.

El pozo de registro tienen como mínimo 90 cm de diámetro para facilitar la limpieza del mismo.

6. CARACTERÍSTICAS DE LA RED DE SANEAMIENTO

Las características que ha de tener la red de saneamiento son las siguientes:

- Se diseñará un sistema unitario de evacuación de todo tipo de agua por una sola red, hasta la acometida de la red de alcantarillado público.
- Para que la evacuación superficial de aguas pluviales se realice por tuberías, el drenaje se realizará mediante rejillas y para las aguas pluviales de la cubierta se dispondrán de canalones y bajantes hasta la red enterrada que conducirá el agua hasta la red de alcantarillado, constando de una arqueta de registro.
- También se usarán juntas estancas y flexibles. Las tuberías deberán de estar enterradas a un mínimo de 1,20 metros por debajo de la calzada, sobre cama de arena y relleno compacto de 10 cm.
- Las aguas procedentes de los equipos de procesado y de limpieza de la nave serán vertidas hacia la depuradora de la propia industria.
- Los elementos que constituyen la red de saneamiento y alcantarillado cumplirán con las especificaciones recogidas en la NTE-ISS (Instalaciones, Salubridad, Saneamiento) y la NTE-ISA (Instalaciones, Salubridad, Alcantarillado).

MEMORIA – DOCUMENTO I

Anejo 5.4 Instalación frigorífica

ÍNDICE ANEJO 5.4

1. INTRODUCCIÓN	1
2. CÁLCULO DE LA CÁMARA FRIGORÍFICA PARA LA MATERIA PRIMA	3
2.1. Temperatura del proyecto	3
2.2. Cálculo de aislamientos	3
2.3. Cálculo de las necesidades frigoríficas	6
2.3.1. Pérdidas por enfriamiento del producto	6
2.3.2. Pérdidas por infiltración de calor por las paredes	7
2.3.3. Pérdidas por renovación de aire	7
2.3.4. Pérdidas por calor cedido por el personal.....	7
2.3.5. Pérdidas por iluminación.....	8
2.3.6. Pérdidas de calor por potencia eléctrica instalada.....	9
2.3.7. Necesidades totales.....	9
3. CÁLCULO DE LA MAQUINARIA ESPECÍFICA.....	9
3.1. Consideraciones generales.....	9
3.2. Fluido frigorígeno	10
3.3. Ciclo frigorífico.....	11

1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este anejo es el cálculo de la instalación de frío necesaria para abastecer a la industria siendo de obligado cumplimiento el CTE-DB-HE y el RITE (Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios).

En el caso de que no se tuviera un control adecuado del frío sobre la patata cruda, esta incrementa el número de azúcares reductores en su composición, y en consecuencia, a la hora de la fritura, aparecería la acrilamida en la patata frita, siendo este un componente cancerígeno.

Se realizan los cálculos pertinentes para la correcta determinación de las necesidades frigoríficas en el almacén de patata cruda, y con estos datos, se calcularán las potencias necesarias para los equipos que se van a implantar, y se procederá a la elección de los mismos.

El empleo de frío será preciso únicamente en el almacén de patata cruda, debido a que tiene que tener una humedad relativa del 85% y una temperatura de almacenamiento de 8°C.

- Elección del refrigerante

El refrigerante empleado será el R-134a. Se entiende por refrigerante cualquier fluido que actúa como agente de enfriamiento, tomando calor de un foco caliente, cambiando de fase (de líquido a vapor), manejando el calor latente de vaporización en la producción de frío.

- Factores a tener en cuenta en el diseño de la instalación

Toda instalación frigorífica deberá estar instalada desde el punto de vista energético y funcional, habiendo cumplido lo siguientes puntos:

- Determinación de la distribución en el tiempo de las necesidades frigoríficas de las diferentes fases del proceso productivo.
- Determinación de las temperaturas de condensación y evaporación del R-134a.
- Selección y dimensionado de los componentes principales del sistema frigorífico, como son los evaporadores, condensadores y compresores.

- Características climatológicas de la zona que afectan a las necesidades de frío.

Tabla 1. Características climatológicas de la zona. FUENTE: Guía técnica de condiciones climáticas exteriores del proyecto (RITE).

Provincia	Estación	Indicativo
Valladolid	Valladolid (Observatorio)	2422

UBICACIÓN: ENTORNO CIUDAD

Nº DE OBSERVACIONES Y PERIODO

a.s.n.m. (m)	Lat.	Long.	T seca	Hum. relativa	T terreno	Rad
735	41°39'00"	04°46'00" W	87.600 (1998-2007)	(2) 18.980 (1998-2007)	14.600 (1998-2007)	58.288 (1998-2007)

CONDICIONES PROYECTO CALEFACCIÓN (TEMPERATURA SECA EXTERIOR MÍNIMA)

TSMIN (°C)	TS_99,6 (°C)	TS_99 (°C)	OMDC (°C)	HUMcoín (%)	OMA (°C)
-10,8	-4,1	-2,8	10,5	89	38,9

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)
39,5	34,8	19,7	33,2	19,3	31,4	19,0	19,1

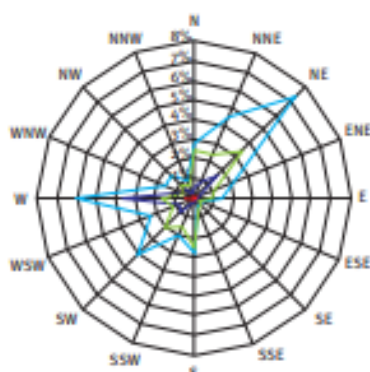
CONDICIONES PROYECTO REFRIGERACIÓN (TEMPERATURA HÚMEDA EXTERIOR MÁXIMA)

TH_0,4 (°C)	TSC_0,4 (°C)	TH_1 (°C)	TSC_1 (°C)	TH_2 (°C)	TSC_2 (°C)
20,6	33,4	20,0	32,4	19,3	32,0

VALORES MEDIOS MENSUALES

Mes	TA (°C)	TASOL (°C)	GD_15 (°C)	GD_20	GDR_20	RADH (kWh/m² día)	TTERR (°C)
Enero	3,8	4,9	346	501	0	1,7	4,4
Febrero	5,3	7,2	274	415	0	2,9	5,4
Marzo	8,8	10,9	202	348	1	4,0	9,2
Abril	10,5	12,7	154	289	4	5,2	12,8
Mayo	14,9	16,9	76	183	24	6,3	18,1
Junio	20,4	23,0	19	75	88	7,5	25,9
Julio	22,1	24,5	9	53	118	7,3	27,6
Agosto	21,8	24,2	8	53	108	6,3	27,1
Septiembre	18,0	20,7	29	106	46	4,9	22,3
Octubre	13,0	15,1	93	223	5	3,0	15,4
Noviembre	7,1	8,9	237	386	0	1,9	8,9
Diciembre	4,2	5,6	334	489	0	1,5	5,2

Rosa de los vientos: velocidad media 2,31 m/s



Valores normales. Periodo 1971-2000. Valladolid. Observatorio
Rosa de los vientos. Anual



Calmas: 24%

2. CÁLCULO DE LA CÁMARA FRIGORÍFICA PARA LA MATERIA PRIMA

2.1. Temperatura del proyecto

Los datos climáticos correspondientes al lugar donde se llevará a cabo el emplazamiento de la industria de elaboración de patatas fritas son los siguientes:

- Temperatura media del mes más cálido: 22,1 °C
- Temperatura máxima del mes más cálido: 39,5 °C
- Humedad relativa en verano: 45 %

La materia prima se va a almacenar a 8 °C durante un periodo máximo de 15 días. La humedad relativa a la cual tiene que estar la patata cruda es del 85%. Las dimensiones de la cámara serán de 25 metros de largo, 10 metros de ancho y 6 metros de alto.

La temperatura de cálculo será de:

$$T_{EB} = 0,6 \times T_{M\acute{a}x} + 0,4 \times T_M$$

$$T_{EB} = 0,6 \times 39,5 + 0,4 \times 22,1$$

$$T_{EB} = 32,5 \text{ °C}$$

Las temperaturas que pueden alcanzar las distintas paredes que componen la cámara, suelo y techo son las siguientes:

$$T^a \text{ techo: } T_{EB} + 12 \text{ °C} = 32,5 + 12 = 44,5 \text{ °C}$$

$$T^a \text{ suelo: } (T_{EB} + 15 \text{ °C}) / 2 = (32,5 + 15) / 2 = 23,75 \text{ °C}$$

$$T^a \text{ pared 1 y 2: ambas paredes lindan con el exterior. } T_{EB} \times 0,9 = 32,5 \times 0,9 = 29,25$$

$$T^a \text{ pared 3 y 4: ambas paredes lindan con el resto de la industria. } T^a = 20 \text{ °C}$$

2.2. Cálculo de aislamientos

Toda instalación frigorífica ha de contar con un buen aislamiento que ayude a mantener la temperatura que se desea dentro del almacén de patata cruda dentro de la industria. Para ello, se deben ajustar las pérdidas de calor a unos valores prefijados por unidad de superficie y evitar las condensaciones.

Para nuestra industria, el aislante elegido es espuma de poliuretano ya que se trata de uno de los mejores aislantes actualmente para esta función. Sus propiedades termoaislantes son adecuadas para el uso que nos ocupa y además posee una serie de características positivas como su impermeabilidad al agua, ligereza de peso, resistencia mecánica alta, baja densidad y buena adherencia a los materiales de

construcción. A parte de todo esto, posee una gran facilidad de instalación a un precio económico.

Tabla 2. Características de espumas de poliuretano. FUENTE: FAO

Densidad y conductividad térmica a 20 -25 °C de aislantes de poliuretano

Tipo	Densidad (kg/m ³)	Conductividad térmica (W·m ⁻¹ ·°C ⁻¹)/(kcal·h ⁻¹ ·m ⁻¹ ·°C ⁻¹)
Espuma de poliuretano	30	0,026/0,0224
Plancha rígida de poliuretano expandido	30	0,02-0,025/0,0172-0,0215 promedio: 0,0225/0,0193
Plancha rígida de poliuretano expandido	40	0,023/0,02
Plancha rígida de poliuretano expandido	80	0,04/0,034
Poliuretano expandido in situ	24-40	0,023-0,026/0,0198-0,0224 promedio: 0,0245/0,0211

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/m² · °C)
- A = superficie del cerramiento, suponemos 1m² (m²)
- ΔT = diferencia de temperaturas entre el exterior de la cámara y la temperatura de trabajo en el interior de la cámara (°C)

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 (m² · K/W)
- h_e = coeficiente de convección aire-superficie exterior (m² · K/W)
- e_j = espesor de cada una de las capas de material que componen la superficie (m)

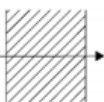


- K_j = conductividad térmica de cada uno de los materiales que componen las distintas capas de la pared, suelo o techo de la cámara frigorífica. (0,026 W/m·°C, lo que equivale a 0,022 kcal/h· m·°C).

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:

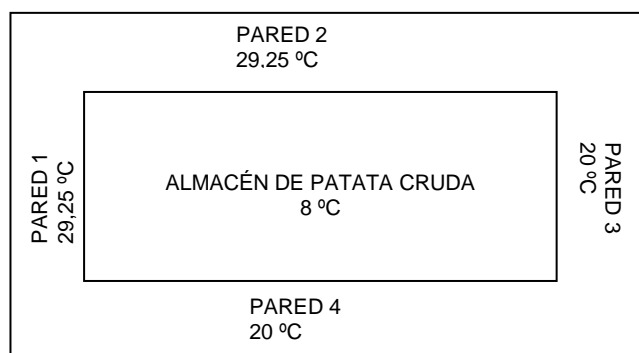
Tabla 3. Resistencias térmicas superficiales de particiones interiores en m²·K/W. FUENTE: DB HE. Ahorro de energía.

Posición de la <i>partición interior</i> y sentido del flujo de calor	R_{se}	R_{si}
<p><i>Particiones interiores verticales o con pendiente sobre la horizontal >60° y flujo horizontal</i></p> 	0,13	0,13
<p><i>Particiones interiores horizontales o con pendiente sobre la horizontal ≤60° y flujo ascendente (Techo)</i></p> 	0,10	0,10
<p><i>Particiones interiores horizontales y flujo descendente (Suelo)</i></p> 	0,17	0,17

R_{si} y R_{se} son las resistencias térmicas superficiales correspondientes al aire interior y exterior respectivamente, m²·K/W.

Con todos estos valores se calcula el espesor de los cerramientos para la cámara frigorífica situada en el almacén de patata cruda.

El esquema de la cámara de almacenamiento de patata cruda es el siguiente:



Como ya se ha indicado anteriormente, la temperatura del suelo es de 23,75 °C, y que la temperatura del techo es de 44,55 °C.

Con estos datos se puede realizar el cálculo de los espesores. Para ello hacemos uso de la siguiente tabla:

Tabla 4. Cálculo de U

	TECHO	SUELO	PARED 1	PARED 2	PARED 3	PARED 4
T ^a exterior	44,5	23,75	29,25	29,25	20	20
T ^a interior	8	8	8	8	8	8
ΔT	36,5	15,75	21,25	21,25	12	12
U	0,22	0,51	0,37	0,37	0,67	0,67

Tabla 5. Cálculo de espesores necesarios

	TECHO	SUELO	PARED 1	PARED 2	PARED 3	PARED 4
1/h _i + 1/h _e	0,2	0,34	0,26	0,26	0,26	0,26
U (kcal/h·m ² ·°C)	0,22	0,51	0,37	0,37	0,67	0,67
Espesor (m)	0,095	0,035	0,054	0,054	0,027	0,027
Espesor (mm)	95	35	54	54	27	27
Espesor comercial (mm)	100	40	60	60	30	30

2.3. Cálculo de las necesidades frigoríficas

2.3.1. Pérdidas por enfriamiento del producto

$$Q1 = m \times cp \times (T1 - T2)$$

Donde:

- m = cantidad
- cp = calor específico del producto
- T1: temperatura de entrada del producto
- T2: temperatura de almacenamiento del producto.

En este caso, el producto que se almacena es patata cruda. Tiene que llegar el producto a 8°C, por lo que no habrá pérdidas por el enfriamiento de este. La misma temperatura a la que llega es a la que se almacena. Por tanto, Q1 = 0 kcal/día.

2.3.2. Pérdidas por infiltración de calor por las paredes

$$Q2 = Q \times A \times 24$$

Donde:

- Q = calor total que atraviesa la pared por unidad de tiempo, en W (Kcal/h). En el caso de las cámaras de refrigeración, este valor es de 8 kcal/h.
- A = superficie de la pared, en m².

$$Q2 = 8 \times [(6 \times 25 \times 2) + (6 \times 10 \times 2)] \times 24$$

$$Q2 = 80640 \text{ kcal/día}$$

2.3.3. Pérdidas por renovación de aire

Para calcular la renovación de aire, tenemos que tener en cuenta la temperatura de almacenamiento de la patata y la humedad relativa; para mirar con estos datos en el diagrama psicométrico.

$$Q3 = V \times (h_e - h_i) \times v^{-1} \times \frac{1}{d}$$

Donde:

- V = volumen de la cámara (m³)
- h_i = entalpía del interior (kcal/kg)
- h_e = entalpía del exterior (kcal/kg)
- v = volumen específico medio del aire (m³/kg)
- 1/d = tasa diaria de renovación de aire

Según el diagrama psicométrico:

- h_i = 5,26 kcal/kg
- h_e = 9,8 kcal/kg
- v = 0,8 m³/kg

$$Q3 = 1500 \times (9,8 - 5,26) \times 0,8 \times 9$$

$$Q3 = 76612,5 \text{ kcal/día}$$

2.3.4. Pérdidas por calor cedido por el personal

$$Q4 = q \times i \times n$$

Donde:

- q = potencia calorífica cedida por persona (Kcal/h)
- i = número de personas consideradas
- n = tiempo de permanencia en la cámara (h/día)

Tabla 6. Potencia calorífica cedida por persona

T ^a de la cámara	Potencia liberada por persona (Kcal/h)
10	180
5	206
0	232
-5	258

Para conocer la potencia liberada por persona cuando la temperatura de la cámara es de 8 °C, hay que interpolar entre 10 y 5°C.

$$\frac{10 - 8}{10 - 5} = \frac{180 - x}{180 - 206}$$

De aquí, sabemos que x , que es la potencia liberada por persona cuando la temperatura de la cámara es de 8 °C, tiene un valor de 190,4 kcal/h.

$$Q4 = 190,4 \times 2 \times 2$$

$$Q4 = 761,6 \text{ kcal/día}$$

2.3.5. Pérdidas por iluminación

Es el calor liberado por la iluminación en el interior de la cámara.

$$Q5 = p \times T \times 860$$

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 solo se mantiene iluminada cuando el operario entra en la misma, por lo que estimamos que al día funciona durante 2 horas.

$$Q5 = 0,6 \times 2 \times 860$$

$$Q5 = 1032 \text{ kcal/día}$$

2.3.6. Pérdidas de calor por potencia eléctrica instalada

$$Q_6 = p \times T \times 860$$

Donde:

- p = potencia total de los ventiladores (kW). Esta potencia es de 0,60 kW.
- T = duración del funcionamiento (h/día).

$$Q_6 = p \times T \times 860$$

$$Q_6 = 0,6 \times 24 \times 860$$

$$Q_6 = 12384 \text{ kcal/día}$$

2.3.7. Necesidades totales

Es el sumatorio de todas las cargas frigoríficas aportadas a la cámara por los diferentes elementos anteriormente calculados.

- ✓ Por enfriamiento del producto: 0 kcal/día
- ✓ Por infiltración del calor por las paredes: 80640 kcal/día
- ✓ Por renovación del aire: 76612,5 kcal/día
- ✓ Por calor cedido por el personal: 761,6 kcal/día
- ✓ Por iluminación: 1032 kcal/día
- ✓ Por potencia instalada: 12384 kcal/día
- Total: $Q_{\text{total}} = 171430,1$ kcal/día, lo que equivale a 8307,22 W, y lo que es lo mismo, 8,3 kW.

3. CÁLCULO DE LA MAQUINARIA ESPECÍFICA

3.1. Consideraciones generales

La instalación frigorífica a proyectar consta de un sistema de producción de frío. Básicamente está formado por:

- Evaporador: el evaporador absorbe calor de la región fría al refrigerante, que experimenta un cambio de fase a temperatura constante. Para que la transferencia de calor sea efectiva, la temperatura de saturación del refrigerante debe ser menor que la temperatura de la región fría.

- Condensador: el refrigerante se condensa al ceder calor a una corriente externa al ciclo. El agua y el aire atmosférico son las sustancias habituales utilizadas para extraer calor del condensador. Para conseguir que se transfiera calor, la temperatura de saturación del refrigerante debe ser mayor que las temperaturas de las corrientes atmosféricas.
- Compresor: para alcanzar las condiciones requeridas en el condensador logrando la liberación del calor desde el sistema al ambiente, es necesario comprimir el refrigerante de manera de aumentar su presión y en consecuencia su temperatura (generalmente temperaturas de sobrecalentamiento), los requerimientos de potencia de entrada depende de las necesidades de enfriamiento.
- Válvula de estrangulamiento: liberado el calor en el condensador es necesario revertir el proceso del compresor de manera de obtener bajas temperaturas al disminuir la presión (estrangular), logrando las condiciones requeridas en el evaporador.
- Válvula de expansión: controla la alimentación del refrigerante líquido al evaporador, y por medio de un pequeño orificio reduce la presión y la temperatura del refrigerante. La reducción de presión en el refrigerante líquido provoca que éste hierva o se vaporice, hasta que el refrigerante alcanza la temperatura de saturación, correspondiente a la de su presión. La válvula de expansión regula el flujo a través del evaporador para mantener el sobrecalentamiento constante, para mantener la diferencia de temperatura que existe entre la temperatura de vaporización u el vapor que sale del evaporador.

3.2. Fluido frigorígeno

Según la definición del Reglamento de Seguridad de Plantas e Instalaciones Frigoríficas, refrigerante o fluido frigorígeno absorbe calor a bajas temperaturas y presión, cediéndolo a temperaturas y presión más elevadas.

El fluido frigorífero elegido para la instalación es el R-134a (Tetrafluoretano), es el sustituto directo del R12, utilizándose en cámaras frigoríficas de refrigeración, tanto en instalaciones comerciales como industriales. Es un refrigerante muy seguro y a la vez, muy eficaz desde el punto de vista energético.

El R-134a es un hidrofluorcarbonado (HFC), es decir, un hidrocarburo halogenado en el que todos los átomos de cloro han sido sustituidos por flúor, de forma que no aparecen en su estructura átomos de cloro ni de bromo.

Este refrigerante no presenta toxicidad ni inflamabilidad, su ODP Y GWP son los siguientes:

- ODP (potencial de destrucción del ozono) = 0
- GWP (potencial global de calentamiento) = 0,34

Es decir, que sigue contribuyendo al efecto invernadero, aunque en menor medida que el resto de CFC y HCFC.

3.3. Ciclo frigorífico

Como ya se ha dicho anteriormente, el ciclo que se va a calcular es de compresión en una sola etapa:

- Temperatura de la cámara: 8 °C
- Necesidades frigoríficas: 8,3 kW
- Fluido frigorígeno: R-134a
- Temperatura de evaporación = T cámara - 6°C = 8 – 6 = 2 °C
- Temperatura de condensación, coloco un condensador por aire: T_{max} +15 = 39,5 + 15 = 54,5°C

Una vez calculadas las necesidades frigoríficas, temperatura de evaporación, temperatura de condensación,...realizamos los cálculos con el programa SOLKANE 8, este programa nos calculará la potencia del condensador, evaporador, compresor.

A continuación se encuentran las imágenes que indican el ciclo, los parámetros de emisión, índices funcionales, etc.

The screenshot shows the SOLKANE 8 software interface. At the top, there is a menu bar with various refrigerant options, including R134a. The main window displays the following data for R134a:

Vaporizador	Condensador	Compresor	Conducto de gas por aspiración
Temperatura: 8,00 °C	Temperatura: 54,50 °C	Rendimiento isotrópico: 0,800 <input type="checkbox"/> Auto	Recalentamiento: 0,00 K
Recalentamiento: 5,00 K	Subenfriamiento: 5,00 K		Pérdida de presión: 0,00 bar
Pérdida de presión: 0,00 bar	Pérdida de presión: 0,00 bar		Conducto de gas de presión
Capacidad frigorífica: 8,30 kW	<input type="button" value="Cálculo"/>		Enfriamiento: 0,00 K
			Pérdida de presión: 0,00 bar

Below the data entry fields, there are tabs for 'Circulación (F2)', 'Parámetro de emisión (F3)', 'Índices funcionales (F4)', and 'Dimensionamiento de tubo (F5)'. The 'Ciclo' section is active, showing a list of cycle options: Ciclo 1 (selected), Ciclo 2, Ciclo 3, Ciclo 4, Ciclo 5, ORC, and ORC2. To the right of the list is a schematic diagram of a single-stage refrigeration cycle with four numbered points (1, 2, 3, 4) and a compressor (5, 6).

Ilustración 1. Esquema de la instalación (ciclo)

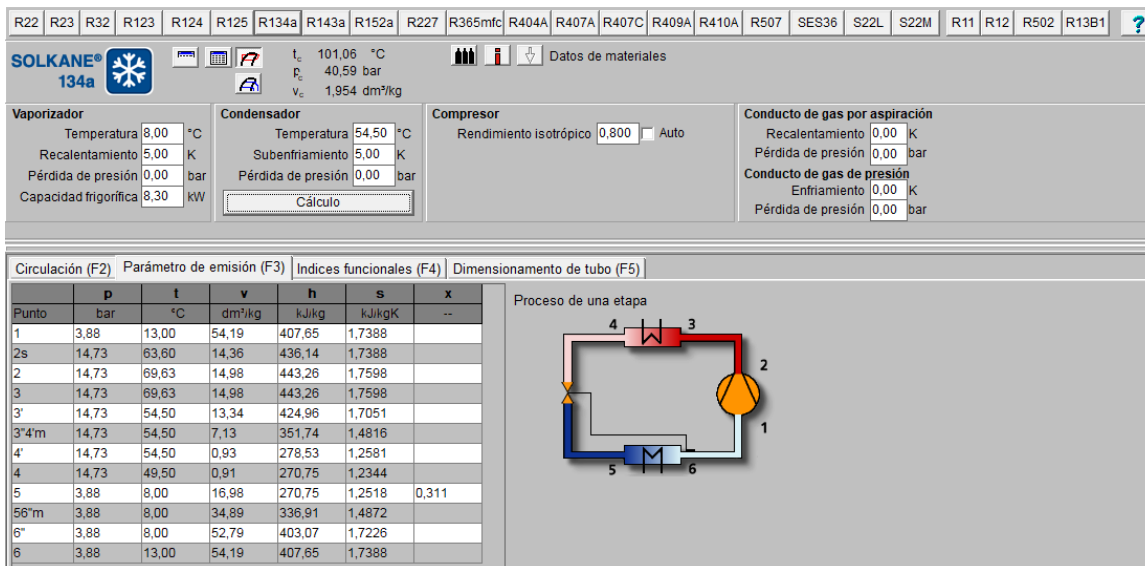


Ilustración 2. Parámetro de emisión

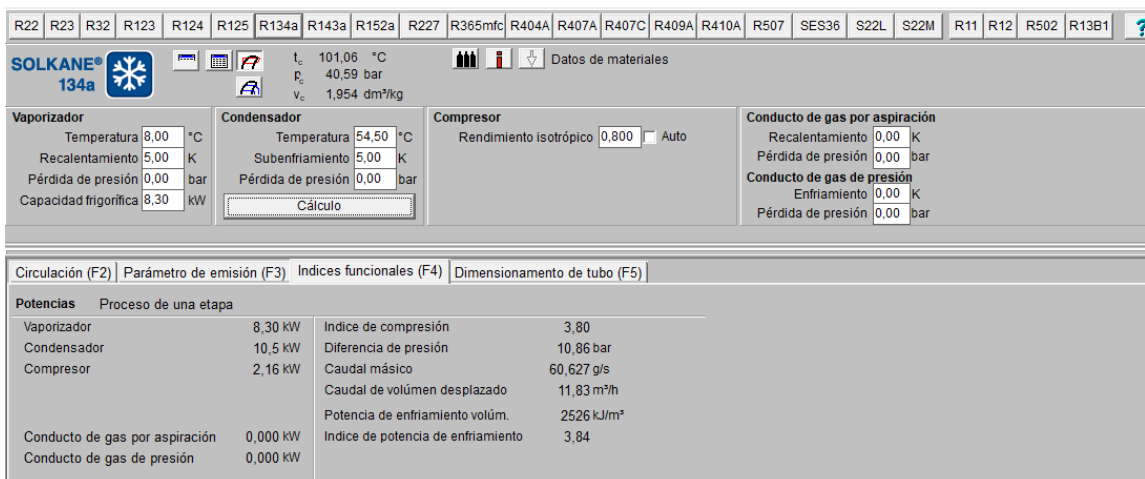


Ilustración 3. Índices funcionales

SOLKANE 134a

Temperatura: 101,06 °C
 Presión: 40,59 bar
 Volumen específico: 1,954 dm³/kg

Vaporizador
 Temperatura: 8,00 °C
 Recalentamiento: 5,00 K
 Pérdida de presión: 0,00 bar
 Capacidad frigorífica: 8,30 kW

Condensador
 Temperatura: 54,50 °C
 Subenfriamiento: 5,00 K
 Pérdida de presión: 0,00 bar

Compresor
 Rendimiento isotrópico: 0,800 Auto

Conducto de gas por aspiración
 Recalentamiento: 0,00 K
 Pérdida de presión: 0,00 bar

Conducto de gas a presión
 Enfriamiento: 0,00 K
 Pérdida de presión: 0,00 bar

Dimensionamiento de tubo / Proceso de una etapa

Tubería gas aspirado | Tubería de gas a presión | Tubería de líquido | Tubería ascendente gas aspirado | Tubería ascendente gas a presión

Tubería gas aspirado [Cu / EN 12735-1 / Longitud equivalente]

Tubo mas grande siguiente	Díámetro interior [mm]	Tubo mas pequeño siguiente
22 x 1,0 (g=20mm)	21,52	28 x 1,5 (g=25mm)
Velocidad [m/s]	9,03	6,69
Longitud equivalente [K/m]	0,04	0,02
Caida de presión [Pa/m]	753	253
Pérdida total de presión [K]	L=10 m Δp=0,4 K	0,2

Datos del proceso

Temp. de vaporización	8,00 °C
Temp. media gas aspirado	13,00 °C
Temp. media gas a presión	69,63 °C
Temp. de licuado	54,50 °C
Subenfriamiento de líquido	5,00 K
Capacidad frigorífica	8,3 kW

Ilustración 4. Dimensionado del tubo. Tubería gas aspirado

SOLKANE 134a

Temperatura: 101,06 °C
 Presión: 40,59 bar
 Volumen específico: 1,954 dm³/kg

Vaporizador
 Temperatura: 8,00 °C
 Recalentamiento: 5,00 K
 Pérdida de presión: 0,00 bar
 Capacidad frigorífica: 8,30 kW

Condensador
 Temperatura: 54,50 °C
 Subenfriamiento: 5,00 K
 Pérdida de presión: 0,00 bar

Compresor
 Rendimiento isotrópico: 0,800 Auto

Conducto de gas por aspiración
 Recalentamiento: 0,00 K
 Pérdida de presión: 0,00 bar

Conducto de gas a presión
 Enfriamiento: 0,00 K
 Pérdida de presión: 0,00 bar

Dimensionamiento de tubo / Proceso de una etapa

Tubería gas aspirado | Tubería de gas a presión | Tubería de líquido | Tubería ascendente gas aspirado | Tubería ascendente gas a presión

Tubería de gas a presión [Cu / EN 12735-1 / Longitud equivalente]

Tubo mas grande siguiente	Díámetro interior [mm]	Tubo mas pequeño siguiente
15 x 1,0 (g=13mm)	13,59	16 x 1,0 (g=14mm)
Velocidad [m/s]	6,26	5,90
Longitud equivalente [K/m]	0,04	0,03
Caida de presión [Pa/m]	1798	1246
Pérdida total de presión [K]	L=10 m Δp=0,4 K	0,3

Datos del proceso

Temp. de vaporización	8,00 °C
Temp. media gas aspirado	13,00 °C
Temp. media gas a presión	69,63 °C
Temp. de licuado	54,50 °C
Subenfriamiento de líquido	5,00 K
Capacidad frigorífica	8,3 kW

Ilustración 5. Dimensionado del tubo. Tubería de gas a presión

R22	R23	R32	R123	R124	R125	R134a	R143a	R152a	R227	R365mfc	R404A	R407A	R407C	R409A	R410A	R507	SES36	S2ZL	S22M	R11	R12	R502	R13B1	?
-----	-----	-----	------	------	------	-------	-------	-------	------	---------	-------	-------	-------	-------	-------	------	-------	------	------	-----	-----	------	-------	---

SOLKANE® 134a

t_c 101.06 °C
 P_c 40.59 bar
 v_c 1.954 dm³/kg

Vaporizador

Temperatura 8.00 °C
 Recalentamiento 5.00 K
 Pérdida de presión 0.00 bar
 Capacidad frigorífica 8.30 kW

Condensador

Temperatura 54.50 °C
 Subenfriamiento 5.00 K
 Pérdida de presión 0.00 bar
 Cálculo

Compresor

Rendimiento isentrópico 0.800 Auto

Conducto de gas por aspiración

Recalentamiento 0.00 K
 Pérdida de presión 0.00 bar

Conducto de gas de presión

Enfriamiento 0.00 K
 Pérdida de presión 0.00 bar

Circulación (F2) | Parámetro de emisión (F3) | Índices funcionales (F4) | Dimensionamiento de tubo (F5)

Sección de tubo	Material	Estándar
Tubería gas aspirado	Cu	EN 12735-1
Tubería de gas a presión	Cu	EN 12735-1
Tubería de líquido	Cu	EN 12735-1
Tubería ascendente gas aspirado	Cu	EN 12735-1
Tubería ascendente gas a presión	Cu	EN 12735-1

Datos del proceso

Temp. de vaporización 8.00 °C
 Temp. media gas aspirado 13.00 °C
 Temp. media gas a presión 69.63 °C
 Temp. de licuado 54.50 °C
 Subenfriamiento de líquido 5.00 K
 Capacidad frigorífica 8.3 kW

Dimensionamiento de tubo / Proceso de una etapa

Tubería gas aspirado | Tubería de gas a presión | Tubería de líquido | Tubería ascendente gas aspirado | Tubería ascendente gas a presión

Tubería de líquido [Cu / EN 12735-1 / Longitud equivalente]

Tubo mas grande siguiente	Díámetro interior [mm]	Tubo mas pequeño siguiente
10 x 1,0 (d=10mm)	9.52	12 x 1,0 (d=12mm)
	Velocidad [m/s]	
1.09	0.77	0.70
	Longitud equivalente [K]m	
0.05	0.02	0.02
	Caída de presión [Pa/m]	
1671	720	568
	Pérdida total de presión [K]	
0.5	L=10 m Δp=0.2 K	0.2

Ilustración 6. Dimensionado del tubo. Tubería de líquido

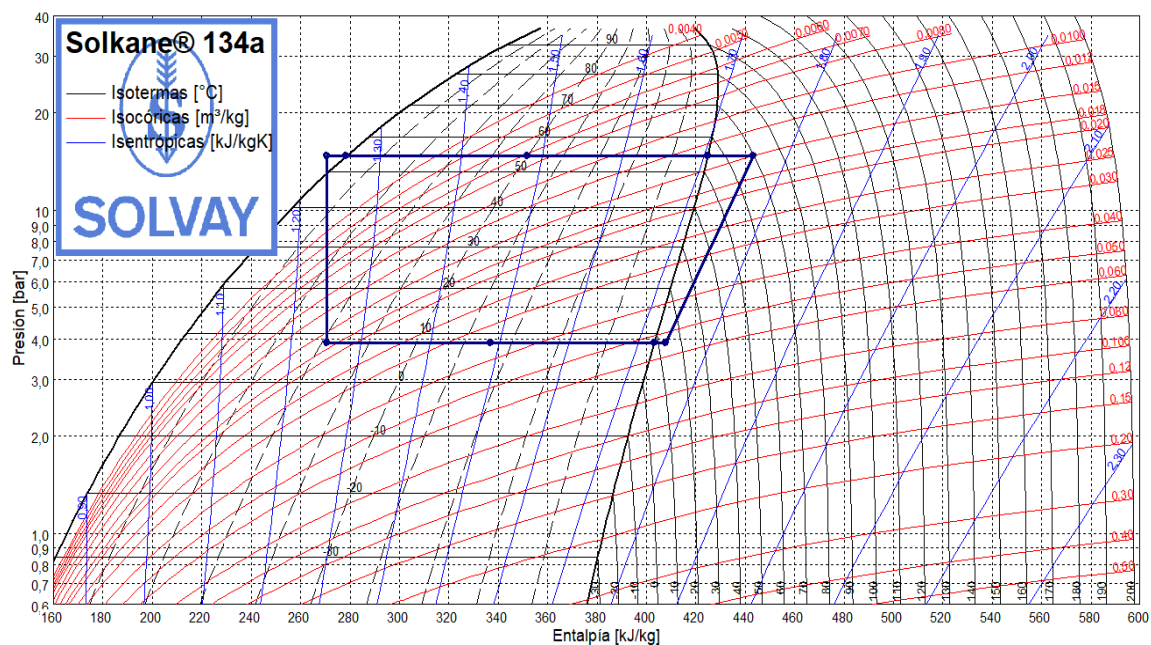


Ilustración 7. Diagrama de Mollier

MEMORIA – DOCUMENTO I

Anejo 5.5 Instalación eléctrica

ÍNDICE ANEJO 5.5

1. INTRODUCCIÓN	1
2. ELEMENTOS CONSTITUYENTES DE LA INSTALACIÓN	1
2.1. Toma de tierra	1
2.2. Acometida.....	2
2.3. Líneas de alimentación.....	2
2.4. Cuadro general y de protección.	2
2.5. Cuadros de distribución	2
2.6. Cuadro de obra.....	2
3. CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN	3
3.1. Cálculo de la iluminación exterior	3
3.2. Calculo de la iluminación interior	4
3.2.1. Índice del local (K)	4
3.2.2. Rendimiento de iluminación del local.....	5
3.2.3. Cálculo del flujo luminoso necesario	6
3.2.4. Cálculo del flujo luminoso total	7
3.2.5. Características de las luminarias.	8
3.2.6. Cálculo del número de lámparas	9
3.2.7. Potencia relativa a la iluminación.....	10
3.3. Necesidades de fuerza de la maquinaria	10
3.4. Tomas de corriente	11
3.4. Alumbrado de emergencia	11
3.5. Descripción de circuitos	12
3.6. Cálculos y dimensionado.....	15
4. PUESTA A TIERRA	19
5. PROTECCIONES	20
5.1. Protección contra contactos indirectos (incendios).....	21
5.2. Protección contra contactos directos.....	21
5.3. Protección contra sobreintensidades	22
5.4. Protección contra sobretensiones	23
5.4.1. Categorías de las sobretensiones.....	23
5.4.2. Medidas para el control de las sobretensiones.....	24
5.4.3. Selección de los materiales en la instalación.....	24

1. INTRODUCCIÓN

El diseño de la instalación eléctrica tiene como finalidad el suministro de la energía eléctrica para la alimentación de los diferentes receptores instalados en los distintos sectores de la nave industrial, estos son el alumbrado, la maquinaria o cualquier otro dispositivo. Se calcula y se dimensiona la instalación eléctrica necesaria para cubrir las exigencias de alumbrado y fuerza de la industria.

La instalación eléctrica debe ser diseñada cumpliendo la normativa vigente, esto se resume en todo lo establecido por el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión para Instrucciones Técnicas complementarias (ITC) del RD 842/2002, de 2 de Agosto.

Además se cumplen de igual forma las normas establecidas para la compañía encargada del suministro de energía. La energía suministrada por la compañía se hará a través de una acometida hasta la centralización de contadores. Dicho suministro se realiza a una tensión de 400 V entre fases y 2330 V entre fases y neutro.

En la instalación eléctrica se calculan:

- **Instalación de alumbrado.** Determinación de la clase, tipo, número y forma de distribución de las luminarias que hay que instalar, tanto para el alumbrado interior como exterior, y las diferentes secciones de la red.
- **Necesidades de fuerza.** A partir de las necesidades de la maquinaria e instalaciones proyectadas.

2. ELEMENTOS CONSTITUYENTES DE LA INSTALACIÓN

La instalación eléctrica constará de las siguientes partes descritas en cada apartado.

2.1. Toma de tierra

La toma de tierra estará constituida por un electrodo de pica hincando verticalmente en el terreno siendo independiente para los diversos elementos receptores, ordenadores, grupos de presión,...El electrodo de puesta a tierra estará unido a la red general de estructura del edificio mediante conductor desnudo de cobre de 35 mm² de diámetro, unido a su vez al cuadro general de protección y control, desde el cual partirá un conductor de protección de puesta a tierra identificado por el color amarillo-verde de la cubierta aislante y de la misma sección y características de los conductores de los circuitos que acompañan.

En cada cuadro de distribución existirá un borne para la unión del conductor de tierra con todos los conductores de protección a tierra que partan de este cuadro, incluso una conexión al propio cuadro, si éste fuera metálico, debiendo unirse a éstos conductores todas las partes metálicas de los receptores.

2.2. Acometida

La acometida es el punto donde se realiza la conexión entre la red de la compañía distribuidora hasta la arqueta. Ésta estará dentro de tubos, enterrada en zanja a 0.7 metros.

La vinculación con la red pública se realiza en una caja denominada “caja de acometida”, de la misma se pasa a un medidor de energía de donde normalmente parten las puestas a tierra y los circuitos

2.3. Líneas de alimentación

Se trata del enlace entre la Caja General de Protección y la centralización de contadores. Estarán constituidas por:

- Conductores aislados en el interior de tubos empotrados, enterrados o en montaje superficial, o en el interior de canales protectoras o de conductos cerrados de fábrica.
- Canalizaciones eléctricas prefabricadas.

Es el conjunto de cables y equipos ligados al mismo dispositivo de protección.

2.4. Cuadro general y de protección.

Es aquel al que acomete la línea de alimentación y del cual se derivan otras líneas seccionales o de circuito. Estará instalado en la entrada de la industria, concretamente en el hall de entrada. La iluminación mínima será de 100 lux.

El cableado interior estará formado por cables libres de halógenos, no propagador de llama y de reducida emisión de gases corrosivos y tóxicos.

2.5. Cuadros de distribución

Por cada una de las líneas derivadas se instalará un interruptor automático con apertura por sobrecarga y cortocircuito o, alternativamente, un interruptor manual y fusible (en ese orden).

También estarán ubicados en lugares de fácil localización y a una altura adecuada para facilitar el accionamiento de los elementos de maniobra.

2.6. Cuadro de obra

Durante el transcurso de las obras puede ser necesario disponer de energía eléctrica para prueba de los receptores y/o corriente provisional de obra, por lo que para ello se dispondrá de un cuadro provisional que dispondrá al menos de un diferencial de alta sensibilidad y los magnetotérmicos de protección que se consideren necesarios, alimentando cada uno de ellos a las diversas tomas de corriente donde se conectarán

los distintos conductores de alimentación a los receptores, los cuales estarán dimensionados convenientemente para la potencia a transportar.

Se dispondrá siempre de una red de tierra provisional con elementos adecuados que garantice una buena toma a tierra a todas las masas importantes de la instalación, con la cual se combinen los sistemas de protección contra contactos indirectos mediante el uso de interruptores diferenciales de alta sensibilidad.

Se debe evitar que los conductores utilizados discurran por el suelo donde pueden ser arrollados por las máquinas utilizadas. Se procura que todas las partes activas en tensión de la instalación sean inaccesibles y que se precise de una llave o herramienta especial para su acceso.

Es importante que en este tipo de instalaciones temporales exista un mantenimiento constante de la instalación mecánico y eléctrico.

3. CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN

3.1. Cálculo de la iluminación exterior

El alumbrado exterior tiene la finalidad de iluminar las zonas de tránsito y servicio que rodean la industria, debiendo proporcionar luz a una franja de unos 10 metros.

Conociendo el perímetro de la industria, conoceremos la superficie exterior que se tiene que iluminar:

- Perímetro de la industria = $25 + 47 + 25 + 47 = 144$ m.
- Superficie a iluminar = $10 \times 144 = 1440$ m².
- Nivel de iluminación requerido = $E = 60$ lux.

Las luminarias elegidas para el alumbrado exterior son luminarias estancas de sodio de Alta Presión tubular de 100 W, adosadas a la pared y con un sistema óptico asimétrico vertical que permite grandes interdistancias longitudinales. El flujo luminoso que proporciona cada luminaria es de 11000 lúmenes.

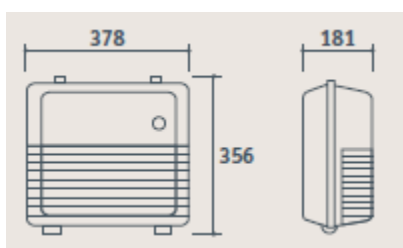


Ilustración 1. Dimensiones de las luminarias exteriores

Para conocer el número de lámparas que se necesitan instalar es necesario conocer primero el flujo luminoso total requerido por la zona que se va a iluminar:

Flujo luminoso requerido = $E \times S = 60 \times 1440 = 86400$ lúmenes.

Para conocer el número de luminarias necesarias se emplea la siguiente fórmula:

$$\text{Número de lámparas} = \frac{\text{Flujo luminoso requerido}}{\text{Flujo luminoso de cada lámpara}}$$

Por tanto, el número de lámparas que será necesario instalar es el siguiente:

$$\text{Número de lámparas} = \frac{86400}{110000} = 7,85 \rightarrow 8 \text{ lámparas}$$

Su disposición será de la siguiente forma: 3 en cada lateral de 47 metros y 1 en cada lateral de 25 metros.

3.2. Calculo de la iluminación interior

3.2.1. 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.

Tabla 1. Índice del local.

SALA	a (m)	b (m)	H (m)	x (m)	h (m)	K
Almacén de patatas	25	10	6	0,85	5,15	1,39
Almacén de aceite	8	4,5	6	0,85	5,15	0,56
Almacén de material auxiliar	8	9	6	0,85	5,15	0,82
Almacén de producto terminado	16	9	6	0,85	5,15	1,12
Sala de lavado y pelado	8	7,5	6	0,85	5,15	0,75
Sala de cortado, fritura y salado	14	10	6	0,85	5,15	1,13
Envasado	14	6	6	0,85	5,15	0,82
Laboratorio	7,5	4	3	0,85	2,15	1,21
Baños y vestuarios femeninos	4	7,5	3	0,85	2,15	1,21
Baños y vestuarios masculinos	4	7,5	3	0,85	2,15	1,21
Baño minusválidos	2	5	3	0,85	2,15	0,66
Cuarto de mantenimiento	5	3,75	3	0,85	2,15	1,00
Cuarto de limpieza	5	3,75	3	0,85	2,15	1,00
Comedor	6	5	3	0,85	2,15	1,27
Sala de reuniones	4	5	3	0,85	2,15	1,03
Oficina 1	5	5	3	0,85	2,15	1,16
Oficina 2	4	5	3	0,85	2,15	1,03
Hall de entrada	7,5	6	3	0,85	2,15	1,55
Pasillo 1	13	2,5	3	0,85	2,15	0,98
Pasillo 2	2	5	3	0,85	2,15	0,66
Pasillo 3	3,5	10	3	0,85	2,15	1,20
Pasillo 4	1	6	3	0,85	2,15	0,25
Pasillo 5	8	4	3	0,85	2,15	1,24

3.2.2. 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.

De la siguiente tabla, se toma la columna 2 dentro de la columna de techo claro, paredes claras y suelo oscuro.

Índice 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 2. Rendimiento de iluminación

SALA	K	η (Rendimiento de un local)
Almacén de patatas	1,39	0,49
Almacén de aceite	0,56	0,22
Almacén de material auxiliar	0,82	0,37
Almacén de producto terminado	1,12	0,43
Sala de lavado y pelado	0,75	0,31
Sala de cortado, fritura y salado	1,13	0,43
Envasado	0,82	0,37
Laboratorio	1,21	0,43
Baños y vestuarios femeninos	1,21	0,43
Baños y vestuarios masculinos	1,21	0,43
Baño minusválidos	0,66	0,31
Cuarto de mantenimiento	1,00	0,37
Cuarto de limpieza	1,00	0,37
Comedor	1,27	0,49
Sala de reuniones	1,03	0,37
Oficina 1	1,16	0,43
Oficina 2	1,03	0,37
Hall de entrada	1,55	0,58
Pasillo 1	0,98	0,37
Pasillo 2	0,66	0,31
Pasillo 3	1,20	0,49
Pasillo 4	0,25	0,22
Pasillo 5	1,24	0,43

3.2.3. 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).

$$\Phi = \frac{1,25 \times E_m \times S}{\eta}$$

Donde:

- Φ = Flujo luminoso necesario (lm)
- E_m = nivel de iluminación requerido para cada tipo de estancia (lux)
- S = superficie de la sala (m^2)
- η = rendimiento de iluminación del local.

Tabla 3. Flujo luminoso necesario

SALA	Em	S	η	\emptyset
Almacén de patatas	100	250	0,49	63775,51
Almacén de aceite	100	36	0,22	20545,55
Almacén de material auxiliar	400	72	0,37	97297,30
Almacén de producto terminado	400	144	0,43	167441,86
Sala de lavado y pelado	400	60	0,31	96774,19
Sala de cortado, fritura y salado	400	140	0,43	162790,70
Envasado	400	84	0,37	113513,51
Laboratorio	300	30	0,43	26162,79
Baños y vestuarios femeninos	200	30	0,43	17441,86
Baños y vestuarios masculinos	200	30	0,43	17441,86
Baño minusválidos	200	10	0,31	8064,52
Cuarto de mantenimiento	200	18,75	0,37	12668,92
Cuarto de limpieza	100	18,75	0,37	6334,46
Comedor	200	30	0,49	15306,12
Sala de reuniones	300	20	0,37	13513,51
Oficina 1	300	25	0,43	14535,88
Oficina 2	300	20	0,37	13513,51
Hall de entrada	100	45	0,58	9698,28
Pasillo 1	100	32,5	0,37	10979,73
Pasillo 2	100	10	0,31	4032,26
Pasillo 3	100	35	0,49	8928,57
Pasillo 4	100	6	0,22	3409,09
Pasillo 5	100	32	0,43	9302,33

3.2.4. 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:

$$\emptyset_{\text{total}} = \frac{\emptyset}{\eta P}$$

Donde:

- \emptyset = flujo luminoso necesario
- ηP = 0,85; rendimiento de alumbrado directo con radiación libre con difusor

Tabla 4. Flujo luminoso total

SALA	η_P	\varnothing (lm)	\varnothing_{total}
Almacén de patatas	0,85	63775,51	75030,01
Almacén de aceite	0,85	20545,55	24064,18
Almacén de material auxiliar	0,85	97297,30	114467,41
Almacén de producto terminado	0,85	167441,86	196990,42
Sala de lavado y pelado	0,85	96774,19	113851,99
Sala de cortado, fritura y salado	0,85	162790,70	191518,47
Envasado	0,85	113513,51	133545,30
Laboratorio	0,85	26162,79	30779,75
Baños y vestuarios femeninos	0,85	17441,86	20519,84
Baños y vestuarios masculinos	0,85	17441,86	20519,84
Baño minusválidos	0,85	8064,52	9487,67
Cuarto de mantenimiento	0,85	12668,92	14904,61
Cuarto de limpieza	0,85	6334,46	7452,31
Comedor	0,85	15306,12	18007,20
Sala de reuniones	0,85	13513,51	15898,25
Oficina 1	0,85	14535,88	17099,86
Oficina 2	0,85	13513,51	15898,25
Hall de entrada	0,85	9698,28	11409,74
Pasillo 1	0,85	10979,73	12917,33
Pasillo 2	0,85	4032,26	4743,84
Pasillo 3	0,85	8928,57	10504,20
Pasillo 4	0,85	3409,09	4010,69
Pasillo 5	0,85	9302,33	10943,92

3.2.5. Características de las luminarias.

Las características de cada luminaria a utilizar son las siguientes:

- LÁMPARAS PARA LA ZONA DE PRODUCCIÓN Y ALMACENES



Ilustración 2. Luminarias de la zona de producción y almacenes

- LÁMPARAS PARA LAS OFICINAS, SALA DE REUNIONES, LABORATORIO, BAÑOS Y VESTUARIOS, PASILLOS, CUARTO DE MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA Y COMEDOR



Ilustración 3. Luminarias para la zona administrativa, baños y vestuarios, cuarto de mantenimiento y cuarto de limpieza

3.2.6. Cálculo del número de lámparas

Para el cálculo del número de lámparas (nL) para cada sala se emplea la siguiente fórmula:

$$nL = \frac{\varnothing_{total}}{\varnothing_{real}}$$

Tabla 5. Número de lámparas

SALA	Øreal	Øtotal	nL
Almacén de patatas	27000	75030,01	3
Almacén de aceite	27000	24064,18	1
Almacén de material auxiliar	27000	114467,41	5
Almacén de producto terminado	27000	196990,42	8
Sala de lavado y pelado	27000	113851,99	5
Sala de cortado, fritura y salado	27000	191518,47	8
Envasado	27000	133545,30	5
Laboratorio	5200	30779,75	6
Baños y vestuarios femeninos	5200	20519,84	4
Baños y vestuarios masculinos	5200	20519,84	4
Baño minusválidos	5200	9487,67	2
Cuarto de mantenimiento	5200	14904,61	3
Cuarto de limpieza	5200	7452,31	2
Comedor	5200	18007,20	4
Sala de reuniones	5200	15898,25	4
Oficina 1	5200	17099,86	4
Oficina 2	5200	15898,25	4
Hall de entrada	5200	11409,74	3
Pasillo 1	5200	12917,33	3
Pasillo 2	5200	4743,84	1
Pasillo 3	5200	10504,20	3
Pasillo 4	5200	4010,69	1
Pasillo 5	5200	10943,92	3

3.2.7. Potencia relativa a la iluminación

Tabla 6. Potencia relativa a la iluminación

SALA	nL	Potencia de la luminaria (W)	Potencia total (W)
Almacén de patatas	3	200	600
Almacén de aceite	1	200	200
Almacén de material auxiliar	5	200	1000
Almacén de producto terminado	8	200	1600
Sala de lavado y pelado	5	200	1000
Sala de cortado, fritura y salado	8	200	1600
Envasado	5	200	1000
Laboratorio	6	40	240
Baños y vestuarios femeninos	4	40	160
Baños y vestuarios masculinos	4	40	160
Baño minusválidos	2	40	80
Cuarto de mantenimiento	3	40	120
Cuarto de limpieza	2	40	80
Comedor	4	40	160
Sala de reuniones	4	40	160
Oficina 1	4	40	160
Oficina 2	4	40	160
Hall de entrada + Pasillos	14	40	560
TOTAL			9040 W

3.3. Necesidades de fuerza de la maquinaria

Tabla 7. Necesidades de fuerza para cada maquinaria

MAQUINARIA	POTENCIA (kW)
Tolva almacén	1,5
Lavador quitapiedras	0,75
Peladora	3
Cinta de inspección	1,7
Cinta alimentadora a la cortadora	1,5
Cortadora	1,1
Lavador + secador	4
Cinta alimentadora a las freidoras	2
2 freidoras	2 x 15 = 30
Zaranda	2
Salador	3,5
Pesadora + envasadora	6,5
TOTAL	
57,55	

Según lo calculado en el Anejo 5.4 "Instalación frigorífica", la potencia que requiere esta instalación es de 8307,22 W, o lo que es lo mismo de 8,3 kW

3.4. 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 8. Número de tomas de corriente necesarias por sala

SALA	Tomas de corriente
Almacén de patatas	1 cuadro de toma de corriente = 2 monofásicos + 1 trifásico
Almacén de aceite	1 monofásico
Almacén de material auxiliar	1 monofásico
Almacén de producto terminado	1 monofásico
Sala de lavado y pelado	1 cuadro de toma de corriente = 2 monofásicos + 1 trifásico
Sala de cortado, fritura y salado	1 cuadro de toma de corriente = 2 monofásicos + 1 trifásico
Laboratorio	5 monofásicos
Baños y vestuarios femeninos	2 monofásicos
Baños y vestuarios masculinos	2 monofásicos
Baño minusválidos	1 monofásico
Cuarto de mantenimiento	2 monofásicos
Comedor	2 monofásicos
Sala de reuniones	2 monofásicos
Oficina 1	4 monofásicos
Oficina 2	2 monofásicos

3.4. Alumbrado de emergencia

El alumbrado de emergencia se debe instalar de forma obligatoria en estos locales según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, Instrucciones Complementarias ITC BT y modificaciones posteriores a las mismas, donde se señala que los circuitos de emergencia deben estar protegidos mediante interruptores automáticos con una cantidad no superior a los 10 A.

Son instalaciones que tienen por objeto asegurar, en caso de fallo de la alimentación del alumbrado normal, la iluminación en los locales y accesos hasta las salidas, para una eventual evacuación del público o iluminar otros puntos que se señalen. La alimentación del alumbrado de emergencia será automática con corte breve.

Las luminarias instaladas cumplen con las normas UNE-EN 60598-2-22 sobre luminarias de alumbrado de emergencia y UNE 20392 sobre aparatos autónomos para alumbrado de emergencia con lámparas de fluorescencia. Poseen dispositivos de puesta en reposo y una fuente propia de energía mediante baterías acumuladoras recargables de Nitrógeno-Cadmio. Estas han de garantizar el funcionamiento de la luminaria al menos una hora.

Las luminarias de emergencia se ubicarán sobre cada puerta, una en cada acceso a cada sala. Habrá un total de 27 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 40 mm.

La potencia total consumida por el alumbrado de emergencia es de 81 W.



Ilustración 4. Luminarias para el alumbrado de emergencia

3.5. 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 del hall de entrada, laboratorio, pasillo 1, baño y vestuario femenino, baño y vestuario masculino, cuarto de mantenimiento y cuarto de limpieza.
- Circuito 2 (L2): iluminación del comedor, baño adaptado, pasillo 2, sala de reuniones, oficina 1 y oficina 2.
- Circuito 3 (L3): tomas de corriente del laboratorio, baño y vestuario femenino, baño y vestuario masculino y cuarto de mantenimiento.
- Circuito 4 (L4): tomas de corriente del comedor, baño adaptado, sala de reuniones, oficina 1 y oficina 2.

- Circuito 5 (L5): alumbrado de emergencia del hall de entrada, laboratorio, pasillo 1, baño y vestuario femenino, baño y vestuario masculino, cuarto de mantenimiento y cuarto de limpieza.
- Circuito 6 (L6): alumbrado de emergencia del comedor, baño adaptado, sala de reuniones, oficina 1 y oficina 2.

❖ CUADRO 2:

- Circuito 7 (L7): iluminación del almacén de patatas y del almacén de aceite.
- Circuito 8 (L8): iluminación de la zona de lavado y pelado.
- Circuito 9 (L9): línea de fuerza para la tolva almacén.
- Circuito 10 (L10): línea de fuerza para el lavador quitapiedras.
- Circuito 11 (L11): línea de fuerza para la peladora.
- Circuito 12 (L12): línea de fuerza para la cinta de inspección.
- Circuito 13 (L13): Instalación frigorífica.
- Circuito 14 (L14): tomas de corriente del almacén de patatas.
- Circuito 15 (L15): tomas de corriente del almacén de aceite y de la zona de lavado y pelado.
- Circuito 16 (L16): alumbrado de emergencia para el almacén de patatas y almacén de aceite.
- Circuito 17 (L17): alumbrado de emergencia para la zona de lavado y pelado.

❖ CUADRO 3

- Circuito 18 (L18): iluminación de la zona de cortado, fritura y salado.
- Circuito 19 (L19): iluminación de la zona de envasado.
- Circuito 20 (L20): alumbrado de emergencia de la zona de cortado, fritura y salado.
- Circuito 21 (L21): alumbrado de emergencia de la zona de envasado.
- Circuito 22 (L22): tomas de corriente de la zona de cortado, fritura y salado y la zona de envasado.

- Circuito 23 (L23): línea de fuerza para la cinta alimentadora a la cortadora.
- Circuito 24 (L24): línea de fuerza para la cortadora.
- Circuito 25 (L25): línea de fuerza para el lavador-secador.
- Circuito 26 (L26): línea de fuerza para la cinta alimentadora a la freidora.
- Circuito 27 (L27): línea de fuerza para la freidora 1.
- Circuito 28 (L28): línea de fuerza para la freidora 2.
- Circuito 29 (L29): línea de fuerza para la zaranda.
- Circuito 30 (L30): línea de fuerza para el salador.
- Circuito 31 (L31): línea de fuerza para la pesadora y envasadora.

❖ CUADRO 4:

- Circuito 32 (L32): iluminación del almacén de material auxiliar.
- Circuito 33 (L33): iluminación del almacén de producto terminado y pasillos 3, 4 y 5.
- Circuito 34 (L34): alumbrado de emergencia del almacén de material auxiliar.
- Circuito 35 (L35): alumbrado de emergencia del almacén de producto terminado y pasillo 3.
- Circuito 36 (L36): tomas de corriente del almacén de producto terminado y del almacén de material auxiliar.
- Circuito 37 (L37): 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.

3.6. Cálculos y dimensionado

Tabla 9. Cálculo y dimensionado eléctrico del los cuadros secundarios y del general

Cuadros	Circuito	Tension (V)	Potencia (W)	L (m)	Factor de corrección	Coefficiente simultaneidad	I real (A)	I diseño (A)	S (mm2)	Conductividad	Caída de tensión (V)	Caída máxima (%)
General	CS 1	400	61793	12	1	0,8	135,45	148,52	70	44	0,60	0,15
	CS 2	400	46072,22	16	1	0,8	132,66	145,47	70	44	0,60	0,15
	CS 3	400	66212	43	1	0,8	132,78	145,59	70	44	2,31	0,58
	CS4	230	7698	45	1	0,8	77,56	85,04	25	44	1,37	0,60
CS 1	L1	230	1000	17	1	0,8	3,48	3,81	1,5	44	1,72	0,75
	L2	230	760	26,5	1	0,8	2,64	2,90	1,5	44	1,93	0,84
	L3	230	27000	20,8	1,25	0,5	73,37	80,45	25	44	5,09	2,21
	L4	230	33000	29,3	1,25	0,5	89,67	98,33	25	44	6,15	2,67
	L5	230	18	16,5	1	1	0,08	0,09	1,5	44	0,02	0,01
	L6	230	15	20,5	1	1	0,07	0,07	1,5	44	1,74	0,76
CS 2	L7	230	800	39,3	1	0,8	2,78	3,05	1,5	44	2,67	1,16
	L8	230	1000	37,5	1	1	4,35	4,77	1,5	44	4,78	2,08
	L9	400	1500	36	1,25	1	4,69	5,14	2,5	44	2,90	0,73
	L10	400	750	39	1,25	1	2,34	2,57	2,5	44	0,83	0,21
	L11	400	3000	38,5	1,25	1	9,38	10,28	2,5	44	5,00	1,25
	L12	400	1700	43,5	1,25	1	5,31	5,83	2,5	44	4,03	1,01
	L13	400	8307,22	18	1,25	1	25,96	28,46	4	44	7,74	1,94
	L14	400	13000	2	1,25	0,5	20,31	22,27	4	44	6,61	1,65
	L15	400	16000	39	1,25	0,5	25,00	27,41	4	44	11,10	2,77
	L16	230	12	44,5	1	1	0,05	0,06	1,5	44	1,78	0,77
L17	230	3	36,5	1	1	0,01	0,01	1,5	44	0,01	0,00	
CS 3	L18	230	1600	26,5	1	1	6,96	7,63	1,5	44	5,10	2,22
	L19	230	1000	17,5	1	1	4,35	4,77	1,5	44	2,52	1,10
	L20	230	6	20	1	1	0,03	0,03	1,5	44	0,01	0,00
	L21	230	6	9	1	1	0,03	0,03	1,5	44	1,73	0,75
	L22	400	13000	20	1,25	0,5	20,31	22,27	4	44	6,54	1,64
	L23	400	1500	18,5	1,25	1	4,69	5,14	2,5	44	5,87	1,47
	L24	400	1100	22	1,25	1	3,44	3,77	2,5	44	6,83	1,71
	L25	400	4000	26,5	1,25	1	12,50	13,71	2,5	44	3,03	0,76
	L26	400	2000	30	1,25	1	6,25	6,85	2,5	44	3,45	0,86
	L27	400	15000	34	1,25	1	46,88	51,40	10	44	3,62	0,91
	L28	400	15000	33	1,25	1	46,88	51,40	10	44	6,19	1,55
	L29	400	2000	28	1,25	1	6,25	6,85	2,5	44	6,37	1,59
	L30	400	3500	28	1,25	1	10,94	11,99	2,5	44	5,69	1,42
L31	400	6500	23	1,25	1	20,31	22,27	2,5	44	5,08	1,27	
CS4	L32	230	1000	34,5	1	1	4,35	4,77	1,5	44	3,64	1,58
	L33	230	1880	24,3	1	0,8	6,54	7,17	1,5	44	3,01	1,31
	L34	230	6	31,5	1	1	0,03	0,03	1,5	44	1,73	0,75
	L35	230	12	26,5	1	0,8	0,04	0,05	1,5	44	1,95	0,85
	L36	230	4000	30	1,25	0,5	10,87	11,92	4	44	8,79	3,82
	L37	230	800	33	1	1	3,48	3,81	1,5	44	7,89	3,43

Caída de tension ≤ 1,5 %

Caída de tension alumbrado < 3 %
Caída de tensión resto < 5 %

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

Tabla 10. Resumen de la potencia, intensidad, caída de tensión, longitud y diámetro del cableado para el CS1 Y CS2

Cuadro	Circuito	Potencia (W)	Intensidad real (A)	Longitud (m)	Caída de tensión (v)	Diámetro (mm ²)
CS1	L1: Iluminación hall, laboratorio, pasillo 1, baños y vestuarios, cuarto de mantenimiento y cuarto de limpieza	1000	3,48	17	1,47	1,5
	L2: Iluminación comedor, baño adaptado, pasillo 2, sala de reuniones y oficinas	760	2,64	26,5	1,68	1,5
	L3: Tomas de corriente de laboratorio, baños y vestuarios y cuarto de mantenimiento.	27000	73,37	20,8	4,12	25
	L4: Tomas de corriente de comedor, baño adaptado, sala de reuniones y oficinas.	33000	89,67	29,3	5,46	25
	L5: Alumbrado de emergencia de hall, laboratorio, pasillo 1, baños y vestuarios, cuarto de mantenimiento y cuarto de limpieza	18	0,09	16,5	0,02	1,5
	L6: Alumbrado de emergencia de comedor, baño adaptado, pasillo 2, sala de reuniones y oficinas	15	0,07	20,5	1,49	1,5
CS1		61793	135,45	12	0,42	70
CS2	L7: Iluminación almacén de patatas y almacén de aceite	800	2,78	39,3	2,67	1,5
	L8: Iluminación zona de lavado y pelado	100	4,35	37,5	4,78	1,5
	L9: línea de fuerza tolva almacén	1500	4,69	36	2,90	2,5
	L10: línea de fuerza lavador quitapiedras	750	2,34	39	0,83	2,5
	L11: línea de fuerza peladora	3000	9,38	38,5	5,0	2,5
	L12: línea de fuerza cinta inspección	1700	5,31	43,5	4,03	2,5
	L13: instalación frigorífica	8307,22	25,96	18	7,74	4
	L14: tomas de corriente almacén de patatas	13000	20,31	2	6,61	4
	L15: tomas de corriente almacén de aceite y zona de lavado y pelado	16000	25	39	11,10	4
	L16: alumbrado de emergencia almacén de patatas y almacén de aceite	12	0,05	44,5	1,78	1,5
L17: alumbrado de emergencia zona de lavado y pelado	3	0,01	36,5	0,01	1,5	
CS2		46072,22	132,66	16	0,60	70

Tabla 11. Resumen de la potencia, intensidad, caída de tensión, longitud y diámetro del cableado para el CS3 Y CS4

Cuadro	Circuito	Potencia (W)	Intensidad real (A)	Longitud (m)	Caída de tensión (v)	Diámetro (mm ²)
CS3	L18: Iluminación zona de cortado, fritura y salado	1600	6,96	26,5	5,10	1,5
	L19: Iluminación zona de envasado	1000	4,35	17,5	2,52	1,5
	L20: alumbrado de emergencia zona de cortado, fritura y salado	6	0,03	20	0,01	1,5
	L21: alumbrado de emergencia zona de envasado	6	0,03	9	1,73	1,5
	L22: tomas de corriente zona de cortado, fritura y salado y zona de envasado	13000	20,31	20	6,54	4
	L23: Línea de fuerza para la cinta alimentadora a la cortadora	1500	4,69	18,5	5,87	2,5
	L24: Línea de fuerza para la cortadora	1100	3,44	22	6,83	2,5
	L25: Línea de fuerza para el lavador-secador	4000	12,50	26,5	3,03	2,5
	L26: Línea de fuerza para la cinta alimentadora a la cortadora	2000	6,25	30	3,45	2,5
	L27: Línea de fuerza para la freidora 1	15000	46,88	34	3,62	10
	L28: Línea de fuerza para la freidora 2	15000	46,88	33	6,19	10
	L29: Línea de fuerza para la zaranda	2000	6,25	28	3,37	2,5
	L30: Línea de fuerza para el salador	3500	10,94	28	5,69	2,5
L31: Línea de fuerza para la pesadora y envasadora	6500	20,31	23	5,08	2,5	
CS3		66212	132,78	43	2,31	70
CS4	L32: Iluminación almacén de material auxiliar	1000	4,35	34,5	3,64	1,5
	L33: Iluminación almacén de PT y pasillos 3, 4 y 5	1880	6,54	24,3	3,01	1,5
	L34: alumbrado de emergencia almacén de material auxiliar	6	0,03	31,5	1,73	1,5
	L35: alumbrado de emergencia de almacén de PT y pasillo 3	12	0,04	26,5	1,95	1,5
	L36: tomas de corriente almacén de PT y almacén de material auxiliar	4000	10,87	30	8,79	4
L37: iluminación exterior	800	3,48	33	7,89	1,5	
CS4		7698	77,56	45	1,37	25

El primer paso que se debe realizar para el cálculo de intensidades es definir la tensión de línea que se da en cada circuito (reflejado en la tabla 9 del presente anejo).

El siguiente paso es calcular la potencia requerida por cada uno de los diferentes circuitos que componen la instalación eléctrica. Ya que la potencia lumínica se ha calculado en el apartado anterior, ahora es necesario calcular las intensidades de las máquinas necesarias por la industria, y las tomas de fuerza.

- Maquinaria necesaria: las características técnicas de estas máquinas vienen reflejadas en el anejo 3 “Ingeniería del proceso” del presente proyecto. Todas requerirán corriente trifásica.
- Tomas de corriente: las tomas de corriente en el caso del presente proyecto, se dividirán en dos tipos. El primer tipo son tomas de corriente de 3000 W cada una de ellas, las cuales estarán situadas en la zona administrativa, baños y vestuarios, comedor, laboratorio. Las segundas tendrán una potencia de 13000 W cada una de ellas, ya que llevarán una toma de corriente trifásica y dos tomas de corriente monofásica. Estas últimas se colocan en los almacenes y la zona de producción, ya que en estas zonas es posible que se conecte maquinaria que precise corriente trifásica.

A continuación, se procederá a estimar unos factores de potencia necesarios para corregir tanto la potencia del circuito como la intensidad.

- Factor de corrección: para los circuitos que el destino de la corriente es el alumbrado, el factor de corrección es de 1. Si en cambio, el destino de la corriente es el abastecimiento de un motor de la maquinaria o tomas de corriente, este factor es 1,25. Y por último, para los circuitos pertenecientes al cuadro general o principal, el factor de corrección es 1,0, ya que la potencia de cada uno de ellos se obtiene por la suma de los circuitos de sus respectivos cuadros secundarios, los cuales, ya se ha aplicado dichos factores de corrección.
- Coeficiente de simultaneidad: finalmente se tendrá en cuenta el coeficiente de simultaneidad de los circuitos. Este coeficiente lo establezco a mi criterio.

Las caídas de tensión son las pérdidas que sufre el circuito durante el tránsito de la corriente eléctrica por él. Estas pérdidas de tensión dependen de la potencia corregida del circuito, la sección del conductor, la conductividad del material del conductor, la longitud del circuito y la tensión de la línea. Y depende, en última medida, si se encuentra en corriente alterna trifásica o corriente alterna monofásica.

Las longitudes de los circuitos es un factor muy importante a la hora del cálculo de las caídas de tensión, por lo tanto, deben de ser lo más precisas posibles a la realidad. Las longitudes se encuentran descritas en la tabla 9 del presente anejo.

La caída de tensión debe de cumplir con la normativa reflejada en el Reglamento Técnico de Baja Tensión, el cual, dicta que no se admitirán caídas de tensión en derivaciones individuales superior al 1,5%. Además, en el resto de circuitos, se debe

de cumplir caídas de tensión menores al 3% en circuitos de iluminación y menores del 5% en el resto de circuitos.

Para calcular la caída de tensión se utiliza la siguiente fórmula:

$$e = \frac{l \times P \times \text{factor de corrección}}{\gamma \times S \times U}$$

Donde:

- e = caída de tensión (V)
- l = longitud del circuito (m)
- P = potencia (W)
- γ = conductividad del cobre
- S = sección del circuito (mm²)
- 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 muestran en la 9 del presente anejo

4. PUESTA A TIERRA

La puesta a tierra se establece con el objeto de limitar la tensión que con respecto a tierra puedan presentar las masas metálicas, también, para asegurar las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone la avería del material utilizado. Estará compuesta de toma de tierra, conductores de tierra, borne principal de tierra y conductores de protección.

La instalación de puesta a tierra consta de los siguientes elementos:

- Anillo de conducción enterrada, siguiendo el perímetro de la industria y al que se conectarán las puestas a tierra situadas en dicho perímetro.
- Un conjunto de conducciones enterradas que unen todas las conexiones de puesta a tierra situadas en el interior de la nave.
- Una serie de picas de puesta a tierra, cuyo número depende de la naturaleza del terreno y la longitud total de conducción enterrada.

El electro de puesta a tierra estará unido a la red general de la estructura del edificio mediante un conductor desnudo de cobre del diámetro 35 mm, que a su vez, unido al cuadro general de protección y control, desde el cual partirá un conductor de

protección de puesta a tierra identificado por color amarillo/verde de la cubierta aislante con la misma sección y característicos de los conductores de los circuitos que acompañan. En cada cuadro de distribución existirá un borde para la unión de conductor de tierra con todos los conductores de protección de tierra que partan con este cuadro, incluso a una conexión al propio cuadro, si este fuera metálico debiendo uniéndose a estos conductores todas las partes metálicas.

El factor físico que preside todo el tema de la instalación de tierra es la resistividad del terreno, que es muy variable ya que depende de distintos factores como son la naturaleza geológica, la humedad, la temperatura y la salinidad del terreno. El terreno en el cual se realiza el proyecto, es rico en calizas, dolomías y margas; por lo que la resistividad estará entre 100 y 300 $\Omega \cdot m$.

Para que una instalación de puesta a tierra garantice la seguridad, lo valores de resistencia han de ser menores de 80 Ω para edificaciones sin pararrayos. Se elige un valor aproximado de 25 Ω .

Para hallar la longitud del conductor entre las picas se utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{Longitud toma de tierra} = \frac{\text{Resistividad}}{\text{Resistencia}}$$

Por lo tanto, la longitud de toma de tierra será de:

$$\text{Longitud toma de tierra} = \frac{200}{25} = 8 \text{ m}$$

Para conocer el número de picas, se utiliza la siguiente fórmula:

$$N^{\circ} \text{ de picas} = \frac{\text{Longitud toma de tierra}}{\text{Longitud unitaria de la pica}}$$

La longitud de cada pica es de 2 m, por lo tanto, el número de picas será de:

$$N^{\circ} \text{ de picas} = \frac{8}{2} = 4 \text{ picas}$$

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 desnudo 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

Los elementos de protección son todos aquellos mecanismos e instrumentos que se utilizan para la protección de las personas al realizarse una interacción directa o indirecta con la corriente eléctrica de una instalación.

5.1. Protección contra contactos indirectos (incendios).

La protección contra contactos indirectos, como son los incendios; se conseguirá mediante “corte automático de la alimentación”. Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. El punto neutro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

La instrucción encargada de reglar la protección por contactos indirectos es ITC-BT 24.

Esta instalación poseerá interruptores diferenciales de sensibilidad de 300 mA, para proteger de los contactos indirectos.

5.2. Protección contra contactos directos

La instrucción encargada de reglar la protección contra contactos directos es ITC-BT 24, al igual que en el caso anterior. En el caso de la instalación de esta industria todas cajas estarán cerradas, al igual que toda la instalación, para evitar contacto con personas o maquinaria.

- Protección por aislamiento de las partes activas

Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

- Protección por medio de barreras o envolventes

Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE 20324. Si se necesitan aberturas mayores para la reparación de piezas o para el buen funcionamiento de los equipos, se adoptarán preocupaciones apropiadas para impedir que las personas toquen las partes activas y se garantizará que las personas sean conscientes del hecho de que las partes activas no deben ser tocadas voluntariamente.

Las superficies superiores de las barreras o envolventes horizontales que son fácilmente accesibles, deben responder como mínimo al grado de protección IP4X o IP XXD.

Las barreras o envolventes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos, con una separación suficiente de las partes activas en las condiciones normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.

Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir las envolventes o quitar partes de éstas, esto no debe ser posible más que bien:

- Con la ayuda de una llave o de una herramienta.
 - Después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas barreras o estas envolventes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o las envolventes.
 - Si hay interpuesta una segunda barrera que posee como mínimo el grado de protección IP2X o IP XXB, que no pueda ser quitada más que con la ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas.
- Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual

Esta medida de protección está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.

El empleo de dispositivos de corriente diferencial-residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 30 mA, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios.

5.3. Protección contra sobreintensidades

Esta protección viene determinada en ITC-BT 22, por lo que todos los circuitos de la instalación se encontrarán protegidos contra los efectos de las sobreintensidades que pueden presentarse. La protección sólo ocasionará incidencias en el conductor de protección, pero en ninguno más.

En este caso la protección instalada serán interruptores magnetotérmicos, que deberán tener marcada la tensión nominal y la intensidad de los equipos.

Todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobreintensidades que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de este circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará dimensionado para las sobreintensidades previsibles.

Las sobreintensidades pueden estar motivadas por:

- Sobrecargas debidas a los aparatos de utilización o defectos de aislamiento de gran impedancia.
 - Cortocircuitos.
 - Descargas eléctricas atmosféricas.
- Protección contra sobrecargas. El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizada por el dispositivo de protección utilizado. El dispositivo de protección podrá estar constituido por un interruptor automático de corte omnipolar con curva térmica de corte, o por

cortacircuitos fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas.

- Protección contra cortocircuitos. En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su conexión. Se admite, no obstante, que cuando se trate de circuitos derivados de uno principal, cada uno de estos circuitos derivados disponga de protección contra sobrecargas, mientras que un solo dispositivo general pueda asegurar la protección contra cortocircuitos para todos los circuitos derivados. Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte onipolar.

La norma UNE 20460-4-43 recoge todos los aspectos requeridos para los dispositivos de protección. La norma UNE 20460-4-473 define la aplicación de las medidas de protección expuestas en la norma UNE 20460-4-43 según sea por causa de sobrecargas o cortocircuito, señalando en cada caso su emplazamiento u omisión.

5.4. Protección contra sobretensiones

5.4.1. Categorías de las sobretensiones

Las categorías indican los valores de tensión soportada a la onda de choque de sobretensión que deben tener los equipos, determinando, a su vez, el valor límite máximo de tensión residual que deben permitir los diferentes dispositivos de máxima protección de cada zona para evitar el posible daño de dichos equipos. Se distinguen 4 categorías diferentes, indicando en cada caso el nivel de tensión soportada a impulsos, en kW, según la tensión nominal de la instalación:

- CATEGORÍA I

Se aplica a los equipos muy sensibles a las sobretensiones y que están destinados a ser conectados a la instalación eléctrica fija (ordenadores, equipos electrónicos muy sensibles, etc.). En este caso, las medidas de protección se toman fuera de los equipos a proteger, ya sea en la instalación fija o entre la instalación fija y los equipos, con objeto de eliminar las sobretensiones a un nivel específico.

- CATEGORÍA II

Se aplica a los equipos destinados a conectarse a una instalación eléctrica fija (electrodomésticos, herramientas portátiles y otros equipos similares).

- CATEGORÍA III

Se aplica a los equipos y materiales que forman parte de la instalación eléctrica fija y a otros equipos para los cuales se requiere un alto nivel de fiabilidad.

- **CATEGORÍA IV**

Se aplica a los equipos y materiales que se conectan en el origen o muy próximos al origen de la instalación, aguas arriba del cuadro de distribución (contadores de energía, aparatos de telemedida, equipos principales de protección contra sobretensiones, etc.).

5.4.2. Medidas para el control de las sobretensiones.

Se pueden presentar dos situaciones diferentes:

- Situación normal: cuando no es preciso la protección contra las sobretensiones transitorias, pues se prevé un bajo riesgo de sobretensiones en la instalación (debido a que está alimentada por una red subterránea en su totalidad). En este caso se considera suficiente la resistencia a las sobretensiones de los equipos indicada en la tabla de las categorías, y no se requiere ninguna protección suplementaria contra las sobretensiones transitorias.
- Situación controlada: cuando es preciso la protección contra las sobretensiones transitorias en el origen de la instalación, pues la instalación se alimenta por, o incluye, una línea aérea con conductores desnudos o aislados.

También se considera situación controlada aquella situación natural en que es conveniente incluir dispositivos de protección para una mayor seguridad (continuidad de servicio, valor económico de los equipos, pérdidas irreparables, etc.).

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico deben seleccionarse de forma que su nivel de protección sea inferior a la tensión soportada a impulso de la categoría de los equipos y materiales que se prevé que se vayan a instalar.

Los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro o compensador y la tierra de la instalación.

5.4.3. Selección de los materiales en la instalación.

Los equipos y materiales deben escogerse de manera que su tensión soportada impulsos no sea inferior a la tensión soportada prescrita en la tabla anterior, según su categoría.

Los equipos y materiales que tengan una tensión soportada a impulsos inferior a la indicada en la tabla, se pueden utilizar, no obstante en:

- Situación natural, cuando el riesgo sea aceptable.
- Situación controlada, si la protección contra las sobretensiones es adecuada.

MEMORIA – DOCUMENTO I

Anejo 5.6 Instalación de calefacción

ÍNDICE ANEJO 5.6

1. INTRODUCCIÓN	1
2. CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO	1
2.1. Temperatura en el interior del edificio.	1
2.2. Temperatura en el exterior del edificio.	2
3. PARTES DE LA INSTALACIÓN	2
4. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN	4
5. CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN	4
5.1. Cálculo de las necesidades calóricas para la calefacción	4
5.1.1. Cálculo del calor de transmisión, infiltración y ventilación	5
5.1.2. Pérdidas térmicas totales.....	7
5.2. Cálculo del número de emisores / radiadores y elementos.	8
5.3. Potencia instalada para la calefacción.....	9
5.4. Cálculo de las necesidades calóricas para el Agua Caliente Sanitaria.....	10
5.5. Necesidades calóricas totales.	11
5.5. Elección de la caldera.....	11
6. CONCLUSIÓN.....	12

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene como objeto detallar y calcular la instalación de calefacción de la industria de elaboración de patatas fritas situada en San Miguel del Arroyo (Valladolid).

La instalación de calefacción es un sistema que permitirá que tengamos la temperatura adecuada en las salas de nuestra industria, especialmente cuando la temperatura del exterior sea muy baja.

La planta contará con una única zona calefactora en la que se requiera agua caliente sanitaria, la zona administrativa y baños; puesto que en el proceso productivo no requiere la utilización de estas instalaciones.

Existen diferentes tipos de sistemas de calefacción, pero el más común, y el que se va a utilizar en este caso, debido principalmente a sus ventajas y prestaciones, es aquel que está formado por un generador de calor o caldera, unos conductos o tubos que conectan la instalación y transportan el fluido calefactor, que en este caso es agua, y los emisores de calor, que son los radiadores.

Esta instalación debe cumplir una serie de condiciones, además de cumplir las normas del CTE-DB HE 2: "Rendimiento de las instalaciones térmicas". Debe proporcionar los siguientes aspectos:

- Calidad del ambiente térmico.
- Calidad del aire
- Higiene
- Calidad acústica.

A lo largo del presente anejo, se presentan las opciones elegidas para la instalación y se justifica su dimensionado.

2. CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO

La calefacción se distribuirá mediante un circuito bitubular de retorno directo, para mejorar la eficiencia energética y la distribución equilibrada del calor entre todas las estancias. El calor será aportado por una caldera de gas natural.

2.1. Temperatura en el interior del edificio.

El valor de la temperatura de cálculo será de 21 °C. Se selecciona entre 21 y 23 °C, que es el rango que determina el RITE para las condiciones de cálculo estándar.

2.2. Temperatura en el exterior del edificio.

La temperatura mínima exterior viene determinada por las condiciones externas y de la climatología general del lugar. El mayor problema es que un sobredimensionado a la temperatura mínima histórica provoca que el sistema de calefacción opere en condiciones de gran ineficacia. Por ello se ha tomado el valor de $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$ como temperatura exterior mínima promedio de la zona.

Como se observa en la tabla 1, en el 99% de los casos, la temperatura es superior a $-3,6\text{ }^{\circ}\text{C}$, por ello parece razonable aceptar $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$ como temperatura de diseño.

Tabla 1. Condiciones climáticas exteriores de proyecto. FUENTE: Ministerio de industria, turismo y comercio, 2015

Provincia	Estación		Indicativo				
Valladolid	Valladolid (Observatorio)		2422				
UBICACIÓN: ENTORNO CIUDAD			Nº DE OBSERVACIONES Y PERIODO				
a.s.n.m. (m)	Lat.	Long.	T seca	Hum. relativa	T terreno	Rad	
735	$41^{\circ}39'00''$	$04^{\circ}46'00''$ W	87.600 (1998-2007)	(2) 18.980 (1998-2007)	14.600 (1998-2007)	58.288 (1998-2007)	
CONDICIONES PROYECTO CALEFACCIÓN (TEMPERATURA SECA EXTERIOR MÍNIMA)							
TSMIN ($^{\circ}\text{C}$)	TS _{99,6} ($^{\circ}\text{C}$)	TS ₉₉ ($^{\circ}\text{C}$)	OMDC ($^{\circ}\text{C}$)	HUMcoin (%)	OMA ($^{\circ}\text{C}$)		
-10,8	-4,1	-2,8	10,5	89	38,9		
CONDICIONES PROYECTO REFRIGERACIÓN (TEMPERATURA SECA EXTERIOR MÁXIMA)							
TSMAX ($^{\circ}\text{C}$)	TS _{0,4} ($^{\circ}\text{C}$)	THC _{0,4} ($^{\circ}\text{C}$)	TS ₁ ($^{\circ}\text{C}$)	THC ₁ ($^{\circ}\text{C}$)	TS ₂ ($^{\circ}\text{C}$)	THC ₂ ($^{\circ}\text{C}$)	OMDR ($^{\circ}\text{C}$)
39,5	34,8	19,7	33,2	19,3	31,4	19,0	19,1
CONDICIONES PROYECTO REFRIGERACIÓN (TEMPERATURA HÚMEDA EXTERIOR MÁXIMA)							
TH _{0,4} ($^{\circ}\text{C}$)	TSC _{0,4} ($^{\circ}\text{C}$)	TH ₁ ($^{\circ}\text{C}$)	TSC ₁ ($^{\circ}\text{C}$)	TH ₂ ($^{\circ}\text{C}$)	TSC ₂ ($^{\circ}\text{C}$)		
20,6	33,4	20,0	32,4	19,3	32,0		

3. PARTES DE LA INSTALACIÓN

- EMISOR

Es lo que comúnmente se conoce como radiador, aunque también puede tratarse de aparatos convectores o de suelo radiante.

El objetivo de éste es proporcionar al ambiente el calor necesario para mantener la temperatura deseada, colocándose en el lugar más frío de la habitación.

Pueden ser de hierro fundido, de aluminio, de chapa de acero y de paneles de acero. En nuestra instalación se utilizarán radiadores de aluminio, por su peso reducido y su fácil montaje y mantenimiento.

- TUBOS

Son los elementos que comunican los emisores con la caldera en serie o en paralelo. Los tubos o tuberías pueden ser de ejecución monotubular o bitubular.

- DETENTOR O VÁLVULA

Este elemento es necesario para compensar las diferencias entre unos emisores y otros, que permita aumentar las pérdidas de presión en los radiadores más desfavorecidos para así compensar hidráulicamente la instalación.

- VASO DE EXPANSIÓN

Es un depósito destinado a acumular agua y compensar su expansión.

- VÁLVULA DE SEGURIDAD

Su objetivo es proteger el depósito contra sobrepresiones. La presión máxima en circuitos de calefacción suele ser de 33 bares, en circuitos de agua caliente sanitaria de 6 bares.

- TERMÓMETRO

Indica la temperatura en °C, siendo el agua el portador del calor mediante el paso por el radiador, siendo su temperatura de unos 50 °C.

- MANÓMETRO

Indica la presión en bares o en kg/cm².

- TERMOSTATO

Es el componente de un sistema de control simple que abre o cierra un circuito eléctrico en función de la temperatura.

- BOMBA DE CIRCULACIÓN

Cumplen la función de producir la circulación del agua a través de la caldera y radiadores.

- PURGADORES DE AIRE

Las válvulas de aeración o ventosas son dispositivos que se instalan para controlar de forma automática la presencia de aire en las conducciones. Dentro de ellas se encuentra el purgador, eliminando las burbujas de aire cuando la conducción está en carga.

- CALDERA

Es el artefacto en el que se calienta un calorportador, generalmente agua, por medio de un combustible o resistencia eléctrica, que luego se distribuirá por los emisores mediante una red de tuberías.

- LLAVE

Cada radiador debe disponer a su entrada una llave que permita regular el caudal de agua que pasa por el radiador.

4. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

Teniendo en cuenta la zona donde se sitúa la industria (zona II) y que los horarios de funcionamiento de la fábrica desencadenan un uso de la calefacción comparable al de una vivienda unifamiliar.

Por tanto, el sistema de calefacción a adoptar será un sistema de calefacción con producción de calor por medio de caldera individual, de biomasa.

La instalación se compone de una serie de radiadores ubicados en cada estancia con un número de elementos en función de la superficie y cerramientos de la instalación. El número de elementos se indica en el plano correspondiente.

Desde la caldera se distribuirán a través de los colectores, las tuberías de los circuitos de agua caliente que alimentan a todos los emisores de la instalación. Estos circuitos de tubería será un sistema bitubular con retorno invertido en el que el primer radiador al que le llega el agua es el último que la devuelve, evitando así que haya que sobredimensionar algún radiador y por lo tanto una mayor eficiencia del mismo.

La red de conductos estará aislada, tanto para evitar condensaciones, como para evitar pérdidas térmicas.

A la vez cada emisor vendrá equipado de la llave, purgador y un termostato, situados en la caldera, el cual este último accionará o no la caldera. También contará de un manómetro, con válvulas de seguridad, con su correspondiente vaso de expansión para evitar sobrepresiones y con la bomba.

Por último, decir que estos sistemas se deberán mantener en condiciones adecuadas y se deberán de revisar periódicamente, tanto la caldera, como los filtros, los sistemas de control, elementos de seguridad, etc. Evitando estanqueidades y por tanto el mal funcionamiento del emisor en particular y de la instalación en general.

5. CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN

5.1. Cálculo de las necesidades calóricas para la calefacción

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. Además se suman las pérdidas por renovación de aire en cada caso.

5.1.1. Cálculo del calor de transmisión, infiltración y ventilación

El calor de transmisión se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$Q \text{ transmisión} = \text{superficie} \times K \times \Delta T$$

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/m²·°C. Para el techo y las particiones utilizamos un panel sándwich con un coeficiente de transmisión térmica de 0,53 W/m²·°C. Y por último, para el suelo se utiliza un material con un coeficiente de transmisión térmica de 0,169 W/m²·°C.
- ΔT: T^a exterior – T^a 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:

- Laboratorio

Tabla 2. Pérdidas de calor por transmisión en el laboratorio.

Superficie	Área	K	ΔT	Q transmisión
Fachada	12	0,52	23	143,52
Techo	30	0,53	23	365,70
Suelo	30	0,169	17	86,19
Particiones	57	0,53	3	90,63
TOTAL				686,04

- Baño y vestuario femenino

Tabla 3. Pérdidas de calor por transmisión en el baño y vestuario femenino

Superficie	Área	K	ΔT	Q transmisión
Fachada	0	0,52	23	0
Techo	30	0,53	23	365,70
Suelo	30	0,169	17	86,19
Particiones	69	0,53	3	109,71
TOTAL				561,60

- Baño y vestuario masculino

Tabla 4. Pérdidas de calor por transmisión en el baño y vestuario masculino.

Superficie	Área	K	ΔT	Q transmisión
Fachada	0	0,52	23	0
Techo	30	0,53	23	365,70
Suelo	30	0,169	17	86,19
Particiones	69	0,53	3	109,71
TOTAL				561,60

- Comedor

Tabla 5. Perdidas de calor por transmisión en el comedor

Superficie	Área	K	ΔT	Q transmisión
Fachada	33	0,52	23	394,68
Techo	30	0,53	23	365,70
Suelo	30	0,169	17	86,19
Particiones	33	0,53	3	52,47
TOTAL				899,04

- Baño minusválidos

Tabla 6. Perdidas de calor por transmisión en el baño de minusválidos.

Superficie	Área	K	ΔT	Q transmisión
Fachada	6	0,52	23	71,76
Techo	10	0,53	23	121,9
Suelo	10	0,169	17	28,73
Particiones	36	0,53	3	57,24
TOTAL				279,63

- Sala de reuniones

Tabla 7. Perdidas de calor por transmisión en la sala de reuniones.

Superficie	Área	K	ΔT	Q transmisión
Fachada	12	0,52	23	143,52
Techo	20	0,53	23	243,8
Suelo	20	0,169	17	57,46
Particiones	42	0,53	3	66,78
TOTAL				511,56

- Oficina 1

Tabla 8. Perdidas de calor por transmisión en la oficina 1.

Superficie	Área	K	ΔT	Q transmisión
Fachada	15	0,52	23	179,4
Techo	25	0,53	23	304,75
Suelo	25	0,169	17	71,825
Particiones	45	0,53	3	71,55
TOTAL				627,525

- Oficina 2

Tabla 9. Perdidas de calor por transmisión en la oficina 2.

Superficie	Área	K	ΔT	Q transmisión
Fachada	12	0,52	23	143,52
Techo	20	0,53	23	243,8
Suelo	20	0,169	17	57,46
Particiones	42	0,53	3	66,78
TOTAL				511,56

El calor de infiltración, son las pérdidas calóricas debidas a la ventilación del local, y se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$Q_{\text{infiltración}} = V \times Ce \times D \times n \times (T_{\text{int}} - T_{\text{ext}})$$

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.

Tabla 10. Pérdidas de calor por infiltración.

Zona	V	Ce	D	n	T _{int} -T _{ext}	Q _{infiltración}
Laboratorio	90	0,24	1,21	1	23	601,13
Vestuario y baño femenino	90	0,24	1,21	2,4	23	1442,71
Vestuario y baño masculino	90	0,24	1,21	2,4	23	1442,71
Comedor	90	0,24	1,21	2,5	23	1502,82
Baño de minusválidos	30	0,24	1,21	2,4	23	480,90
Sala de reuniones	60	0,24	1,21	1	23	400,75
Oficina 1	75	0,24	1,21	1	23	500,94
Oficina 2	60	0,24	1,21	1	23	400,75

5.1.2. Pérdidas térmicas totales

$$Q_{\text{total}} = (Q_{\text{transmisión}} + Q_{\text{infiltración}}) \times (\text{Renovación} + \text{Situación} + \text{Intermitencia} + \text{Orientación})$$

Calculamos haciendo uso de la fórmula anteriormente expuesta, y de los valores obtenidos para el calor de transmisión y de infiltración, el calor total de cada una de las salas calefactadas de la industria.

Tabla 11. Pérdidas de calor totales.

Zona	Q transm.	Q infiltr.	Renovación	Situación	Intermitencia	Orientación	Q total
Laboratorio	686,04	601,13	1	0	0,15	0,10	1608,96
Vestuario y baño femenino	561,60	1442,71	1	0	0,15	0,05	2405,17
Vestuario y baño masculino	561,60	1442,71	1	0	0,15	0,05	2405,17
Comedor	899,04	1502,82	1	0	0,15	0	2762,14
Baño de minusválidos	279,63	480,90	1	0	0,15	0	874,61
Sala de reuniones	511,56	400,75	1	0	0,15	0,05	1094,77
Oficina 1	627,52	500,94	1	0	0,15	0,05	1354,16
Oficina 2	511,56	400,75	1	0	0,15	0,05	1094,77
TOTAL	4638,45	6772,71					13599,75

5.2. Cálculo del número de emisores / radiadores y elementos.

Se han seleccionado unos radiadores para la instalación de calefacción, de aluminio lacado, capaces de emitir 76,89 kcal/h. Estos irán provistos de detectores, 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.

Para calcular el número de elementos que requiere cada emisor, se utiliza la siguiente fórmula:

$$n^{\circ} \text{ elementos} = \frac{Q \text{ total}}{P \text{ elemento}}$$

Donde:

- Q total = pérdidas de calor totales de cada sala, expresadas en kcal/h.
- P elemento = potencia de cada elemento, expresada en kcal/h.

Posteriormente se calculará el número de elementos de cada radiador y por sala, teniendo en cuenta las necesidades de calefacción, Qc, de cada una.

- Laboratorio

$$n^{\circ} \text{ elementos} = \frac{1608,96}{76,89} = 20,9 \sim 21 \text{ elementos}$$

- Baño y vestuario femenino

$$n^{\circ} \text{ elementos} = \frac{2405,17}{76,89} = 31,28 \sim 32 \text{ elementos}$$

- Baño y vestuario masculino

$$n^{\circ} \text{ elementos} = \frac{2405,17}{76,89} = 31,28 \sim 32 \text{ elementos}$$

- Comedor

$$n^{\circ} \text{ elementos} = \frac{2762,14}{76,89} = 35,9 \sim 36 \text{ elementos}$$

- Baño de minusválidos

$$n^{\circ} \text{ elementos} = \frac{874,61}{76,89} = 11,37 \sim 12 \text{ elementos}$$

- Sala de reuniones

$$n^{\circ} \text{ elementos} = \frac{1094,77}{76,89} = 14,24 \sim 15 \text{ elementos}$$

- Oficina 1

$$n^{\circ} \text{ elementos} = \frac{1354,16}{76,89} = 17,61 \sim 18 \text{ elementos}$$

- Oficina 2

$$n^{\circ} \text{ elementos} = \frac{1094,77}{76,89} = 14,24 \sim 15 \text{ elementos}$$

El número de elementos totales que posee la instalación es de 181 elementos.

5.3. 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.

Tabla 12. Potencia instalada.

Zona	Potencia elemento (Kcal/h)	Nº de elementos	Potencia instalada (Kcal/h)
Laboratorio	76,89	21	1614,69
Vestuario y baño femenino	76,89	32	2460,48
Vestuario y baño masculino	76,89	32	2460,48
Comedor	76,89	36	2768,04
Baño de minusválidos	76,89	12	922,68
Sala de reuniones	76,89	15	1153,35
Oficina 1	76,89	18	1353,02
Oficina 2	76,89	25	1153,35
TOTAL		181	13917,09

La potencia total instalada es de 133917,09 Kcal/h, lo que equivale a 16185,58 W. (1 Kcal/h = 1,163 W)

5.4. Cálculo de las necesidades calóricas para el Agua Caliente Sanitaria.

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 de laboratorio. El consumo de dichos aparatos se muestra en el Anejo 5.2: Instalación de fontanería. El valor del caudal total de todos los elementos que consumen ACS es de 1,18 l/s.

Una vez que conocemos estos dos valores, calculamos el caudal a calentar en kg/s.

$$1,18 \times 0,6 = 0,708 \frac{kg}{s} \sim 0,71 \text{ kg/s}$$

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)
- ΔT = incremento de temperatura
- Cp = calor específico del agua, 4,18 J/kg °C

Por lo tanto:

$$Q = 0,71 \times (70 + 10) \times 4,18 = 237,424 \text{ W}$$

5.5. 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 13. Necesidades calóricas totales

TIPO	POTENCIA (W)	POTENCIA (kW)	1,5 × kW
Calefacción	16185,58	16,18	24,27
ACS	237,42	0,24	0,36
TOTAL	16423	16,42	24,63

5.5. Elección de la caldera

Sabiendo la potencia que requieren la calefacción y el ACS, ya se puede elegir la caldera a instalar. En nuestro caso la potencia demandada es de 24,63 kW, por lo tanto elegiremos una caldera con una potencia de 27 kW. La caldera elegida es de biomasa, cuyo combustible son los pellets.



Ilustración 1. Caldera de biomasa alimentada con pellets.

6. CONCLUSIÓN

Para obtener una instalación térmica eficaz la planta ha de disponer de unos medios adecuados destinados a atender la demanda del bienestar térmico e higiénico de las instalaciones de calefacción y ACS con objeto de conseguir un uso racional de la energía que consumen, por consideraciones tanto económicas como de protección al medio ambiente, y teniendo en cuenta a la vez los demás requisitos básicos que deben cumplirse en el edificio, y todo ello durante un periodo de vida económicamente razonable.

Se proyectará una instalación individual de calefacción con radiadores en las áreas calefactadas, con un total de 181 elementos. Tienen una potencia de 16185,58 W. La potencia consumida por el agua caliente sanitaria es de 237,42 W. La potencia total requerida es de 24,63 kW.

La caldera de biomasa es de pellets, con una potencia de 27 kW.

MEMORIA – DOCUMENTO I

Anejo 6. Memoria ambiental.

ÍNDICE ANEJO 6

1. INTRODUCCION	1
2. IDENTIFICACION DEL PROYECTO A EVALUAR	1
2.1. Características constructivas	1
2.2. Descripción de los recursos naturales	2
2.3. Descripción del medio socio-económico.....	2
2.4. Descripción de efluentes.....	3
3. IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES	3
4. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	4
4.1. Fase de construcción	4
4.2. Fase de explotación.....	6
5. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS MÁS IMPORTANTES.....	7
6. VALORACIÓN DE IMPACTOS	7
6.1. Fase de construcción	8
6.2. Fase de explotación.....	9
7. MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS.....	10
6.1. Fase de realización del proyecto	10
6.2. Fase de construcción	10
6.3. Fase de explotación.....	11
8. CONCLUSIONES	11

1. INTRODUCCION

Debido al tipo de proyecto que se va a realizar, según la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental (BOE de 11 de diciembre), la industria se excluye de ser sometida a evaluación ambiental ordinaria, ya que no supera el volumen fijado en 200 toneladas diarias.

Según la Ley 8/2014, de 30 de octubre, "Prevención ambiental de Castilla y León", al estar la industria que se va a realizar dentro de un polígono industrial no se exige un anejo en el que se incluya el estudio de impacto ambiental que ocasionará la actividad a realizar, pero se realiza una Memoria de impacto ambiental.

Tiene como objeto justificar el cumplimiento del reglamento de Actividades Clasificadas (Decreto 106/89, de 14 de Noviembre).

Su función es evaluar la magnitud del impacto que pueda generar esta industria sobre el medio en el que se va a instalar. De este modo, se va a evaluar el efecto que tiene sobre el medio ambiente, la construcción, la puesta en marcha y las actividades realizadas en esta industria.

2. IDENTIFICACION DEL PROYECTO A EVALUAR

El proyecto consiste en la edificación de una industria para la elaboración de patatas fritas en el polígono industrial La Arroyada de San Miguel del Arroyo (Valladolid). Tendrá una superficie de 1.175 m², con unas dimensiones de 47 x 25 m; y contará con un edificio de una nave.

La climatología del lugar se engloba dentro de un clima mediterráneo continental, caracterizado por inviernos fríos, con temperaturas mínimas de -2°C en diciembre y enero, y veranos secos y cálidos que llegar a temperaturas máximas de 35°C en los meses de julio y agosto.

La ubicación de la empresa dentro de un polígono presenta algunas ventajas como son la disponibilidad de agua potable, red general de alcantarillado, red de suministro de energía eléctrica,...

Una parte importante dentro de la memoria ambiental es la descripción del medio físico y socio-económico del entorno. Esto sirve para establecer los distintos efectos que van a provocar.

2.1. Características constructivas

Todo el proceso productivo se desarrolla en un solo nivel, con una maquinaria adecuada y con los sistemas de protección adecuados según la normativa vigente, clasificando la actividad como segura.

2.2. Descripción de los recursos naturales

La industria se va a situar en una parcela perteneciente a un polígono, en el cual podrá contar con problemas de contaminación ambiental. En este apartado, se indican los recursos naturales con los que cuenta el municipio de San Miguel del Arroyo.

- MEDIO BIÓTICO:
 - Vegetación: el término municipal de San Miguel del Arroyo está caracterizado por tener un periodo de sequia durante el verano, en el que las precipitaciones son escasas. Los usos del suelo en este municipio son los siguientes:
 - Agrícola: los cultivos mayoritarios son de secano, como la cebada o el trigo, aunque hay una pequeña parte de regadío dedicada a cultivos de patata o remolacha.
 - Masas arboladas: pinares, encinas y choperas.
 - Fauna: la fauna en este lugar es escasa, destacando animales como conejos, liebres, ranas, sapos, aves,...
- MEDIO ACUATICO:

Por el término municipal pasa un pequeño arroyo. El agua es uno de los recursos más utilizados en la industria, ya que se van a realizar operaciones de lavado de maquinaria y del lavado de las patatas en el proceso productivo; esta agua lo obtenemos debido a que el polígono posee red de saneamiento.

- ENERGÍA

Este es un recurso imprescindible debido a que es necesaria para el funcionamiento de las máquinas, iluminación, etc. El propio polígono tiene abastecimiento de red eléctrica.

2.3. Descripción del medio socio-económico

- SECTOR PRIMARIO

La producción agrícola en San Miguel del arroyo es la mayoritaria. El tipo de cultivo predominante en este municipio es de secado, debido al clima y a la escasez de lluvias. La agricultura en toda la provincia de Valladolid y Segovia se dedica fundamentalmente a la producción de trigo, cebada y remolacha azucarera.

- SECTOR SECUNDARIO

En el pueblo donde se va a situar la industria, está creciendo el sector de la industria debido a la creación de nuevas industrias en el polígono. Esto hace que se creen nuevos puestos de trabajo y que aumente el número de habitantes en el pueblo. En el polígono se sitúan industrias de alimentación como Dulcivapa, Huercasa y Contodo.

- **SECTOR TERCIARIO O DE SERVICIOS**

Este sector no tiene importancia en la economía del pueblo. Se encuentra a 34 km de Valladolid, donde sí que es relevante. Es una ciudad con varios grandes almacenes e hipermercados.

2.4. Descripción de efluentes

- **EMISIONES A LA ATMÓSFERA:** la única posibilidad de contaminación atmosférica proviene de sus generadores de vapor producidos por las calderas.
- **EMISIONES AL SUELO:** como consecuencia de la actividad industrial se producen las siguientes emisiones:
 - Aguas residuales procedentes de la limpieza de la maquinaria, de las operaciones de limpieza de patatas,...
 - Grasas y aceites: estos compuestos no son solubles en agua. Produce efectos estéticos perjudiciales, además de impregnar vegetales y animales y llegando a impedir la fotosíntesis, respiración y transpiración de estas.

3. IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES

Las acciones del proyecto se dividen en función del rango y el momento de aparición.

- **Fase de planificación del proyecto:** durante esta fase del proyecto, el impacto ambiental se considera nulo debido a que todos los trabajos son de gabinete.
 - Planteamiento y diseño: diseño de las instalaciones y redacción de los objetivos del proyecto.
 - Localización de las instalaciones.
- **Fase de construcción**
 - Explanaciones y movimiento de tierras: desbroces y despeje.
 - Excavaciones y nivelaciones.
 - Estructuras: obras de fábrica y drenaje: construcción de las edificaciones.
 - Construcción de red de saneamiento.
 - Trazado de camino
 - Movimiento de maquinaria pesada: producción de ruidos y vibraciones.
 - Obras. Infraestructuras y trabajos auxiliares: iluminación y enganches eléctricos.

- Cerramientos de la zona
- Abastecimiento de aguas
- Red de saneamiento y depuración
- Electricidad
- Viales
- Fase de explotación
 - Presencia de las construcciones
 - Labores de mantenimiento de las instalaciones
 - Evacuación de residuos
 - Iluminación
 - Ruido por funcionamiento de maquinaria
 - Tráfico de vehículos
 - Emisión de olores.

4. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Impacto ambiental se puede definir como cualquier cambio en el medio ambiente, sea adverso o beneficioso, total o parcialmente resultante de las actividades, productos o servicios de una organización.

La industria de elaboración de productos mediante el empleo de productos agrícolas es un sector de gran importancia en el sector alimentario.

En este apartado, vamos a hablar de los diferentes impactos que produce una industria de este tipo en una zona determinada.

4.1. Fase de construcción

Durante la construcción de la instalación, la correcta gestión de los residuos producidos no dará lugar a impacto ambiental alguno sobre el suelo, salvo que de manera accidental se produzcan derrames o vertidos incontrolables de estos residuos por errores técnicos o humanos. Por lo tanto, el impacto relativo a la generación de residuos en esta fase, teniendo en cuenta que las mayores cantidades van a ser las generadas por las tierras de excavación y que éstas serán en parte reutilizadas como relleno, el impacto se considera no significativo.

La pérdida de suelo, según las características morfológicas de la parcela, y las condiciones climatológicas con pocas lluvias, el riesgo de erosión es escaso.

Estos son los impactos generados en la fase de construcción:

- Contaminación visual

A pesar de estar ubicada en un polígono, la alteración del medio al comenzar las obras puede provocar cambios en el medio.

- Alteraciones en la calidad de las aguas superficiales y subterráneas

Durante las obras se contemplan medidas para evitar los posibles vertidos accidentales, de forma que no se incorporen a las aguas superficiales restos de arena, hormigón, aceite o combustibles. Esto se considera un impacto sobre la calidad del agua no significativa.

- Contaminación atmosférica

Como consecuencia de las labores de desbroce, de la nivelación, de la construcción de la nave o del tránsito de vehículos, se producirá un aumento de polvo. No se requiere una aplicación de medida correctora debido a que su carácter es muy limitado en el tiempo.

- Contaminación sonora

Durante la fase de construcción, se producirán ruidos debido a los movimientos de tierras y el transporte del material y de la maquinaria. Los ruidos estimados serán de pequeña magnitud, por lo que el impacto por el aumento de niveles sonoros no es significativo.

- Alteración del comportamiento de la fauna

La alteración en el comportamiento de la fauna se debe a las perturbaciones ocasionadas por la construcción de la industria. Esto se debe al incremento del número de vehículos y la generación de ruidos en el área. El impacto sobre el comportamiento de la fauna no es significativo.

- Dinamización económica

La construcción de la industria requiere una elevada inversión en la compra de equipos, construcción de infraestructuras y montaje de la instalación. También hay que tener en cuenta que se requerirá personal para los trabajos de construcción.

- Incidencia sobre el paisaje

Nuestra industria no produce ninguna afección al paisaje y el impacto visual es mínimo debido a las características constructivas del edificio y los materiales empleados, y debido a que se encuentra ubicado en un polígono.

4.2. Fase de explotación

- Impacto sobre la generación de residuos

En la elaboración de patatas fritas se generan residuos sólidos derivados del pelado, el aceite usado, envases en mal estado. La generación de estos residuos provoca incidencias si no se gestionan de forma adecuada.

- Emisiones a la atmósfera

Las emisiones que nuestra industria genera proceden básicamente de la combustión del gas a la hora de realizar la fritura. Los gases contaminantes principales son el CO₂ y el N₂

- Alteraciones en la calidad de las aguas superficiales y subterráneas

Los efluentes de la industria de elaboración de patatas fritas son los siguientes:

- Agua sanitaria: procedentes de aseos, lavamanos,...
- Limpieza: procedente de la limpieza de la maquinaria e instalaciones.
- Vertidos líquidos procedentes del proceso: aguas procedentes del lavado de las patatas.

La industria está dotada de una red de saneamiento que consta de sumideros y arquetas, que se encargan de evacuar las aguas pluviales y residuales.

- Aumento de niveles sonoros

La generación de ruidos se debe al funcionamiento de la maquinaria utilizada en la fase de ejecución, aunque hay que tener en cuenta que la maquinaria utilizada durante el proceso productivo viene diseñada y equipada por el fabricante para trabajar con el menor ruido y vibraciones posibles.

No se supera en ningún caso los valores máximos permitidos por la normativa vigente.

- Dinamización económica

La dinamización económica se traducirá principalmente en un aumento de la demanda de puestos de trabajo, ya que para llevar a cabo la actividad de la industria se requerirá la contratación de personal.

- Servicios adicionales

Habrà una mejora en el sector primario, secundario y terciario por la demanda generada por los nuevos puestos de trabajo.

5. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS MÁS IMPORTANTES

En la identificación de los impactos más importantes se va a tener que realizar una matriz de impactos y comprobar cuál tiene mayor presencia a la hora de construir y explotar nuestro proyecto señalando la fase del proyecto en que se producen. Estos impactos son los siguientes:

- Fase de construcción:
 - Desbroce
 - Cerramiento
 - Construcción – edificación
 - Red eléctrica y agua
- Fase de explotación:
 - Contaminación atmosférica
 - Creación de empleo

6. VALORACIÓN DE IMPACTOS

Tras la identificación de los impactos en la matriz se realizará la valoración cualitativa de los impactos considerados más importantes, siguiendo la metodología expuesta por Conesa Fdez-Vítora.

Para calcular la importancia del impacto, se utiliza la siguiente fórmula para cada impacto:

$$IMP = \pm (3 I + 2 Ex + Mo + Pe + Rv + Rc + Si + Ac + Pr)$$

Donde:

±: corresponde con la naturaleza, si es beneficioso o perjudicial.

I: Intensidad

Ex: Extensión

Mo: Momento

Pe: Persistencia

Rv: Reversibilidad

Rc: Recuperabilidad

Si: Sinergia

Ac: acumulación

Pr: Periodicidad

Las características de los impactos y la valoración se va a realizar en función de la siguiente tabla:

Tabla 1. Tabla de datos de valoración de los impactos. (FUENTE: Evaluación de Impacto Ambiental, D. Gómez Orea, 2003)

<u>Naturaleza (Na)</u>	<u>Intensidad (I)</u>	<u>Extensión (Ex)</u>
Beneficioso +	Baja 1	Puntual 1
Perjudicial -	Media 2	Parcial 2
	Alta 4	Extenso 4
	Muy alta 8	Total 8
	Total 12	Crítica 14
<u>Momento (Mo)</u>	<u>Persistencia (Pe)</u>	<u>Sinergia (Si)</u>
Largo plazo 1	Fugaz 1	Sin sinergia 1
Medio plazo 2	Temporal 2	Con sinergia 2
Inmediato 4	Pertinaz 4	Sinérgico 4
Crítico 6	Permanente 8	
<u>Reversibilidad (Rv)</u>	<u>Acumulación (Ac)</u>	<u>Efecto (Ef)</u>
Corto plazo 1	Simple 1	Indirecto 1
Largo plazo 4	Acumulativo 4	Directo 4
Irreversibilidad 8		
Irrecuperabilidad 12		
<u>Periodicidad (Pr)</u>	<u>Recuperabilidad (Rc)</u>	
Irregularidad 1	Inmediato 1	
Periódico 2	A medio plazo 2	
Continuo 4	Mitigable 4	
	Irrecuperable 8	

6.1. Fase de construcción

Tabla 2. Cálculo de la importancia de cada uno de los impactos en la fase de construcción

	Signo	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Sinergia	Reversibilidad	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad	IMPORTANCIA
Cerramiento	-	1	2	4	4	1	1	1	4	4	1	-27
Construcción	-	2	2	4	4	1	2	1	4	4	4	-34
Red eléctrica y agua	-	1	1	4	4	2	1	1	1	4	2	-24
Obras generales	-	2	2	4	4	1	2	1	4	2	2	-30

Esta tabla va a servir para calcular la incidencia de cada impacto a partir de ella y usando la siguiente expresión.

$$\text{Incidencia} = (\text{IMP} - \text{IMP}_{\min}) / (\text{IMP}_{\max} - \text{IMP}_{\min})$$

Considerando que $IMP_{\min} = 13$ y $IMP_{\max} = 100$ según la escala de Conesa (2009).

Los resultados obtenidos se clasifican según el siguiente criterio.

- Ligero: 0 - 0,2
- Moderado: 0,2 - 0,6
- Severo: 0,6 - 0,8
- Muy severo: 0,8 – 1

Tabla 3. Cálculo de la incidencia según los impactos en la fase de construcción

FACTOR	INCIDENCIA	GRADO
Cerramiento	0,1609	Ligero
Construcción	0,2414	Moderado
Red eléctrica y agua	0,1264	Ligero
Obras generales	0,1954	Ligero

6.2. Fase de explotación

Tabla 4. Cálculo de la importancia de cada uno de los impactos en la fase de explotación

	Signo	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Sinergia	Reversibilidad	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad	IMPORTANCIA
Contaminación atmosférica	-	1	1	4	1	1	1	4	4	1	2	-23
Creación de empleo	+	2	2	4	2	4	2	4	4	2	1	+33

Tabla 5. Cálculo de la incidencia según los impactos en la fase de explotación

FACTOR	INCIDENCIA	GRADO
Contaminación atmosférica	0,1149	Ligero
Creación de empleo	0,2299	Moderado

Podemos destacar, que el impacto que mayor incidencia tiene es la creación de empleo, con un valor positivo, lo que puede concluir que sería beneficioso para la población del propio municipio.

Teniendo en cuenta todo lo dicho anteriormente, se considera que el proyecto es viable en cuanto al respeto del medio ambiente en todas las consecuencias y acciones.

7. MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS

Del análisis de los impactos se observa que sobre un mismo factor ambiental pueden incidir varias causas agentes, con idénticas consecuencias, y que pueden minimizarse con la aplicación de una misma medida correctora, o bien, una misma causa agente puede incidir sobre varios factores ambientales, con distintas consecuencias, pudiéndose corregir con una sola acción minimizadora.

Se establecen una serie de medidas protectoras y correctoras para minimizar los impactos que puedan llegar a producir la industria proyectada en el medio. A continuación, se presentan las más destacadas.

6.1. Fase de realización del proyecto

El diseño del edificio consiste en hacer un uso racional del suelo, optimizando las diferentes superficies de construcción.

6.2. Fase de construcción

Es necesario que se encuentre siempre en la obra una persona responsable para de su debido cumplimiento, el director de obra. Esta persona es la encargada de planificar las tareas y fijar las directrices de aplicación de las mismas.

Las medidas correctoras que se deben llevar a cabo durante la fase de construcción son las siguientes:

- No se ocupará más suelo del necesario. A fin de conseguir esto, se realiza la señalización de pasillos y accesos por medio de bandas y estacas, con las que se señalizan perfectamente el lugar de tráfico de elementos de transporte y se acotará mejor el terreno. Para ello contamos con una correcta planificación de obras y un buen equipo de obra capacitado para conseguir el acabado deseado.
- El acopio de material se realiza siempre en lugares dentro de la propia parcela, sin invadir espacios forestales, tierras de labor o espacio dedicado a cualquier otra labor en zonas próximas a la parcela. De esta forma, evitamos la degradación del medio y de cursos de agua.
- La ubicación para la maquinaria debe estar en espacios alejados de cualquier curso de agua o zonas de valor biológico importante. Por suerte, no se dan estos condicionantes ni en la parcela ni en sus alrededores.
- Los hormigones y demás materiales sobrantes deben ser correctamente recogidos y llevados al lugar correspondiente donde puedan ser gestionados.
- Se debe limpiar la zona afectada por el paso de maquinaria, acopios y demás condicionantes de la obra, estableciendo posteriormente una cubierta vegetal a base principalmente de herbáceas y arbustivas, a fin de evitar la erosión del suelo por acción de factores climáticos que puedan suponer problemas en un futuro para la parcela y sus parcelas colindantes.

- Es importante evitar las infiltraciones contaminantes a aguas subterráneas, por lo que se debe tener especial cuidado con los vertidos accidentales de sustancias oleosas como pueden ser aceites de la maquinaria. En el caso de que el vertido se produzca, debe ser recogido inmediatamente por el método que se considere oportuno.
- Para no provocar un impacto paisajístico en la zona, se elegirán zonas poco visibles para el acopio de materiales y para los materiales resultantes del movimiento de tierras.
- Se procurará hacer el mínimo ruido y polvo posible para afectar lo menos posible al núcleo urbano.
- Para afectar lo menos posible a la población, lo adecuado es que esté correctamente señalizado todo el terreno donde se está realizando la obra.
- La eliminación de los vertidos y escombros generados en la fase de construcción se realizará en vertederos controlados y en ubicaciones donde exista autorización para ello. Deben tomarse las oportunas precauciones en el transporte, empleo y manejo de residuos.

6.3. Fase de explotación

- Para que el ruido producido por los vehículos que entran y salen sea el menor posible, se deben respetar las recomendaciones de velocidad del propio polígono, que serán moderadas.
- Se colocarán rejillas en el suelo que permiten el paso de agua y líquidos, pero que dejen retenidas las sustancias sólidas.
- Los cerramientos de la nave no deben ser de un color fuerte, de modo que no se afecte al paisaje natural del polígono.
- Un correcto mantenimiento de la red de saneamiento será el responsable de evitar la ausencia de pérdidas que pueden ser problemáticas para el sistema.
- Las características constructivas de la nave, del cierre y del aislamiento en el exterior serán elegidos de forma que se garantice que la emisión sea inferior a 55 dBA, establecidos en la norma.

8. CONCLUSIONES

La puesta en marcha de este proyecto en general ocasiona efectos negativos, el único efecto positivo que produce es la necesidad de mano de obra a la hora de comenzar la construcción del proyecto. De esta forma, ocasiona beneficios económicos a la zona, debido a que se contratarán preferentemente personas del propio municipio y de zonas próximas.

Los impactos negativos producidos por la construcción del proyecto se ven compensados por otros positivos, y también minimizados mediante medidas preventivas y correctoras, para poder reducirlos e incluso evitarlos; por lo que resulta un proyecto viable y sostenible.

Como resumen de lo expuesto en los distintos apartados anteriores, se puede concluir lo siguiente:

- No hay ninguna acción concreta del proyecto que origine impacto negativo crítico o severo, sino que en todos casos el grado es ligero o moderado.
- Son de gran importancia los impactos positivos generados por la creación de empleo.
- Con las medidas protectoras y correctoras, todos los impactos que se habían valorado como moderados se verán disminuidos. Por ello, es importante que se lleven a cabo estas medidas protectoras y correctoras.

En San Miguel del Arroyo, Febrero de 2019.

Fdo.: Marisa Moretón Fraile
(Estudiante en el Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias).

MEMORIA – DOCUMENTO I

Anejo 7. Programación para la ejecución.

ÍNDICE ANEJO 7

1. INTRODUCCION	1
2. IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES.....	2
3. GRAFO PERT	5
4. CÁLCULO DE HOLGURAS Y CAMINO CRÍTICO	8
4.1. Cálculo de los tiempos early y last.....	8
4.2. Cálculo de las holguras y determinación del camino crítico	10
5. DIAGRAMA GANTT	12
6. CONCLUSIONES	14

1. INTRODUCCION

En el presente anejo se muestra el programa de ejecución de las obras. Para ello se dividirá el proyecto en varias actividades por orden cronológico, asignando además, un tiempo de realización a cada actividad.

Para conocer los tiempos de realización de la obra y puesta en marcha de la industria es necesaria la realización de una programación para la ejecución.

Con dicha programación se identificarán las tareas que deben realizarse así como la duración que deben de tener las mismas, para planificar la secuencia de ejecución y poder estimar el tiempo total de ejecución.

Mediante el plan de ejecución de la obra se pretende estimar el tiempo que tardará en llevarse a cabo la ejecución de las obras e instalaciones de la nave industrial proyectada.

La programación de actividades constará de varios pasos:

- Identificación de las tareas a ejecutar.
- Asignación de una duración estimada a cada una de las tareas.
- Planificar la ejecución ordenada de cada una de ellas.

De esta forma se pretende orientar al Contratista en cuanto a la necesidad de acopio de materiales y movilización de equipo humano, de maquinaria y de equipos auxiliares y al promotor la disponibilidad de recursos monetarios con los que debe contar en cada fase de ejecución.

El contratista podrá elaborar un programa de trabajos para adaptar la ejecución de las obras e instalaciones a sus medios y manera de trabajar, siempre y cuando no se supere la duración total estimada en el plan de obra, y no suponga un incremento de los riesgos laborales. Dicho programa deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa. Se hará uso del programa Microsoft Project, para obtener los diagramas Pert y el Diagrama Gantt; de este modo lograremos obtener el calendario de ejecución de la obra.

2. IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES

Las tareas se han definido en función de las unidades de obra fundamentales. Las tareas se pueden dividir en subtareas. Se le asignara un tiempo de ejecución.

Las tareas y subtareas se identifican en la siguiente tabla, junto con su duración.

Tabla 1. Tareas y duración

TAREA	DURACIÓN (Días)
A. Concesión de permisos y licencias	90
B. Acondicionamiento del terreno	35
C. Cimentación, saneamiento y toma a tierra	49
D. Estructuras	105
E. Cubiertas	27
F. Cerramientos	85
G. Carpintería exterior	3
H. Particiones	21
I. Carpintería interior	3
J. Instalaciones	27
K. Solados, alicatados y revestimientos	51
L. Señalización	4
M. Montaje de maquinaria	10
N. Urbanización	10
O. Verificación de la obra	1
P. Recepción de la obra	1

A continuación se define brevemente en qué consiste cada actividad con el fin de poder interpretar correctamente el grafo Pert.

- Concesión de permisos y licencias

Comprende el periodo de tiempo de 90 días en el que se realizan los trámites administrativos relativos al visado del proyecto en el colegio oficial y la obtención de los permisos y licencias de las administraciones correspondientes.

Esta tarea es aquella con la que se considera que se inicia la ejecución del proyecto aunque en realidad se trate de una tarea previa a la ejecución material propiamente dicha.

- Acondicionamiento del terreno

Engloba las actividades de limpieza, excavaciones y desbroce del terreno. El tiempo de realización de esta tarea es de 35 días. Es consecutiva a la concesión de licencias y permisos.

- Cimentación, saneamiento y toma a tierra

Esta tarea se deberá realizar a continuación del acondicionamiento del terreno ya que será en esa tarea en la que se realizarán las excavaciones necesarias para ejecutar las zapatas e introducir las tuberías de fontanería, saneamiento y toma a tierra.

- Estructuras

Esta tarea comprende la ejecución de las estructuras de acero en la edificación. Comprende las actividades de puesta en obra de los perfiles, soldadura y montaje de los pórticos acorde con lo establecido en el Anejo 5 "Ingeniería de las obras".

Esta tarea se realizará inmediatamente después de la cimentación, saneamiento y toma a tierra.

- Cubiertas

Comprende las actividades relativas a la ejecución de las cubiertas, acorde con lo establecido en el Anejo 5 "Ingeniería de las obras".

Esta actividad se podrá realizar al mismo tiempo que los cerramientos, ya que, los materiales de las cubiertas y los cerramientos son los mismos, y además, los materiales de junta y los enganches serán idénticos.

- Cerramientos (fachadas)

Comprende las actividades relativas a la ejecución de los cerramientos con los materiales establecidos en el presente proyecto. Además, como ya se ha comentado, esta tarea se podrá realizar al mismo tiempo que las cubiertas.

- Carpintería exterior

Comprende la realización de las actividades de carpintería, es decir, la adecuación de puertas y ventanas, y de sus elementos en los cerramientos externos.

Esta tarea se deberá realizar a continuación de la ejecución de las cubiertas y cerramientos. Asimismo, se podrá ejecutar al mismo tiempo que las particiones.

- Particiones

Se deberá llevar a cabo una vez terminados los cerramientos y cubiertas, pero se podrá realizar al mismo tiempo que la carpintería exterior. Comprende las actividades de adecuación de las divisiones y cerramientos de las zonas y salas internas de las naves.

- Carpintería interior

Se corresponde con las actividades correspondientes a la instalación de ventanas, paredes y elementos en las salas y zonas interiores de las naves.

No se podrá realizar hasta que no terminen las particiones, y tras ella se realizarán las instalaciones

- Instalaciones

Se realizará tras acabar la carpintería interior. Esta tarea comprende las actividades de ejecución de instalaciones eléctricas, de frio, de gas, fontanería y evacuaciones de

saneamiento. La ejecución de las distintas instalaciones se podrá realizar al mismo tiempo.

- Solados, alicatados y revestimientos

Esta tarea comprende las actividades relativas a la adecuación de los pavimentos y cerramientos interiores. No se podrá realizar hasta haber finalizado las instalaciones.

- Señalización y equipamiento

Por señalización se entiende el conjunto de actividades relativas a la instalación de paneles de aviso e indicativos de planes de emergencia y guías de caminos de paso de carretillas, carteles indicativos de extintores,...

La tarea de equipamiento se comprende como la instalación de los siguientes equipos en planta:

- Extintores y equipos de seguridad
- Estanterías del almacén de producto terminado.
- Montaje de maquinaria

Esta tarea consiste en la instalación de la maquinaria encargada de la transformación del producto. Se realiza una vez que finalice la instalación de solados y alicatados, a la par que la señalización y urbanización.

- Urbanización

Comprende las actividades relativas a la adecuación del terreno no edificado, es decir, la adecuación de los aparcamientos y los distintos accesos a la parcela.

Esta tarea se realizará tras la ejecución de los solados y alicatados, con el fin de evitar que la tarea de urbanización se vea interrumpida por el paso de maquinaria en la parcela.

- Verificación de la obra
- Recepción definitiva de la obra

Estas dos últimas tareas son consecutivas y se realizan una vez terminadas las tareas de urbanización, señalización y equipamiento.

Tabla 2. Tareas, duración y fechas de inicio y fin de la actividad

	TAREA / ACTIVIDAD	DURACIÓN (días)	FECHA DE COMIENZO	FECHA DE FIN	ACTIVIDADES PREDECESORAS
A	Concesión de permisos y licencias	90	03/09/2018	04/01/2019	-
B	Acondicionamiento del terreno	35	07/01/2019	22/02/2019	A
C	Cimentación, saneamiento y toma a tierra	49	25/02/2019	02/05/2019	B
D	Estructuras	105	03/05/2019	26/09/2019	C
E	Cubiertas	27	27/09/2019	04/11/2019	D
F	Cerramientos	85	27/09/2019	23/01/2020	D
G	Carpintería exterior	3	24/01/2020	28/01/2020	E;F
H	Particiones	21	24/01/2020	21/02/2020	E;F
I	Carpintería interior	3	24/02/2020	26/02/2020	H
J	Instalaciones	27	27/02/2020	03/04/2020	I
K	Solados, alicatados y revestimientos	51	06/04/2020	15/06/2020	J
L	Señalización	4	16/06/2020	19/06/2020	K
M	Montaje de maquinaria	10	16/06/2020	29/06/2020	K
N	Urbanización	10	16/06/2020	29/06/2020	K
O	Verificación de la obra	1	30/06/2020	30/06/2020	G;L;M;N
P	Recepción de la obra	1	01/07/2020	01/07/2020	O

3. GRAFO PERT

Para la determinación del tiempo Pert, se harán 3 estimaciones de tiempos de ejecución de las actividades.

➤ **Tiempo early. Estimación optimista (a/ti)**

Es el tiempo mínimo en que podría ejecutarse la actividad si todo fuese extraordinariamente bien, sin contratiempos durante la fase de ejecución.

Se calcula sumando a los tiempos early de los sucesos en los que nacen las actividades que finalizan en dicho suceso "j", la duración de dichas actividades, eligiendo seguidamente entre todas las sumas, la de mayor valor.

➤ **Tiempo last. Estimación pesimista (b/ti*)**

Es el tiempo máximo en que podría ejecutarse la actividad si todas las circunstancias que influyen en su duración fueran totalmente desfavorables, produciéndose toda clase de contratiempos.

Se calcula restando a los tiempos last de los sucesos en los que finalizan las actividades de dicho suceso, la duración de dichas actividades, eligiendo seguidamente entre todas las diferencias, la menor.

➤ **Estimación más probable (m)**

También llamado estimación modal, es el tiempo que normalmente se empleará en ejecutar a actividad.

➤ **Tiempo Pert (D)**

El tiempo Pert se calcula con la siguiente fórmula:

$$D = \frac{a + 4m + b}{6}$$

La función del grafo Pert es la de proporcionar una visión de los tiempos de ejecución de la obra, donde se determine el camino crítico de ejecución.

Asimismo, el grafo Pert permite observar las actividades que se pueden ejecutar de forma simultánea y aquellas que conforman el camino crítico ya que si estas no terminan en la fecha prevista las actividades siguientes no podrán realizarse y la obra se retrasa creando perjuicios económicos.

A continuación, se muestra el grafo Pert:

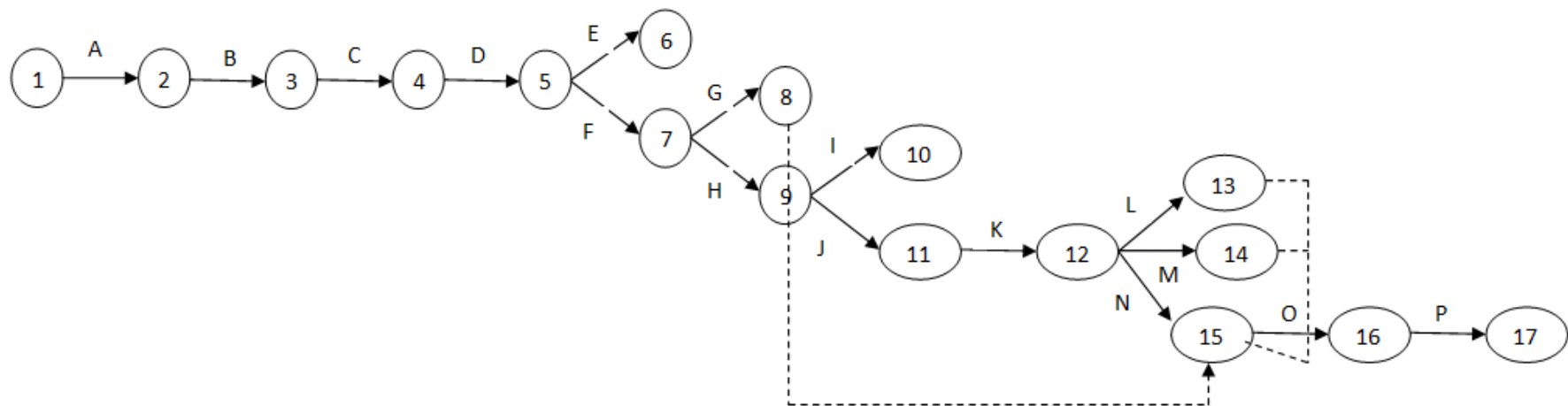


Ilustración 1. Grafo Pert

4. CÁLCULO DE HOLGURAS Y CAMINO CRÍTICO

El objeto de cálculo de las holguras es el de conocer los márgenes de tiempo para la realización de cada actividad.

El camino crítico es aquel en el que la holgura total es igual a 0, es decir, no se permite ningún margen de maniobra ya que un día de retraso en la realización de una de las actividades que conforman el camino crítico constituiría un incumplimiento del pliego de condiciones.

4.1. Cálculo de los tiempos early y last

El tiempo early (t_i) y el tiempo last (t_i^*) ya están definidos en el apartado anterior del presente anejo.

Ambos tiempos se calculan a partir de la matriz de Zaderenko que se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 3. Matriz de Zaderenko

ti	Act	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
0	1		90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
90	2			35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
125	3				49	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
174	4					105	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
279	5						27	85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
306	6								0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
364	7									3	21	-	-	-	-	-	-	-
367	8											0	-	-	-	-	-	-
385	9												3	-	-	-	-	-
388	10													27	-	-	-	-
415	11														51	-	-	-
466	12															4	10	10
470	13																0	-
476	14																	0
476	15																	
477	16																	
488	17																	
	ti*	0	90	125	174	279	364	364	385	385	388	415	466	476	476	476	477	478

Por tanto, el tiempo de duración de la obra es de 478 días.

4.2. Cálculo de las holguras y determinación del camino crítico

Se definen las siguientes holguras:

- Holgura general (H_i y H_j):

Se trata de la diferencia entre los tiempos last y early. Se calcula mediante la siguiente expresión: (tiempo early – tiempo last)

$$H_i = t_i^* - t_i$$

$$H_j = t_j^* - t_j$$

- Holgura total (H_{ij}^T):

Es la diferencia entre el tiempo last del suceso final, el tiempo early del suceso inicial y la duración de la actividad. Viene definida por la siguiente expresión:

$$H_{ij}^T = t_j^* - t_i - t_{ij}$$

- Holgura libre (H_{ij}^L)

Indica la cantidad de holgura disponible después de haber realizado la actividad. Representa la parte de la holgura total que puede ser consumida sin perjudicar a las actividades siguientes. Viene definida por la siguiente expresión:

$$H_{ij}^L = t_j - t_i - t_{ij}$$

- Holgura independiente (H_{ij}^I)

Indica la cantidad de holgura disponible después de haber realizado la actividad, si todas las actividades han comenzado en el mismo tiempo last. Viene determinada por la siguiente expresión:

$$H_{ij}^I = t_j - t_i^* - t_{ij}$$

- Camino crítico (CC)

Se define como aquel en el cual la holgura total es igual a cero, es decir, aquel en el que si se permite un día de retraso se produce el incumplimiento del pliego de condiciones.

En la siguiente tabla vienen detalladas las holguras y el camino crítico que se llevará a cabo en la obra.

Tabla 4. Cálculo de holguras y del camino crítico

ACTIVIDAD	DESIGNACIÓN	TIEMPO PERT	ti	tj	ti*	tj*	Hi	Hj	Hij ^T	Hij ^L	Hij ^I	¿CC?
1-2	A	90	0	90	0	90	0	0	0	0	0	CC
2-3	B	35	90	125	90	125	0	0	0	0	0	CC
3-4	C	49	125	174	125	174	0	0	0	0	0	CC
4-5	D	105	174	279	174	279	0	0	0	0	0	CC
5-6	E	27	279	306	279	301	0	0	-5	0	5	
5-7	F	85	306	391	364	449	58	58	58	0	-58	
7-8	G	3	364	367	364	367	0	0	0	0	0	CC
7-9	H	21	367	388	385	406	18	18	18	0	-18	
9-10	I	3	385	388	385	388	0	0	0	0	0	CC
9-11	J	27	388	415	388	415	0	0	0	0	0	CC
11-12	K	51	415	466	415	466	0	0	0	0	0	CC
12-13	L	4	466	470	466	470	0	0	0	0	0	CC
12-14	M	10	470	480	476	486	6	6	6	0	-6	
12-15	N	10	476	486	476	486	0	0	0	0	0	CC
15-16	O	1	476	477	476	477	0	0	0	0	0	CC
16-17	P	1	477	478	477	478	0	0	0	0	0	CC

5. DIAGRAMA GANTT

El diagrama Gantt es una herramienta gráfica que nos permite ver de una forma rápida y sencilla el tiempo de dedicación previsto para las diferentes tareas a lo largo del tiempo.

El diagrama está compuesto por un eje vertical donde se colocan las tareas y uno horizontal donde se representan las tareas, que son presentadas en forma de barra sobre una escala de tiempo, manteniendo la relación de proporcionalidad entre sus duraciones y su representación gráfica, así como su posición respecto al punto de partida del proyecto (día 0).

Nuestro diagrama Gantt es el siguiente:

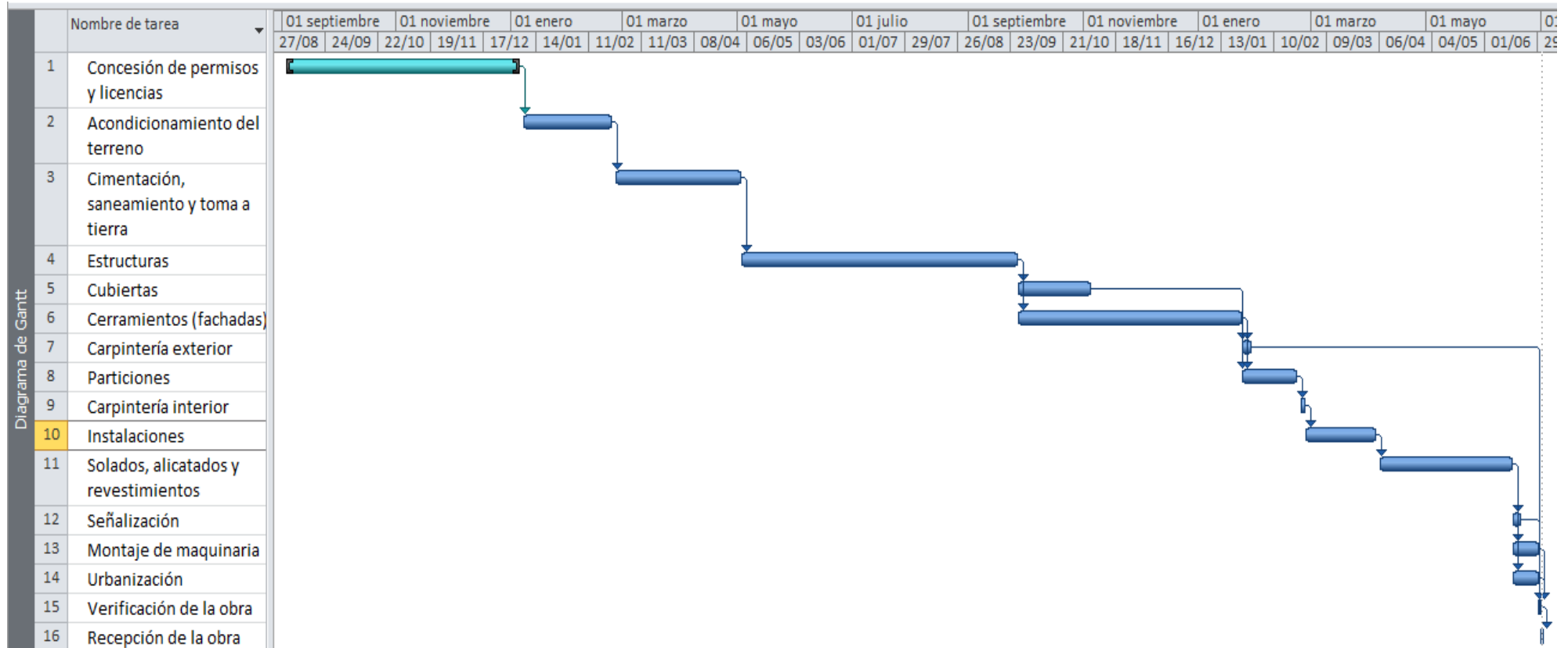


Ilustración 2. Diagrama Gantt

6. CONCLUSIONES

El inicio de la ejecución de la obra se ha determinado para el 3 de Septiembre de 2018 fijando como fecha de finalización 1 de Julio de 2020. Tiene una duración total de 478 días.

MEMORIA – DOCUMENTO I

Anejo 8. Estudio de protección contra incendios.

ÍNDICE ANEJO 8

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. CARACTERIZACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL	1
2.1. Actividad y emplazamiento.	1
2.2. Descripción de la industria en función del entorno.....	1
3. ESTABILIDAD AL FUEGO	5
3.1. Elementos constructivos portantes	5
3.2. Elementos constructivos de cerramientos	5
3.3. Estructura principal de cubiertas ligeras.....	6
4. Evacuación del establecimiento industrial.....	6
4.1. Nivel de ocupación.	6
4.2. Elementos de evacuación.	6
4.2.1. Número y disposición de las salidas.	6
4.2.2. Características de los pasillos y las puertas.	7
4.3. Señalización e iluminación de los elementos de evacuación	7
4.4. Ventilación y eliminación de humos y gases de combustión.	7
5. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	7
5.1. Sistemas automáticos de detección de incendios.....	8
5.2. Sistemas manuales de detección de incendios.	8
5.3. Sistemas de comunicación de alarmas.	8
5.4. Sistemas hidratantes exteriores.....	8
5.5. Extintores de incendios.....	8
5.6. Sistemas de bocas de incendio equipadas.	9
5.7. Sistemas de columna seca.	10
5.8. Sistemas rociadores automáticos de agua.	10
5.9. Sistemas de espuma física.....	10
5.10. Sistemas de extinción por polvo.	10
6. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA.....	11
6.1. Señalización.	11
7. MEDIDAS DE PREVENCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	12
8. CONCLUSIÓN.....	13

1. INTRODUCCIÓN.

En este anejo se estudiarán las medidas a tomar en caso de incendio, así como determinar las características de diseño de la instalación contra incendios, para garantizar una protección efectiva en caso de fuego.

El principal objetivo es establecer una serie de condiciones que deben cumplir las instalaciones industriales para la prevención de incendios, y en caso de que se produzca un incendio poder dar una respuesta protectora adecuada, evitando su propagación y reduciendo al máximo los daños y las pérdidas generadas por la acción del fuego.

Para conseguir una instalación protectora adecuada debemos ajustarnos y cumplir la normativa vigente en los siguientes documentos.

- CTE - DB – SI (Seguridad contra Incendios).
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre por el cual se aprueba el Reglamento de Seguridad contra Incendios en los establecimientos industriales.

Dentro del DB - SI, 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.

A la industria proyectada se le aplica el Reglamento de Seguridad contra Incendios en los establecimientos industriales, por lo que quedaría excluida del ámbito de aplicación del CTE.

2. CARACTERIZACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL

2.1. Actividad y emplazamiento.

La actividad a realizar en la industria es la transformación en el ámbito agroalimentario.

La nave industrial se va a construir en el polígono industrial La Arroyada, situado en el término municipal de San Miguel del Arroyo, en la provincia de Valladolid. La nave tendrá una superficie de 1095 m².

2.2. Descripción de la industria en función del entorno.

La siguiente clasificación pertenece 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 esta 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.
- Tipos D y E: Hacen referencia a aquellas naves que no presentan un cerramiento completo.

La industria de patatas fritas se instala en una nave de forma rectangular.

Se considera que la industria de fritura es un establecimiento industrial de TIPO C, ya definido anteriormente.

Nuestra industria la dividimos en sectores para calcular las cargas de fuego ponderado para cada sector, y en función del resultado, se clasifica el nivel de riesgo.

- Sector 1: Corresponde con las oficinas, la sala de reuniones, el laboratorio, los baños, los vestuarios, el comedor, los pasillos, cuarto de limpieza y cuarto de mantenimiento.
- Sector 2: Corresponde con la zona de producción y almacenamiento.

El nivel de riesgo intrínseco de cada sector o área de incendio se evaluará calculando la siguiente expresión, que determina la carga de fuego, ponderada y corregida, de dicho sector o área de incendio.

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{si} \times S_i \times C_i}{A} \times R_a$$

Donde:

- Q_s = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector o área de incendio, en MJ/m² ó Mcal/m².
- q_{si} = densidad de carga de fuego de cada zona con proceso diferente según los distintos procesos que se realizan en el sector de incendio (i) en MJ/m² ó Mcal/m². 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 m².
- C_i = coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio. El valor de este coeficiente en nuestro caso es 1,3 según la tabla 1.1 del reglamento de Seguridad en establecimientos industriales.

- 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 .

Tabla 1. Grado de peligrosidad de los combustibles (C_i)

VALORES DEL COEFICIENTE DE PELIGROSIDAD POR COMBUSTIBILIDAD, C_i		
ALTA	MEDIA	BAJA
<ul style="list-style-type: none"> - Líquidos clasificados como clase A en la ITC MIE-APQ1 - Líquidos clasificados como subclase B_1, en la ITC MIE-APQ1. - Sólidos capaces de iniciar su combustión a una temperatura inferior a 100 °C. - Productos que pueden formar mezclas explosivas con el aire a temperatura ambiente. - Productos que pueden iniciar combustión espontánea en el aire a temperatura ambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> - Líquidos clasificados como subclase B_2 en la ITC MIE-APQ1. - Líquidos clasificados como clase C en la ITC MIE-APQ1. - Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura comprendida entre 100 °C y 200 °C. - Sólidos que emiten gases inflamables. 	<ul style="list-style-type: none"> - Líquidos clasificados como clase D en la ITC MIE-APQ1. - Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura superior a 200 °C.
$C_i = 1,60$	$C_i = 1,30$	$C_i = 1,00$

Tabla 2. Valores de R_a (FUENTE: Tabla 1.2. del reglamento de seguridad en establecimientos industriales)

ACTIVIDAD	R_a
Aceites comestibles	2,0
Alimentación, embalaje	1,5
Alimentación, expedición	2,0
Almacenamiento materias primas	2,0
Laboratorio químico	1,5
Sala de fabricación	1
Oficinas	1
Productos de limpieza	2

Tabla 3. Valores de q_{si} (MJ/kg) (FUENTE: Tabla 1.4 del reglamento de seguridad en establecimientos industriales)

SUSTANCIA	q_{si} (MJ/kg)
Aceite	10
Cartón	16,7
Sal	16,7

El valor de A , en m^2 , hace referencia a la superficie de incendio definida. En nuestro caso tenemos dos grandes superficies, sector 1 y sector 2. El área para cada zona es el siguiente: el sector 1 tiene un área total de 345 m^2 y al sector 2 le corresponde un área de 830 m^2 .

Por lo tanto, nuestro nivel de riesgo intrínseco para cada sector se obtiene de la siguiente fórmula:

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{si} \times S_i \times C_i}{A} \times R_a$$

Dependiendo del valor que hayamos obtenido, lo clasificamos en bajo, medio o alto según la tabla 1.3 del Reglamento de Seguridad en establecimientos industriales.

Tabla 4. 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/m ²	MJ/m ²
BAJO	1 Q _s ≤ 100	Q _s ≤ 425
	2 100 < Q _s ≤ 200	425 < Q _s ≤ 850
MEDIO	3 200 < Q _s ≤ 300	850 < Q _s ≤ 1275
	4 300 < Q _s ≤ 400	1275 < Q _s ≤ 1700
	5 400 < Q _s ≤ 800	1700 < Q _s ≤ 3400
ALTO	6 800 < Q _s ≤ 1600	3400 < Q _s ≤ 6800
	7 1600 < Q _s ≤ 3200	6800 < Q _s ≤ 13600
	8 3200 < Q _s	13600 < Q _s

▪ SECTOR 1

$$Q_s (\text{Laboratorio}) = \frac{16,7 \times 30 \times 1,3}{345} \times 1,5 = 2,83 \text{ MJ/m}^2$$

$$Q_s (\text{Oficinas, comedor, ...}) = \frac{16,7 \times 95 \times 1,3}{345} \times 1 = 5,98 \text{ MJ/m}^2$$

$$Q_s (\text{Baños y vestuarios}) = \frac{16,7 \times 70 \times 1,3}{345} \times 1 = 4,41 \text{ MJ/m}^2$$

$$Q_s (\text{cuarto de mantenimiento y de limpieza}) = \frac{16,7 \times 37,5 \times 1,3}{345} \times 2 = 4,72 \text{ MJ/m}^2$$

$$Q_s (\text{Sector 1}) = 17,94 \text{ MJ/m}^2$$

Según los cálculos y la tabla anterior, el nivel intrínseco de incendio en el sector 1 es bajo.

▪ SECTOR 2

$$Q_s (\text{Almacén aceite}) = \frac{10 \times 36 \times 1,3}{830} \times 2 = 1,13 \text{ MJ/m}^2$$

$$Q_s (\text{Almacén patatas}) = \frac{16,7 \times 250 \times 1,3}{830} \times 2 = 13,08 \text{ MJ/m}^2$$

$$Q_s (\text{Almacén material auxiliar}) = \frac{16,7 \times 72 \times 1,3}{830} \times 1,5 = 2,82 \text{ MJ/m}^2$$

$$Q_s (\text{Almacén producto terminado}) = \frac{16,7 \times 144 \times 1,3}{830} \times 2 = 7,53 \text{ MJ/m}^2$$

$$Q_s (\text{Área productiva}) = \frac{16,7 \times 284 \times 1,3}{830} \times 1 = 7,43 \text{ MJ/m}^2$$

$$Q_s (\text{Sector 2}) = 31,99 \text{ MJ/m}^2$$

Según los cálculos y la tabla anterior, el nivel intrínseco de incendio en el sector 2 es bajo.

3. 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 garantice la evacuación y se señalice convenientemente esta particularidad en el acceso principal, según la tabla 2.2 del Reglamento de Seguridad en establecimientos industriales.

3.1. Elementos constructivos portantes

Tabla 5. Estabilidad al fuego de elementos estructurales portantes

NIVEL DE RIESGO INTRINSECO	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)

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.

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”.

3.2. Elementos constructivos de cerramientos

Cuando un elemento constructivo de separación de sectores de incendio acometa a la cubierta, la resistencia al fuego de ésta será, al menos, igual a la mitad de la exigida a aquel elemento constructivo, en una franja cuya anchura sea igual a 1 metro.

Las puertas de paso entre dos sectores de incendio tendrán una resistencia al fuego, de al menos, igual a la mitad exigida al elemento que separe ambos sectores de incendio, o bien, a la cuarta parte de aquella cuando el paso se realice a través de un vestíbulo previo.

3.3. Estructura principal de cubiertas ligeras

En los edificios de una sola planta, como es nuestro caso, siempre debe cumplirse la tabla 2.4 del Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, en términos de estabilidad al fuego de la estructura portante en el cual el sector de incendios está protegido por la instalación de rociadores automáticos de agua y un sistema de evacuación de humos.

Tabla 6. Valores de la estabilidad al fuego de las cubiertas ligeras

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)

En el caso de nuestra industria, al tener un nivel de riesgo intrínseco bajo y ser TIPO C, no se exige estabilidad al fuego.

4. Evacuación del establecimiento industrial.

4.1. 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 en su interior.

$$P = 1,1 \times p$$

Siendo p el número de personas que ocupan nuestro único sector de incendios (p=15 personas), la ocupación P tendrá un valor de 16,5.

La distancia de evacuación es inferior a 50 metros, exigida para los edificios con riesgo BAJO, con salidas alternativas y ocupación menor de 25 personas. Las salidas se reflejan en los planos.

4.2. Elementos de evacuación.

4.2.1. Número y disposición de las salidas.

En la zona 1, encontramos una única salida, destinada al acceso y a la salida del personal que trabaja en oficinas y en la fábrica.

En la zona 2, encontramos cuatro salidas, una de ellas para la entrada de patatas al almacén de patatas, otra para la entrada de material auxiliar, otra para la entrada de aceite y la última para la salida del producto final a expedición.

4.2.2. Características de los pasillos y las puertas.

En los pasillos pueden existir elementos que sobresalgan de la pared, siempre intentando que dificulten en la menor medida posible el avance de las personas a su paso, por lo tanto, los pasillos deben de carecer de obstáculos, aunque pueden haber extintores, dado que son elementos necesarios para luchar contra el fuego en caso de incendio.

En el caso de las puertas, estas serán de materiales resistentes al fuego. Para su apertura, se buscará la forma en que esta, suponga el menor riesgo posible para la circulación del personal de la fábrica. Algunas serán de apertura manual, otras en cambio serán de apertura rápida con cuadro de maniobra.

4.3. Señalización e iluminación de los elementos de evacuación

Todas las salidas de la industria deberán estar señalizadas, y para que esta información sea conocida por el personal de la empresa, se colocarán 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 a utilizar estarán definidas en la norma UNE 23033-23034 y 81501.

Las señales indicarán la dirección de los recorridos de evacuación. Se señalarán los medios de protección de utilización manual como extintores, mangueras,...

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.

4.4. Ventilación y eliminación de humos y gases de combustión.

Como se trata de un establecimiento con riesgo BAJO, no será necesaria la instalación de sistemas de evacuación de humos.

5. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

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 lo 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 mercado CE.

5.1. Sistemas automáticos de detección de incendios.

En el anexo III del RD 2667/2004 indica cuando se deben establecer sistemas de detección de incendios. Además hace distinción entre las diferentes actividades que se llevan a cabo en la nave industrial.

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.

5.2. Sistemas manuales de detección de incendios.

En actividades de producción, se precisan este tipo de sistemas de detección; siempre y cuando no se requieran sistemas automáticos de detección. En nuestro caso, como no se requieren sistemas automáticos, son necesarios los sistemas manuales de detección de incendios.

5.3. Sistemas de comunicación de alarmas.

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 supera los 10.000 m². Como nuestra nave industrial estudiada abarca 1.175 m², no será obligatorio instalar sistemas de comunicación de alarma.

5.4. Sistemas hidratantes exteriores.

Este tipo de sistemas solo será necesario cuando nos encontramos en edificios de TIPO C, con nivel intrínseco medio y la superficie construida es igual o superior a 2.000 m². Por lo que los sistemas hidratantes exteriores no se precisan en nuestra industria.

5.5. 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
- Clase B: líquidos
- Clase C: gases
- Clase D: metales especiales

La clase de incendio considerada en nuestro proyecto es clase A (sólidos).

Los extintores utilizados son de polvo polivalente ABC en número especificado según la tabla 3.1 del Reglamento de seguridad en establecimientos industriales.

Tabla 7. Determinación de extintores (FUENTE: Tabla 3.1 del Reglamento de seguridad en establecimientos industriales)

<i>GRADO DE RIESGO INTRÍNSECO DEL SECTOR DE INCENDIO</i>	<i>EFICACIA MÍNIMA DEL EXTINTOR</i>	<i>ÁREA MÁXIMA PROTEGIDA DEL SECTOR DE INCENDIO</i>
BAJO	21 A	Hasta 600 m ² (un extintor más por cada 200 m ² , o fracción, en exceso)
MEDIO	21 A	Hasta 400 m ² (un extintor más por cada 200 m ² , o fracción, en exceso)
ALTO	34 A	Hasta 300 m ² (un extintor más por cada 200 m ² , o fracción, en exceso)

En nuestro caso, tenemos un riesgo intrínseco bajo, por lo que la eficacia mínima del extintor es 21A, protegiendo un área máxima de 600 m², y añadiendo un extintor más por cada 200 m² que se supere de esta superficie.

Se encuentran instalados según el plano de planta que se acompaña, cumpliéndose las distancias máximas establecidas. Todos se encuentran próximos a las zonas de acceso, situados a 1,70 metros de altura y en un lugar visible.

5.6. 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 m².

En la nave industrial a estudiar, no será obligatorio instalar estos sistemas ya que su nivel intrínseco es medio.

5.7. 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.

En la nave industrial sujeta a estudio, no será obligatorio ya que el riesgo intrínseco es bajo.

5.8. Sistemas rociadores automáticos de agua.

Según el artículo 11 del anexo III del RD 2267/2004, se instalarán rociadores automáticos de agua, diferenciando, en primer lugar las áreas donde se localizan las operaciones de producción distinta a la del almacenamiento y, en segundo lugar, las áreas propias del almacenamiento.

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 m² 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 m² de superficie.

En la nave industrial sujeta a estudio, no será obligatorio instalar rociadores automáticos de agua, ya que la superficie es menor a 2.000 m².

5.9. Sistemas de espuma física.

Se instalarán sistemas de espuma física en aquellos sectores de incendio y áreas de incendio donde sea preceptiva su instalación de acuerdo con las disposiciones vigentes que regulan la protección contra incendios en actividades industriales, sectoriales o específicas y en general, cuando existan áreas de un sector de incendio en las que manipulan líquidos inflamables que, en caso de incendio, puedan propagarse a otros sectores

En la nave industrial sujeta a estudio, no será obligatorio instalar sistemas de espuma física, ya que las actividades desarrolladas en ella, no se corresponden con las especificadas.

5.10. Sistemas de extinción por polvo.

Se instalarán sistemas de extinción por polvo en aquellos sectores de incendio donde sea preceptiva su instalación de acuerdo con las disposiciones vigentes que regulan la protección contra incendios en actividades industriales sectoriales o específicas.

En la nave industrial sujeta a estudio, no será obligatorio instalar sistemas de extinción por polvo, ya que las actividades desarrolladas en ella, no se corresponden en el

artículo 1 del RD 2267/2004 de protección contra incendios en establecimientos industriales.

6. INSTALACIÓN DE 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:

1º- 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.

2º- Locales o espacios donde estén instalados los equipos centrales o los cuadros de control de los sistemas de protección contra incendios.

Por tanto, en nuestra nave industrial se debe establecer un sistema de alumbrado de emergencia, cumpliendo las condiciones en base al RD 1942/1993 y al propio RD 2267/2004, estas son las siguientes:

- Será fijo, provisto de su propia fuente de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo del 70% de su tensión nominal de servicio.
- Mantendrá las condiciones de servicio durante una hora, como mínimo, desde el momento en el que se produce un fallo.
- La iluminancia será como mínimo de 1 lux.
- La uniformidad mínima de la iluminación será de tal manera que la relación entre la iluminancia máxima y mínima sea menor del 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 generalmente sobre los dinteles de las puertas y en los caminos de emergencia o salida de la sala.

6.1. Señalización.

Se tiene en cuenta lo aprobado por el reglamento de señalización de los centros de trabajo, RD 485/1997, 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.

Dicha señales deben cumplir lo estipulado por las normas UNE 23034 y UNE 23035.

7. MEDIDAS DE PREVENCIÓN CONTRA INCENDIOS

Es necesario tener en cuenta una serie de medidas para evitar que se produzcan incendios en la industria, que se detallan a continuación:

- Está prohibido fumar en todo el recinto de la nave industrial, tanto en el interior como en el exterior.
- Se mantendrán los espacios internos de la fábrica y los alrededores lo más limpia posible
- Impedir la presencia simultánea de focos de ignición y materiales combustibles.
- Inspeccionar el lugar de trabajo al finalizar la jornada laboral. Si es posible se desconectarán los aparatos eléctricos que no sean necesarios que se mantengan conectados..
- Cuando se manipulen productos inflamables, se extremarán todas las precauciones que sean necesarias, aplicando la ficha de seguridad del producto y leyendo su etiqueta.
- Todos los elementos de protección contra incendios se verificarán y revisarán periódicamente durante toda la vida útil de las instalaciones, las operaciones de mantenimiento de todos los elementos de protección y el control de los equipos móviles lo realizará personal cualificado de mantenimiento.
- Se realizarán inspecciones periódicas durante la vida útil del edificio de:
 - ✓ Maquinaria
 - ✓ Equipos eléctricos, cables y cuadros de mando.
 - ✓ Equipos de extinción.
 - ✓ Estado general de la planta (orden y limpieza).
 - ✓ Sistemas de calefacción y ventilación
 - ✓ Depósitos combustibles.
 - ✓ Instalaciones

Para controlar que estas inspecciones se llevan a cabo, habrá fichas de chequeo, en el que conste la fecha de revisión y las anomalías presentes encontradas, así como

las características del equipo, suministrador o instalador de este, y las medidas correctoras que se han llevado a cabo.

Aunque se deben de realizar todas estas medidas de prevención y protección, el factor más importante es el factor humano; por eso es esencial la concienciación a los trabajadores de la industria y personas ajenas a ella, de los daños tanto físicos como materiales que puede causar un incendio.

8. CONCLUSIÓN

En la construcción de un edificio, se han de respetar un conjunto de normas referentes a la protección de personas e instalaciones contra el fuego en caso de incendio y la evacuación del personal.

Por lo tanto, es fundamental diseñar una instalación de protección contra incendios, compuesto por una serie de equipos e instalaciones para evitar daños a los ocupantes, intentar la no propagación del fuego en el sector afectado, reducir la pérdida de bienes materiales y facilitar las operaciones de rescate y extinción.

Haciendo uso de normativa, se ha diseñado una instalación de protección contra incendios, formada por una serie de equipos e instalaciones que intentan evitar la propagación del fuego, la pérdida de bienes materiales y el daño de los trabajadores.

En la industria se han instalado 12 extintores y diferentes medidas de señalización, las cuales son útiles en caso de producirse un incendio. Habrá un total de 5 salidas de emergencia, 1 en el sector 1 y 4 en el sector 2.

Se puede observar la instalación detallada en el DOCUMENTO II: PLANOS, en el plano de "Protección contra Incendios."

MEMORIA – DOCUMENTO I

Anejo 9. Estudio de protección contra el ruido.

ÍNDICE ANEJO 9

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. PERTURBACIÓN POR RUIDO.....	1
3. AISLAMIENTO ACÚSTICO DE LAS EDIFICACIONES	2
3.1. Elementos constructivos.	2
4. CONCLUSIÓN.....	3

1. INTRODUCCIÓN.

El objetivo de este estudio es limitar el ruido y las molestias que este pueda causar, 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. Es necesario estudiar la maquinaria externa o cualquier foco interior dentro de la propia industria que pueda causar un riesgo para la salud de los trabajadores y una posible molestia para el público.

Para satisfacer este objetivo, se realizará un estudio de los elementos que causan un mayor impacto acústico, reduciendo lo niveles de éstos en lo que sea posible, y se analizará el grado de insonorización de la industria, comprobando que el aislamiento adoptado es suficiente con relación a nivel máximo de ruido producido por las máquinas, consiguiendo reducir la transmisión de ruido aéreo, del impacto y por las vibraciones de la industria.

La normativa que se va a utilizar para la elaboración de este anejo es:

- El DB – HR Protección frente al ruido, el cual especifica los parámetros objetivos y los sistemas de verificación cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de protección frente al ruido.
- Ley 5/2009 de 4 de junio del ruido de Castilla y León.

2. PERTURBACIÓN POR RUIDO

En primer lugar, se establece nuestra actividad como tipo 1, ya que son actividades industriales o actividades de pública concurrencia, sin equipos de reproducción/amplificación sonora ni sistemas audiovisuales de formato superior a 42 pulgadas, y con niveles sonoros hasta 95 dB(A).

Se establecen los valores máximos de ruido en instalaciones industriales, según el DB HR Protección contra el ruido.

Tabla 1. Nivel máximo de ruido según el tipo de área.

Nivel máximo en dB(A) según el tipo de área	Turno diurno	Turno nocturno
Tipo 1. Área de silencio	50	40
Tipo 2. Área levemente ruidosa	55	45
Tipo 1. Área tolerablemente ruidosa	60	50
Tipo 1. Área ruidosa	65	55

Se entiende por turno diurno por el periodo horario comprendido entre las 8:00 y las 22:00 horas. El periodo nocturno comprende el horario restante, desde las 22.00 y las 8:00 horas.

Para establecer o no el cumplimiento de la norma anteriormente expuesta, se llevará a cabo la medición del ruido.

La medición del ruido se deberá realizar con un sonómetro que cumpla la norma UNE 20 – 464 – 90. La medida se realizará tanto para ruido emitidos como para transmitidos. El lugar donde se realice la medición se hará en el lugar donde se alcance su máximo valor y cuando las molestias sean más acusadas.

Para la toma de medidas se tienen que llevar a cabo las siguientes condiciones:

- Las medidas en el exterior de la fuente emisora se realizará a 1,20 metros sobre el suelo y a 1,50 metros de la fachada o línea de la propiedad de la actividad que resulte afectada. Cuando exista valla o elemento de separación exterior de la propiedad donde se ubica la fuente de ruido, con respecto a la zona de dominio público (calle) o privado (propiedad adyacente), las mediciones se realizarán a nivel del límite de las propiedades.
- Las medidas en el interior del local receptor se realizarán por lo menos a 1,20 metros de la distancia del suelo y de las paredes, y a 1,50 metros de las ventanas, o en todo caso en el centro del local. Todo ello realizado con las puertas y ventanas cerradas para eliminar cualquier ruido interno del propio local, con el objetivo de que el ruido de fondo sea el mínimo posible.

3. AISLAMIENTO ACÚSTICO DE LAS EDIFICACIONES

En nuestro caso, el proyecto cumple con la normativa vigente indicada anteriormente y no supera los límites máximos establecidos.

Las dependencias de nuestra fábrica poseen el aislamiento necesario para evitar la transmisión al exterior o a otras dependencias dentro de la nave, consecuencia del exceso de nivel sonoro que se origine.

A fin de evitar la transmisión de ruido y las vibraciones producidas por las distintas instalaciones y equipos que las componen, las instalaciones y salas de nuestro proyecto cumplen todo lo escrito en la norma.

Además, dichas instalaciones y maquinaria cumplirán todas las exigencias de obligado cumplimiento; y se diseñan teniendo cuidado con la ubicación y el aislamiento, de manera que se garantice un nivel de transmisión sonora inferior a los límites máximos autorizados.

3.1. Elementos constructivos.

La industria se construirá teniendo en cuenta el nivel sonoro que produce, de tal manera que se insonorizan todos los elementos posibles con el material adecuado en cada caso.

A continuación se relacionan los valores de aislamiento acústico de los elementos constructivos verticales, los valores acústicos aéreos de fachada globales y el nivel de ruido de impacto de los elementos horizontales – inclinados y verticales.

- Elementos constructivos verticales

Por elementos constructivos horizontales se entienden tanto los cerramientos exteriores de ambas naves como los paramentos interiores.

Ambos elementos constructivos verticales se encuentran formados por placas tipo sándwich de poliuretano de 30 mm de espesor, con núcleo de lana mineral, tratándose por tanto de materiales ideales para el aislamiento tanto térmico como acústico. De esta manera se amortigua lo máximo posible el ruido producido en el interior.

- Elementos constructivos horizontales o inclinados

Por elementos constructivos horizontales o inclinados se entiende la cubierta. Esta, en el caso de las edificaciones, se encuentra formada por los mismos paneles de poliuretano tipo sándwich formado por dos chapas de acero, precalada en el exterior y galvanizada en el interior de ,6 mm de espesor. El interior de las placas está formado por una lámina de poliuretano con un espesor de 30 mm que proporcionan el aislamiento del ruido aéreo que se busca.

En la zona administrativa se ejecutaran falsos techos de placa de sándwich lacada, la cual proporcionará el aislamiento necesario.

4. CONCLUSIÓN

En nuestro caso, el proyecto cumple con la normativa vigente indicada anteriormente y no supera los límites máximos establecidos. Todos los materiales se han tenido en cuenta para ofrecer un aislamiento adecuado a la norma y a la calidad de vida de las personas que trabajan en la industria.

Los aislantes elegidos ofrecen un aislamiento acústico óptimo que unido a un espesor considerable ofrecen características aislantes adecuadas.

Las instalaciones, así como cualquier otro servicio de la industria transformadora, se instalará teniendo cuidado con la ubicación y el aislamiento, de manera que se garantice un nivel de transmisión sonora inferior a los límites autorizados.

Podemos garantizar de esta manera, de acuerdo a los ensayos realizados, que las máquinas empleadas no producen un ruido excesivo que pueda generar daños en la salud de los trabajadores. Sin embargo, se llevarán todas las medidas posibles en términos constructivos, para obtener el máximo aislamiento acústico posible, tanto hacia el exterior como hacia el interior de la industria.

MEMORIA – DOCUMENTO I

Anejo 10. Estudio de eficiencia energética.

ÍNDICE ANEJO 10

1. INTRODUCCION	1
2. FACTORES	1
3. LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO.....	1
4. LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA.....	2
5. RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS	2
6. EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN 3	
7. CONTRIBUCIÓN SOLAR MÁXIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA (ACS)	3
7.1. Contribución solar mínima para agua caliente sanitaria	4
7.2. Dimensionado	4
8. CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA .	5
9. CONCLUSIÓN.....	5

1. INTRODUCCION

El estudio de eficiencia energética se elabora siguiendo el DB-HE, que tiene como objetivo el establecimiento de reglas y procedimientos que permiten cumplir el requisito básico de ahorro de energía. Las secciones de este DB se corresponden con las siguientes exigencias: la HE-1, la HE-2, la HE-3, la HE-4 y la HE-5, y la HE-0 se relaciona con las demás. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente, y la correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico de Ahorro de energía.

Además del DB-HE para la realización de este anejo, también se hace referencia al RD 1027/200, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios.

El principal objetivo de la eficiencia energética es obtener un rendimiento energético óptimo para cada proceso sin que esto disminuya la productividad o calidad del servicio. Otro de los objetivos es lograr un ahorro energético que se base en usar de forma racional la energía necesaria para realizar los trabajos y las actividades que se realizan en el interior de la industria, reduciendo a límites sostenibles su consumo estableciéndose en el artículo 15 de la parte 1 del CTE.

2. FACTORES

El perfil de eficiencia energética está definido por los siguientes factores:

- Cultura energética: consiste en analizar el nivel de información existente en la organización y la política de empresa en el ámbito de eficiencia energética.
- Control energético: consiste en analizar el nivel de gestión de gasto energético a través de la aplicación de métodos de medición y la implantación de procesos administrativos adecuados.
- Innovación tecnológica: se valora el grado de actuación de la industria en lo referido a medios técnicos aplicados en las diferentes instalaciones en términos de producción y de servicios generales.
- Mantenimiento: se determina el nivel de sensibilidad existente en la empresa en el mantenimiento de los diferentes equipamientos utilizados con el objetivo de obtener el rendimiento óptimo desde el punto de vista de la eficiencia energética.

3. LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO

Este apartado corresponde con el HE-0 dentro del documento básico de eficiencia energética del CTE. Este documento tiene las siguientes exigencias:

- El consumo energético de los edificios se limita en función de la zona climática de su localización y del uso previsto.

- El consumo energético para el acondicionamiento, en su caso, de aquellas edificaciones o partes de las mismas que por sus características de utilización, estén abiertas de forma permanente, será satisfecho exclusivamente con energía procedente de fuentes renovables.

En nuestro proyecto, no es de obligado cumplimiento, debido a que es la construcción de una nave industrial.

4. LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

Este apartado corresponde con el HE-1 dentro del documento básico de eficiencia energética del CTE. Este documento tiene una serie de exigencias:

- La demanda energética de los edificios se limita en función de la zona climática de la localización del edificio, del uso previsto del edificio y del régimen de verano y de invierno
- En edificios de uso residencial privado, las características de los elementos de la envolvente térmica deben ser tales que eviten las descompensaciones en la calidad térmica de los diferentes espacios habitables. Se limitará igualmente la transferencia de calor entre unidades de distinto uso, y entre las unidades de uso y las zonas comunes del edificio.
- Se deben limitar los riesgos debidos a procesos que produzcan una merma significativa de las prestaciones térmicas o de la vida útil de los elementos que componen la envolvente térmica, tales como las condensaciones.

Se excluyen del campo de aplicación las instalaciones industriales, como talleres y edificios agrícolas no residenciales, por lo que la edificación de este proyecto está excluida del campo de aplicación atendiendo a la exigencia básica y no se llevará a cabo ninguna justificación.

5. RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

Este apartado corresponde con el HE-2 dentro del documento básico de eficiencia energética del CTE. Esta exigencia, descrita en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios RITE. Tiene aplicación exclusivamente en la parte destinada al bienestar térmico e higiénico de las personas que se encuentren en dichas instalaciones.

Los edificios deben tener las instalaciones térmicas adecuadas para el bienestar de los trabajadores, regulando el rendimiento de la misma y de los equipos.

Para garantizar el bienestar térmico, se instalará un termo eléctrico que posea medidas de seguridad necesarias. Con ello se consigue satisfacer el abastecimiento de las comodidades del vestuario en el que se encuentra.

En las oficinas se coloca un climatizador, que se empleará para dotar a la instalación del frío, necesario en verano, y de calor, necesario en invierno; con el objetivo de mantener la temperatura idónea en las salas.

6. EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

Este apartado corresponde con el HE-3 dentro del documento básico de eficiencia energética del CTE.

Los edificios deben poseer una instalación de iluminación adecuada para satisfacer las necesidades de los empleados y a la vez conseguir la eficacia energética disponiendo un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural en determinadas salas.

La iluminación representa un valor importante del consumo eléctrico de la instalación, en torno al 25%, aunque este valor varía en función del tipo de industria y del clima de la zona donde se encuentre la industria.

Se pueden emplear las siguientes medidas para conseguir una eficiencia energética:

- Emplear un sistema de encendido y apagado manual.
- Orientar la zona administrativa hacia el suroeste, consiguiendo que se pueda aprovechar el mayor número de horas de luz posible.
- Colocar ventanas grandes en las zonas administrativas para aprovechar la luz del día.
- Las paredes se pintarán de colores claros para que se aproveche al máximo la luz. Los colores claros reflejan valores hasta el 80% de la luz.
- Siempre que sea posible se instalarán lámparas tipo LED, que a pesar de ser más caras que las bombillas, su consumo energético es menor. Las luminarias tendrán un mantenimiento de acuerdo con la normativa vigente, de modo que cada cierto tiempo, estas se cambiarán y se limpiarán.

Periódicamente hay que llevar a cabo controles de calidad y funcionamiento de la industria realizando las revisiones pertinentes. Todos los controles que se realicen quedarán anotados en el registro, en el que se especificará la fecha, los elementos revisados, los fallos encontrados y las medidas correctoras tomadas.

7. CONTRIBUCIÓN SOLAR MÁXIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA (ACS)

Este apartado corresponde con el HE-4 dentro del documento básico de eficiencia energética del CTE.

Las necesidades de agua caliente en la industria no suponen un elemento de gran importancia, aunque podemos actuar sobre él. Es importante saber que la temperatura de almacenamiento no debe de ser muy alta para poder minimizar pérdidas, pero siempre sabiendo que no puede ser inferior a 60°C.

La producción de ACS se lleva a cabo en calderas de agua caliente, y para el buen rendimiento de estas se requiere de un buen dimensionado de las calderas, adecuando la potencia a la demanda real y evitando sobredimensionamientos que originen desperdicios energéticos que disminuyan la eficiencia. Es importante llevar al día las revisiones periódicas establecidas.

7.1. Contribución solar mínima para agua caliente sanitaria

La contribución solar mínima anual es la fracción entre los valores anuales de la energía solar aportada exigida y la demanda energética anual para ACS, obtenidos a partir de los valores mensuales.

De acuerdo al DB-HE, es aplicable a todo edificio o nueva construcción en los que se reforme la propia edificación o la instalación térmica, o en los que se dé un cambio de uso del mismo en los que exista una demanda de agua caliente sanitaria superior a 50 litros/día.

Como en nuestra industria la demanda de ACS del edificio en términos de litros/día, está comprendida entre 50 y 5.000 litros/día y el término de San Miguel del Arroyo se encuentra en una zona climática de clase II, de acuerdo a la tabla 2.1 del DB HE-4, la contribución mínima anual será del 30%.

Tabla 1. Contribución solar mínima anual para ACS en % (FUENTE: DB-HE)

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

7.2. Dimensionado

Según la tabla 4.1 del DB-HE, el gasto de agua caliente sanitaria por persona en una fábrica es de 21 litros/día y por persona. Teniendo 15 empleados, la demanda total diaria es de 315 litros.

Tabla 2. Demanda de referencia 60°C

Criterio de demanda	Litros/día·unidad	unidad
Vivienda	28	Por persona
Hospitales y clínicas	55	Por persona
Ambulatorio y centro de salud	41	Por persona
Hotel *****	69	Por persona
Hotel ****	55	Por persona
Hotel ***	41	Por persona
Hotel/hostal **	34	Por persona
Camping	21	Por persona
Hostal/pensión *	28	Por persona
Residencia	41	Por persona
Centro penitenciario	28	Por persona
Albergue	24	Por persona
Vestuarios/Duchas colectivas	21	Por persona
Escuela sin ducha	4	Por persona
Escuela con ducha	21	Por persona
Cuarteles	28	Por persona
Fábricas y talleres	21	Por persona
Oficinas	2	Por persona
Gimnasios	21	Por persona
Restaurantes	8	Por persona
Cafeterías	1	Por persona

8. CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Este apartado corresponde con el HE-5 dentro del documento básico de eficiencia energética del CTE.

En determinadas edificaciones se debe incorporar un sistema de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica, mediante paneles fotovoltaicos para el uso propio o suministro de la red.

Según la tabla 1.1 de la sección 5 del HE, en las superficies destinadas a naves de extensión inferior a 5.000 m² no es preciso realizar una instalación con dichos paneles fotovoltaicos para la contribución mínima de energía eléctrica. En nuestro caso, como la superficie ocupada es de 1.175 m², no es necesario realizar una instalación fotovoltaica.

9. CONCLUSIÓN

Para concluir con el estudio, el proyectista determina que el proyecto cumple con los requisitos del DB-HR relativo al ahorro y a la eficiencia energética al comprobar, mediante el presente estudio, que se cumplen las exigencias básicas requeridas por la norma,

En este estudio, además de suponer una visión de reducción de costes para la empresa, ayuda a colaborar para mejorar el mundo en el que vivimos y concienciar a la población sobre un consumo responsable de energía, debido a que la mayor parte de la responsabilidad del gasto energético recae en las empresas.

Debemos tener en cuenta cuales son todos los puntos sobre los cuales podemos incidir para minimizar el consumo energético, aumentando así la rentabilidad de la empresa.

MEMORIA – DOCUMENTO I

Anejo 11. Estudio de gestión de residuos y demolición.

ÍNDICE ANEJO 11

1. INTRODUCCIÓN	1
2. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR	1
3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS	2
4. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS	3
5. MEDIDAS PARA LA REUTILIZACIÓN Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS .	4
6. GESTIÓN EFICIENTE DE LOS RESIDUOS	4
7. CONCLUSIÓN.....	5

1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este anejo es desarrollar aquellos aspectos relacionados con la gestión de residuos producidos durante la construcción y la demolición, conforme a lo establecido en la legislación vigente.

El presente estudio se realiza en respuesta a la entrada en vigor del RD 105/2008 de 1 de Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

En el presente anejo se realiza una estimación de los residuos que se van a generar en los trabajos directamente relacionados con la puesta del proyecto en la obra. Esa cantidad, sirven a su vez, de base para la realización del correspondiente plan de residuos.

Se consideran residuos de construcción y demolición aquellos que se generan en el entorno urbano y no se encuentran dentro de los comúnmente conocidos como Residuos Sólidos Urbanos (residuos domiciliarios y comerciales), ya que su composición cuantitativa y cualitativa es distinta. Se trata de residuos, básicamente inertes, constituidos por: tierras y áridos mezclados, piedras, restos de hormigón, ladrillos, cristales, plásticos, 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 demolición o reparación de edificaciones antiguas.

Si los residuos de la construcción se reducen, el balance medioambiental global se mejorará de forma creciente.

2. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR

Los residuos de construcción y demolición se clasifican en:

- **Nivel I:** son los residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes desarrollo de carácter regional, siendo el resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de la excavación.
- **Nivel II:** son los 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.

Los residuos de demolición y construcción que se generan en la obra los clasificaremos en los siguientes tipos:

- **Tierras y materiales pétreos no contaminados:** procedentes de los trabajos de movimiento de tierras.

- **Residuos de construcción y demolición de distinta naturaleza:**
 - Pétreo: hormigón, restos de áridos, cortes de ladrillos, restos de mortero,...
 - No pétreo: vidrio, plástico, metal, papel, cartón,...
- **Residuos peligrosos**
- **Otros residuos**

Las tierras y materiales pétreos no contaminados serán transportados con camión al 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 no limitada. Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

Los residuos de construcción y demolición de naturaleza pétreo serán triturados a pie de obra, con medios mecánicos, para su carga en el camión o contenedor correspondiente.

Los residuos de construcción y demolición de naturaleza no pétreo serán machacados a pie de obra, con medios mecánicos, para su carga en el camión o contenedor correspondiente.

Los residuos peligrosos serán almacenados en bidones de 200 L de capacidad aptos para almacenar residuos peligrosos y estarán marcados con la etiqueta correspondiente. Los bidones serán transportados a un centro de valoración o eliminación de residuos.

3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS

Las operaciones para llevar a cabo la construcción de la nave sujeta a estudio se harán de tal manera que se genere el menor volumen de residuos. Para ello, el constructor se hará responsable de dicha planificación.

La prevención en la generación de residuos se aplica en las siguientes disposiciones:

- Minimizar en lo posible el uso de materias primas
- Reducir los residuos generados
- Reutilizar los materiales excedentes o extraídos
- Reciclar los residuos producidos
- Recuperar energía de los residuos
- Minimizar la cantidad de residuos enviada al vertedero.

Se deberá prestar atención en la reducción de las materias primas y residuos generados. Se deberá conocer la cantidad de residuos que se producirán, sus

posibilidades de valoración y el modo de realizar una gestión eficiente, con el fin de planificar las obras de construcción y de demolición. En cuanto a los terrenos de excavación, cabe destacar que, al no hallarse contaminados, se deben utilizar las tareas de acondicionamiento o rellenos de zanjas o graveras antiguas para lograr la no consideración de estos residuos.

4. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS

La reutilización, valoración y eliminación de los residuos se facilita mediante la separación de los residuos.

Los residuos son clasificados según su origen y según su peligrosidad.

En función de su **origen** existen 3 tipos de residuos:

- Residuos de demolición: son los originados en las operaciones de demolición y derribo de los edificios e instalaciones.
- Residuos de construcción: son los que provienen del proceso de ejecución de los trabajos de construcción propiamente dichos.
- Residuos de excavación: son el resultado de los trabajos de excavación previos a la construcción.

En función de su **peligrosidad** existen otros 3 tipos de residuos:

- Residuos inertes: son aquellos residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.
- Residuos especiales: son aquellos potencialmente peligrosos para la salud y el medio ambiente.
- Residuos banales: son aquellos que presentan una naturaleza similar a los residuos domésticos.

Las tierras y los materiales pétreos, así como los escombros son residuos que se generan en la ejecución de una obra, debido a procesos como el derribo de un edificio o a las excavaciones del terreno para acondicionar el mismo. En el caso de no poder reutilizarse, se deben eliminar empleando un contenedor propio para los mismos.

En cuanto a los residuos de madera y plástico, que son los principales residuos que se deben tener en cuenta sin contar con los de la propia obra, no deben superar una cantidad máxima fijada en la normativa. Su separación radica en la puesta individual de cada tipo de residuo en contenedores individualizados. Para albergar a los contenedores se ha reservado una zona con acceso desde la vía pública que se señala convenientemente en el recinto de la obra.

5. MEDIDAS PARA LA REUTILIZACIÓN Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

No se plantea la posibilidad de realizar en la obra ninguna de las operaciones de reutilización, valoración ni eliminación de los residuos debido a la poca cantidad que se generan. Se plantea en el plan de gestión de residuos la contratación de gestores de residuos autorizados para su correspondiente retirada y posterior tratamiento.

Los gestores de residuos se encargan de todo lo establecido para la eliminación del plástico y la madera, al menos, de la obra.

Los residuos que no están incluidos en lo establecido anteriormente se llevan también a un gestor de residuos. De esta manera, en la obra no se lleva a cabo ninguna actividad de tratamiento y transporte de la obra al vertedero.

Los residuos se generan según lo establecido en el plan de gestión de residuos, de forma escalonada y constante en el tiempo, derivado del estudio de generación de residuos, así se fijan las fechas de entregas de los residuos a los gestores que lo tratan y eliminan.

6. GESTIÓN EFICIENTE DE LOS RESIDUOS

La necesidad de una gestión eficiente de los residuos es completamente necesaria debido a la escasez de los recursos y a la protección del medio ambiente. Una gestión eficiente de los residuos tiene que cumplir lo siguiente:

- Se establece la prohibición de eliminar los residuos de construcción o demolición sin recibir un adecuado tratamiento previo.
- Se debe cumplir la normativa vigente en cuanto a la gestión de los residuos de demolición y construcción.
- El poseedor de los residuos de construcción, si no puede gestionarlos por el mismo, debe entregarlos a una empresa especializada en la gestión de los residuos. Los residuos se destinan, por orden de preferencia, a la reutilización, reciclado o a otras formas de valoración o segundo uso de optimizado.
- La entrega de los residuos a un gestor tiene que ir documentado. En este documento debe figurar la identificación del poseedor y productor, la obra de procedencia, el número de la licencia de obra, la cantidad de residuos, el tipo de residuo (según lo establecido en la normativa Europea MAM/304/2002).
- El poseedor de los residuos está obligado, en la medida de lo posible, a mantenerlos en condiciones adecuadas en cuanto a la seguridad e higiene. Se prohíbe la mezcla de los diferentes residuos ya que impide o dificulta su posterior valorización o reutilización.

- La responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos por parte de los poseedores a los gestores de residuos viene determinada en el artículo 33 de la ley 10/1998, del 21 de Abril.

7. CONCLUSIÓN

En todo el proceso de construcción se generan grandes cantidades de residuos, debido a la falta de planificación para una adecuada gestión final de los mismos. Los residuos se han ido depositando en vertederos, pero en muchas ocasiones se ha realizado de forma incontrolada.

Al realizar estos depósitos de residuos, no solo se está perdiendo o desaprovechando energía y material potencialmente reciclable o reutilizable, sino que, también se afecta de una forma muy negativa al entorno.

Por eso, es importante una buena gestión y la introducción de medidas legales y económicas tendentes a la reutilización, reciclaje y correcta eliminación de los residuos producidos de carácter peligroso, para conseguir que sean mejor controlados.

MEMORIA – DOCUMENTO I

Anejo 12. Plan de control de calidad de ejecución de obra.

ÍNDICE ANEJO 12

1. INTRODUCCIÓN	1
2. CONTROL DE CALIDAD DEL ACERO	3
2.1. Tipos de controles	3
2.2. Condicionantes de aceptación o rechazo de los aceros.....	4
3. CONTROL DE CALIDAD DEL HORMIGÓN	4
3.1. Tipos de controles	5
3.2. Pruebas	6
4. PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD.....	7
4.1. Descripción de la obra.....	7
4.2. Recepción definitiva de las obras	7
4.3. Estructura y responsabilidad.....	8

1. INTRODUCCIÓN

El plan de control de la calidad de ejecución de la obra debe hacer cumplir el Código Técnico de la Edificación, lo presente en el RD 314/2010, y más concretamente en la modificación que aparece en el RD 410/2010 por el que se desarrollan los requisitos exigibles para el cumplimiento del control de calidad de la obra. Además se debe comprobar su grado de definición, la calidad del proyecto y todos los aspectos que puedan tener incidencia en la calidad final del edificio proyectado.

Se realiza un plan de control de todos los materiales utilizados siendo de obligado cumplimiento en todo momento en la ejecución de la obra. Desde que se realice el control en la recepción de los materiales, productos y equipos, se deberá realizar el buen estado de los mismos mediante un control de calidad exhaustivo.

Se tiene que facilitar al director de obra, el etiquetado y los distintivos de calidad de los diferentes materiales utilizados.

La Ley de Ordenación de la Edificación (LOE), atribuye la responsabilidad al director de obra, de verificar en la recepción en obra de los materiales. Este debe aceptar o rechazar los materiales tras su control inmediato.

Una de las consecuencias de la entrada en vigor del RD 11630/1992 (por el que se transporta a nuestro ordenamiento legal la directiva de productos de construcción 89/106/CE) el proceso de control de los materiales en la recepción en obra está siendo afectado, porque en este RD se establecen nuevas reglas que afectan a las condiciones que deben cumplir los productos de construcción gracias a un marcado CE.

El marcado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe asegurar que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida del mismo.
- En un embase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

Además el marcado CE debe tener una serie de inscripciones complementarias, entre las que se incluyen:

- El número de identificación del organismo notificado.
- El nombre del comercial o la marca definitiva del fabricante
- La dirección del fabricante

- Las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto.
- El número del certificado CE de conformidad
- El número de la norma armonizada
- La adición adicional que permita identificar las características del producto atendido a sus especificaciones técnicas.

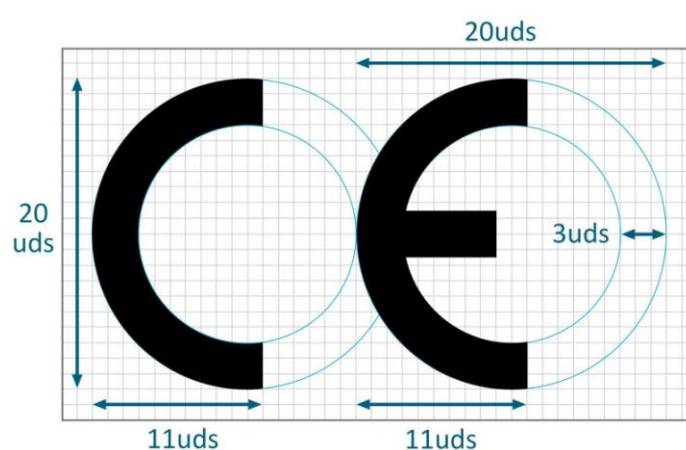


Ilustración 1. Correcto marcado CE

El marcado CEE en los productos de construcción indica:

- Que el CEE cumple con la normativa específica relacionada con los requisitos esenciales contenidos en las normas armonizadas (EN) y en las guías DITE (guías para el documento de idoneidad técnico europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación de conformidad que se establece por la decisión económica europea.

El fabricante o su organismo notificado, es el responsable de su fijación y de la administración competente en materia de industria que vela por la correcta utilización del marcado CEE.

La verificación de los productos marcados por el CEE se resume en los siguientes pasos:

- Comprobar que el producto estudiado debe ostentar el marcado CEE en función de que se haya publicado en el BOE, la norma de transposición armonizada (EN) o en DITE. Que la fecha en la que debe ser aplicado haya entrado en vigor y que el periodo de coexistencia con la norma nacional haya expirado.
- La existencia del marcado CEE propiamente dicho.
- La existencia de la documentación adicional que proceda.

Además del mercado CEE, el producto debe contener una documentación adicional en la lengua oficial del estado. Cuando al producto sean aplicables otras directivas, la información que acompaña al mercado CEE debe registrar todo lo que le ha sido aplicado.

Dicha documentación depende del sistema de evaluación de la conformidad asignada y puede consistir en uno o varios de los siguientes escritos:

- Declaración CEE de conformidad: documento expedido por el fabricante necesario para todos los productos.
- Informe de ensayo inicial tipo: documento expedido por el laboratorio notificado, solo necesario en la evaluación 3.
- Certificado CEE de conformidad: expedido por el organismo de certificación para productos de evaluación 1 ó 1+.

Aunque el proceso prevé la reiterada de la norma nacional correspondiente una vez que haya finalizado el periodo de coexistencia, se debe tener en cuenta que la verificación del mercado CEE no exime la comprobación de aquellas especificaciones técnicas que están contempladas en la normativa nacional vigente en tanto no se produzca una anulación expresa.

Para verificar el estado en que se encuentren, puede ser necesario en ocasiones realizar ensayos y pruebas, según lo establecido en el proyecto y ordenados por la dirección facultativa.

2. CONTROL DE CALIDAD DEL ACERO

2.1. Tipos de controles

Se diferencian 2 tipos de control de calidad del acero:

- Control a nivel reducido
- Control a nivel normal. Será el control del proyecto a ejecutar.

Se denomina “partida del material de igual designación” al suministrado de una misma vez. “Lote” es la división que se realiza de una partida o del material existente en taller en un momento dado.

Todos los materiales que se coloquen en la obra deben estar clasificados previamente, en el caso concreto del acero certificado, debe realizarse el control pertinente antes de la puesta de servicio.

Para los productos certificados, los ensayos de control no constituyen un control de recepción, sino un control externo, complementario a la certificación.

Los productos no certificados, se dividirán en lotes, procedentes de la siguiente manera:

- Se toman dos pruebas por lote:
 - 1º. Se comprueba que la sección cumple con lo especificado.
 - 2º. Se revisa y se comprueba los resaltos de las barras y alambres corrugados, para que estén dentro de los límites establecidos.
 - 3º. Se realiza el ensayo de doblado - desdoblado.
- Determinación del límite elástico, carga de rotura y alargamiento, como mínimo se debe realizar dos veces.
- Comprobar la soldabilidad de los empalmes de soldado.

2.2. Condicionantes de aceptación o rechazo de los aceros.

Existen unos condicionantes de aceptación o rechazo de los aceros. La Dirección de Obra, siguiendo un control normal de los aceros, se ajustará a los siguientes ensayos:

- Comprobación de la sección equivalente
- Comprobación de las características geométricas de los resaltos en las barras corrugadas.
- Comprobación de ensayos de doblado y desdoblado.
- Comprobación de ensayos de tracción, que están empleados para determinar el límite elástico, la carga de rotura y el alargamiento de rotura.
- Ensayos de tracción, cuyo objetivo es determinar el límite elástico, la carga de rotura y el alargamiento de rotura.
- Ensayos de soldadura.

Cuando sea necesario aumentar el número de ensayos, deberá hacerse sobre aceros procedentes de la misma partida cuyo resultado en el ensayo haya resultado no satisfactorio. La dirección facultativa es la encargada de decidir las medidas establecidas o que deben adoptarse.

3. CONTROL DE CALIDAD DEL HORMIGÓN

Durante el periodo de ejecución se tomarán las medidas oportunas para asegurar el buen estado de los materiales.

Si en la realización de las cimentaciones se observasen movimientos excesivos, se deberá proceder a la observación del terreno circundante, y de las redes de agua cercanas para conocer la causa de dicho fenómeno.

Son de aplicación las comprobaciones sobre el terreno, así como sobre los materiales de construcción, durante la ejecución y las comprobaciones finales.

Se debe controlar si la docilidad y fluidez del hormigón, se mantiene durante todo el proceso, se han efectuado pruebas de consistencia para definir la evolución de este en función del tiempo.

Al menos cada tres meses, y siempre que sea marcado por la dirección de obra, se comprobarán los componentes del cemento, principio y fin del fraguado, la resistencia a compresión y la estabilidad de volumen, en función de las normas establecidas en el ensayo.

El control de calidad del hormigón incluirá normalmente, el control de resistencia, consistencia y durabilidad, con independencia del tamaño máximo del árido o de las características reflejadas en el Pliego de Preinscripciones Técnicas Particulares.

3.1. Tipos de controles

- Control de la consistencia del hormigón

La consistencia viene determinada en el Pliego de Preinscripciones Técnicas Particulares o por la dirección de obra.

Se determinará mediante el Cono de Abrams, en los casos donde:

- Lo ordene la dirección de obra
- Siempre que exista control reducido
- Siempre que se fabriquen probetas para controlar la resistencia.

- Control de la resistencia del hormigón

Los ensayos previos, característicos y de control, se refieren a probetas cilíndricas determinadas de 15 x 30 cm, fabricadas, curadas y ensayadas a compresión a los 28 días de elaboración.

Se aceptarán los lotes donde el control de la resistencia sea $f_{est} \geq f_{ck}$

- Control en las especificaciones relacionadas con la durabilidad del hormigón

La durabilidad del hormigón implica un buen comportamiento, frente a los varios mecanismos de degradación, complejos que no sean reproducidos o simplificados en una única propiedad de ensayo. La permeabilidad no es un parámetro para asegurar la durabilidad pero si una cualidad que hay que conocer.

La dirección de obra juzgará en cada caso los resultados, teniendo en cuenta que para la obtención de resultados fiables, la realización debe estar a cargo de personal especializado.

3.2. Pruebas

- Recepción de materiales:
 - Arena
 - Cemento y cal
 - Piezas: especificación del fabricante sobre la resistencia y categoría de las mismas.
 - Morteros secos y hormigones preparados, en los que se comprueba la resistencia y dosificación.
- Control de fábrica
 - Categoría A: piezas y mortero con especificación de fábrica con ensayos previos y control diario de la ejecución.
 - Categoría B: piezas y mortero con certificación de especificación y control diario de ejecución.
 - Categoría C: no cumple ningún requisito de B.
- Ensayos de control del hormigón
 - Ensayo 1: control a nivel reducido.
 - Ensayo 2: control al 100%
 - Ensayo 3: control estático del hormigón
- Morteros y hormigones de relleno: control de dosificación, mezclado y puesta en marcha.
- Armadura: control de recepción y puesta en obra.
- Protección durante la ejecución:
 - Protección contra daños físicos.
 - Protección de coronación
 - Mantenimiento de la humedad
 - Protección contra heladas.

4. PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

4.1. Descripción de la obra

La presente obra consiste en la construcción de una industria de elaboración de patatas fritas en la localidad de San Miguel del Arroyo (Valladolid).

Los principales capítulos que componen la obra son:

- Permisos, autorizaciones y licencias.
- Acondicionamiento del terreno
- Cimentación y solera
- Estructura
- Cerramientos
- Albañilería
- Instalaciones (fontanería, saneamiento, electricidad, contra incendios, gas natural).
- Carpintería y cerrajería
- Acabados
- Montaje y puesta a punto de la maquinaria
- Urbanización y vallado.
- Verificación de la obra
- Recepción definitiva de las obras.

4.2. Recepción definitiva de las obras

Establecer y definir la sistemática de control y supervisión a seguir en los trabajos contemplados en el presente proyecto con el fin de comprobar y verificar su correcta ejecución, la inexistencia de defectos, la satisfacción del cliente y el control de los aspectos medioambientales que derivan del mismo.

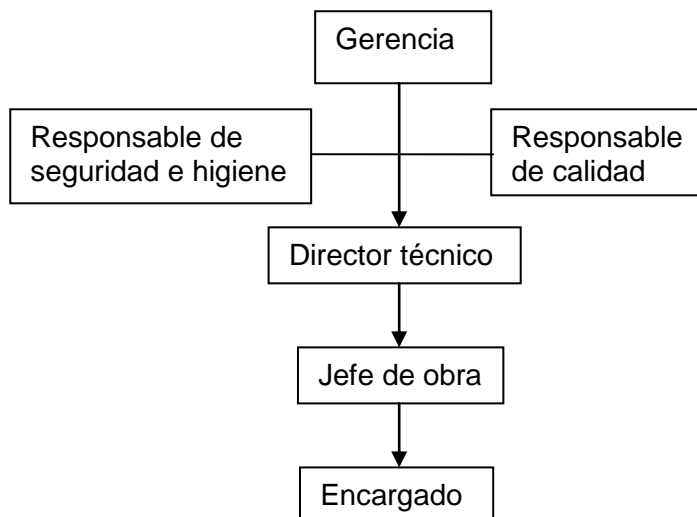
La dirección designa al Responsable de Calidad como su representante o interlocutor en todas las cuestiones relacionadas con el sistema de calidad, dotándole de la autoridad y responsabilidad para asegurar que.

- Se establecen, añaden y mantienen los procesos necesarios para el SGC (Sistema de Gestión de Calidad).

- Se notifica la toma de conciencia de los requisitos del cliente en todos los niveles de organización.

4.3. Estructura y responsabilidad

➤ ORGANIGRAMA



➤ DESCRIPCIÓN DE LAS FUNCIONES

○ Gerencia

La gerencia es el organismo encargado de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, la obra o parte de la misma con sujeción al proyecto y al contrato.

Las obligaciones del gerente son las siguientes:

- Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor de la obra.
- Asigna a la obra los medios humanos y materiales necesarios que requiera
- Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato
- Firmar el acta de replanteo o comienzo y el acta de recepción de la obra.
- Facilitar al director de la obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación ejecutada.

○ Responsable de seguridad e higiene

Es la persona encargada del cumplimiento del Plan de Seguridad en la ejecución del Proyecto, y responsable de las medidas de prevención, seguridad e higiene en el mismo, y del cumplimiento de la normativa aplicable de la Ley de Prevención de Riesgos de los Trabajadores.

○ Responsable de calidad

Es el encargado de controlar el funcionamiento del Sistema de Gestión de Calidad en la obra, además de rechazar las recepciones de aquellos materiales que no hayan sido evaluados correctamente.

○ Director técnico

Es la persona encargada de dirigir el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, que sean de conformidad con el proyecto. También ha de verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación así como la estructura proyectada con las características geotécnicas del terreno.

○ Jefe de obra

Es la persona que asume la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativamente y cuantitativamente la construcción de lo de edificado, además de verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de las pruebas necesarias.

Dirige la ejecución del material de la obra, comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de la obra de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra; además de suscribir el acta de replanteo o de comienzo de la obra y el certificado final de la obra, así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.

Colabora con las restantes agentes en la elaboración de la documentación final de las unidades de obra ejecutadas, aportando los resultados de control realizado.

○ Encargado

Es la persona que asume la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado. Además, colabora con los restantes agentes en la elaboración de la documentación en la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.

MEMORIA – DOCUMENTO I

Anejo 13. Estudio económico

ÍNDICE ANEJO 13

1. INTRODUCCIÓN	1
2. CRITERIOS DE EVALUACIÓN.....	1
2.1. Valor Actual Neto (VAN)	1
2.2. Tasa Interna de Rendimiento (TIR).....	2
2.3. Relación beneficio/inversión (Q)	2
2.4. Plazo de recuperación o Payback	3
3. VIDA ÚTIL DEL PROYECTO	3
4. EVALUACIÓN FINANCIERA	3
4.1. Costes de la inversión	3
4.2. Descripción de los pagos.....	4
4.2.1. Pagos ordinarios	4
4.2.2. Pagos extraordinarios	10
4.2.3. Resumen de los pagos	10
4.3. Descripción de los cobros	11
4.3.1. Cobros ordinarios.....	11
4.3.2. Cobros extraordinarios.....	11
4.4. Flujos de caja	12
5. EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL PROYECTO.....	13
5.1. Cálculo de las tasas anuales y tasas de actualización	14
5.1.1. Inflación	14
5.1.2. Incremento de los cobros.....	14
5.1.3. Incremento de los pagos.....	15
5.1.4. Tasa de actualización	15
5.2. Resultados de los parámetros de inversión	15
5.2.1. Financiación propia.....	15
5.2.2. Financiación ajena.....	21
6. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD	26
7. CONCLUSIONES	27

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente anejo consiste en realizar un estudio de la viabilidad económica de la inversión que se va a llevar a cabo con la construcción y puesta en marcha de la industria.

Para poder concluir si el proyecto es rentable, es necesario saber la inversión de la que disponemos, así como conocer los costos e ingresos que generará la industria. Los parámetros que definen si una inversión está justificada o no son tres:

- Pago de la inversión (K): es el número de unidades monetarias que el inversor debe desembolsar para conseguir que el proyecto empiece a funcionar.
- Vida útil del proyecto (n): es el número de años estimados durante los cuales la inversión genera rendimientos positivos.
- Flujos de caja (R_j): es el resultado de efectuar la diferencia entre cobros y pagos, ya sean ordinarios o extraordinarios, en cada uno de los años de vida útil del proyecto.

La inversión proyectada se justificará tanto por su aspecto técnico como económico. Respecto al aspecto económico, se realizará el análisis de los indicadores y parámetros económicos más representativos de la inversión mediante el empleo del programa informático "VALPROIN".

2. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

2.1. Valor Actual Neto (VAN)

El Valor Actual Neto es la cantidad monetaria que resulta de regresar los flujos netos del futuro hacia el presente con una tasa de descuento, es decir, indica la ganancia o la rentabilidad o la rentabilidad neta generada por el proyecto. El proyecto se acepta siempre y cuando el VAN sea mayor o igual a cero, en el caso contrario se rechaza.

El mayor problema para aplicar este método radica en fijar la tasa correcta de descuento (costo de capital), ya que es la variable más influyente para saber si el proyecto será rentable o no.

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1+k)^t} - I_0$$

Siendo:

VAN = Valor Actual Neto

V_t = flujos de caja en cada periodo de t

k = tipo de interés

I_0 = valor de desembolso inicial de la inversión

n = número de periodos considerado.

t = periodo de vida útil (de 1 a 30 años)

Si $VAN > 0$, el proyecto es económicamente viable

Si $VAN < 0$, el proyecto no es económicamente viable

Si $VAN = 0$, calcular el TIR

2.2. Tasa Interna de Rendimiento (TIR)

La tasa interna de rendimiento es aquella que hace igual a cero el valor de un flujo de beneficios netos, es decir, el tipo de interés que haría que el VAN fuera nulo.

Para aceptar o rechazar el proyecto se fundamenta en que si la TIR es menor que la tasa de descuento se debe rechazar el proyecto, en caso contrario se acepta.

La inversión es rentable cuando este valor sea mayor al tipo de interés de mercado.

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1 + TIR)^t} - I_0 = 0$$

Siendo:

F_t = flujo de caja en el periodo t

n = número de periodos

I = valor de la inversión inicial.

El VAN y el TIR son indicadores de rentabilidad contrarios.

2.3. Relación beneficio/inversión (Q)

La relación beneficio/inversión es el cociente de dividir el valor actualizado de los beneficios del proyecto (ingresos) entre el valor actualizado de los costos (egresos) a una tasa de actualización igual a la tasa de rendimiento mínima aceptable, a menudo también conocida como tasa de actualización o tasa de evaluación.

Se puede decir de manera concreta que es la ganancia neta generada por el proyecto por cada unidad monetaria invertida. A mayor Q , más rentable resulta la inversión.

$$Q = \frac{VAN}{K}$$

Los beneficios actualizados son todos los ingresos actualizados del proyecto, aquí tienen que ser considerados desde las ventas hasta las recuperaciones y todo tipo de

“entradas” de dinero; y los costos actualizados son todos los egresos actualizados o “salidas” del proyecto desde costos de operación, inversiones, pago de impuestos, depreciaciones, pagos de crédito, intereses, etc. de cada uno de los años del proyecto. Su cálculo es simple, se divide la suma de los beneficios actualizados de todos los años entre la suma de los costos actualizados de todos los años del proyecto.

2.4. Plazo de recuperación o Payback

Es un criterio estático de valoración de inversiones que permite seleccionar un determinado proyecto en base a cuánto tiempo se tardará en recuperar la inversión inicial mediante los flujos de caja. Resulta muy útil cuando se quiere realizar una inversión de elevada incertidumbre y de esta forma tenemos una idea del tiempo que tendrá que pasar para recuperar el dinero que se ha invertido.

La inversión es más interesante cuanto menor es el plazo de recuperación.

La forma de calcularlo es mediante la suma acumulada de los flujos de caja, hasta que ésta iguale a la inversión inicial.

3. VIDA ÚTIL DEL PROYECTO

Se entiende por vida útil del proyecto el tiempo durante el cual un activo puede ser utilizado un tiempo durante el cual puede generar una renta.

Toda empresa para poder operar, para poder desarrollar su objeto social requiere de una serie de activos fijos, los cuales, como consecuencia de su utilización, se desgastan hasta el punto de quedar inservibles. Algunos activos, por su naturaleza y destinación, o por el uso que se haga de ellos, pueden tener mayor vida que otros.

La vida útil estimada de la obra civil es de 30 años, la vida útil estimada de las instalaciones es de 20 años y la vida útil estimada de la maquinaria es de 10 años.

Por lo tanto, la vida útil del proyecto debe de ser lo suficientemente elevada para que la inversión sea rentable. Se estimará una vida útil del proyecto de 20 años.

Por otro lado, a partir de la vida útil de todos los activos fijos se puede calcular la depreciación, mediante el método de la línea reta, que consiste en dividir el valor de cada activo entre la vida útil del mismo. Se puede dividir entre la vida útil en años o en meses.

4. EVALUACIÓN FINANCIERA

4.1. Costes de la inversión

En el presente apartado del estudio económico se muestran los costes de inversión de la industria objeto de proyecto, incluyendo en el mismo el presupuesto de ejecución material, la inversión de la compra de equipos y maquinaria, los gastos y beneficios, los permisos y licencias y los honorarios de los trabajadores.

A continuación se representan en las siguientes tablas, el coste de la maquinaria que interviene en el proceso productivo y los costes de inversión por ejecución material de la industria.

Tabla 1. Costes de la maquinaria sin IVA

EQUIPO	COSTE
Depósitos de aceite (2)	2 x 7.000 = 14.000 €
Tolva almacén	15.000 €
Peladora	9.000 €
Cinta de inspección	6.200 €
Alimentador a la cortadora	3.500 €
Cortadora	16.000 €
Lavador + secador	15.500 €
Cinta de inspección	6.200 €
Freidoras (2)	2 x 60.000 = 120.000 €
Zaranda	6.000 €
Salador	2.200 €
Pesadora + envasadora	81.000 €
Mesa rotativa	4.000 €
TOTAL	298.600 €

Tabla 2. Presupuesto general por obra civil sin IVA

CAPÍTULO	IMPORTE (€)
Presupuesto de ejecución material	494.659,50 €
14 % Gastos generales	69.252,33 €
6 % Beneficio industrial	29.675,57 €
2 % Proyecto	9.893,19 €
2 % Dirección de obra	9.893,19 €
1 % Coordinador SSL	4.946,59 €
TOTAL	618.320,37 €

TOTAL COSTES INVERSIÓN = 298.600 + 618.320,37 = 916.920,37 €

4.2. Descripción de los pagos

4.2.1. Pagos ordinarios

Son los gastos necesarios para el funcionamiento de todo el proceso de la elaboración del producto, así como el funcionamiento de la industria para que se lleve a cabo.

➤ PERSONAL

Los trabajadores de la industria estarán cualificados y previamente formados para la adecuada realización del trabajo. A la hora de contratar al personal, se tendrá en cuenta la gente del municipio de San Miguel del Arroyo, donde se encuentra el polígono donde se encuentra la nave proyectada.

Para llevar a cabo la operación industrial en la planta se necesitan los siguientes empleados fijos:

- Director general: será el responsable de la dirección de la industria, asumiendo la función de recursos humanos y director de ventas, de manera que tenga el control absoluto y decisión sobre la empresa.
- Encargado de producción: será la persona que se encargue de que la actividad industrial se desarrolle de manera correcta, planificando la producción y controlando los turnos de trabajo de acuerdo a las exigencias del director de ventas.
- Responsable de calidad: será el encargado del departamento de calidad, quien realizará los análisis y los controles físico-químicos pertinentes.
- Administrativos: serán las personas encargadas de la gestión administrativa, recepción de pedidos, llamadas y atención al cliente.
- Personal de mantenimiento: será el responsable de llevar a cabo el mantenimiento de la maquinaria y las instalaciones de la planta.
- Operarios: habrá un total de 5 peones encargados de realizar las operaciones propias de la actividad industrial en la planta de elaboración de patatas fritas, así como la limpieza de la industria.

A continuación se muestra una tabla en la cual se recoge la información referente al número de puestos de trabajo a desempeñar, junto con el salario mensual y anual correspondiente a cada uno de ellos.

Tabla 3. Costes ordinarios de mano de obra

Tipo de trabajador	Nº	Sueldo mensual	Sueldo anual
Director general	1	3.500 €/mes	49.000 €/año
Encargado de producción	1	2.500 €/mes	35.000 €/año
Responsable de calidad	1	2.500 €/mes	35.000 €/año
Administrativos	2	1.700 €/mes	23.800 €/año
Personal de mantenimiento	1	1.700 €/mes	23.800 €/año
Operarios	5	1.400 €/mes	19.600 €/año
TOTAL	11	20.100 €/mes	288.400 €/año

➤ **MANTENIMIENTO DE LA MAQUINARIA Y EQUIPOS**

Para el cálculo del coste debido al mantenimiento y conservación de los equipos y maquinarias que forman parte del proceso, se tiene en cuenta el coste de los mismos, dentro del que se incluyen los cambios de piezas de las máquinas así como las revisiones marcadas dentro de las mismas.

El porcentaje destinado a mantenimiento de los equipos y la maquinaria es del 1% del coste total de los mismos, siendo este de 298.600 €.

Por lo que el coste debido al **mantenimiento y conservación de la maquinaria y los equipos** asciende a **2.986 € anuales**.

➤ MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES

Para el cálculo del coste debido al mantenimiento y conservación de las instalaciones que forman parte del proceso productivo, hay que tener en cuenta el precio de las mismas.

El coste total debido a las instalaciones es de 50.196,84, y el porcentaje destinado al mantenimiento anual de las instalaciones es del 1%.

Por lo que el coste debido al **mantenimiento de las instalaciones** es de **501,97 € anuales**.

➤ SEGUROS

La obra civil, la maquinaria y los equipos del proceso y el personal contratado deben encontrarse asegurados, debido a los posibles daños que puedan causar o sufrir durante el desarrollo de la actividad industrial.

El gasto en seguros es el siguiente:

- Seguro de la obra civil: se estima un 2,0 % del coste del total de la misma, es decir el 2% de 494.659,50 €; siendo el seguro de obra civil de **9.893,19 €**.
- Seguro de la maquinaria y equipos: se considera un 1,5 % del coste total de la misma, es decir, el 1,5% de 220.900 €; siendo el seguro de la maquinaria y equipos de **4.418 €**.
- Seguro del personal contratado, se estima un seguro de seguridad social del 36%, siendo este de **103.824 €**.

En definitiva, la industria tendrá un gasto de **118.135,19 €/año en seguros**

➤ 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 57,55 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 46,04 kW.

La potencia necesaria para la iluminación de la planta es de 9,04 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 7,23 kW.

Por lo tanto, el gasto total anual es de:

$$(46,04 + 7,23 \text{ kW}) \times 8 \text{ horas/año} \times 252 \text{ días/año} = 107.392,32 \text{ kW.}$$

El coste del peaje por consumo de energía eléctrica es de 0,044027 €/kW y el coste de consumo de kW es de 0,086722 €/kW.

Es decir:

- Peaje de acceso = $0,044027 \text{ €/kW} \times 107.392,32 \text{ kW/año} = 4.728,16 \text{ €/año}$
- Coste de la energía = $0,086722 \text{ €/kW} \times 107.392,32 \text{ kW/año} = 9.313,28 \text{ €/año}$

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 55 € al mes (IVA incluido), lo que hace un total de **660 € al año**.

➤ AGUA

El consumo de agua de la planta se debe al proceso productivo, a la limpieza de los equipos, a la higiene del personal y a las tareas del laboratorio.

Se estima un consumo medio anual de 2.000.000 de litros de agua al año, es decir, 2.000 m³/año.

La siguiente tabla, ofrecida por Aguas de Valladolid, podemos observar las tarifas referentes al consumo de agua industrial en la provincia de Valladolid.

Tabla 4. Tarifas de uso industrial proporcionadas por Aguas de Valladolid

Volumen de agua gastado al trimestre (m³)	Coste (€)
Cuota de servicio por trimestre	3,1485
0 a 19	0,3370
20 a 30	0,6008
31 a 75	0,6859
76 a 135	0,7434
Más de 135	0,8037

Cada trimestre se consume un volumen de agua de 500 m³, por lo que la tarifa que se le aplica es de 0,8037 €/m³.

La coste de servicio de aguas al municipio de San Miguel del Arroyo es de 125,00 €, es una cuota fija para las industrias.

Podemos concluir lo siguiente:

- Coste de servicio San Miguel del Arroyo: 125,00 €/año
- Cuota de servicio anual: $3,1485 \times 4 = 12,594 \text{ €/año}$
- Consumo de agua: $2.000 \times 0,8037 = 1.607,40 \text{ €/año}$.

Todo esto hace un total de **1.744,94 €/año** en el **consumo de agua**.

➤ MATERIAS PRIMAS

Las materias primas a emplear con su correspondiente precio se recogen en la siguiente tabla:

Tabla 5. Coste de las materias primas

Producto	Precio	Consumo anual	Coste anual
Patata	0,45 €/kg	1.512.000 Kg.	680.400 €/año
Aceite de girasol	0,80 €/L	174.006 L.	139.204,8 €/año
Sal	0,15 €/kg	2.671,2 Kg.	400,68 €/año
TOTAL			820.005,48 €/año.

Por lo tanto, el coste anual de las **materias primas** asciende a la cantidad de **820.005,48 €**.

➤ MATERIAS AUXILIARES

Tabla 6. Coste de los materiales auxiliares

Producto	Precio	Consumo anual	Coste anual
Bobina 60 g	225 €/ud	186 bobinas	41.850 €/año
Bobina 200 g	270 €/ud	260 bobinas	70.200 €/año
Bolsa de papel 60 g	0,15 €/ud	2.223.520 bolsas	333.528 €/año
Bolsa de papel 200 g	0,18 €/ud	1.556.460 bolsas	280.162,8 €/año
Cajas de cartón	0,25 €/ud	185.295 cajas	46.323,75 €/año
Film transparente	0,15 €/m	2000 metros	300 €/año
TOTAL			772.364,55 €/año

Los pallets que se usan en la fábrica son entregados de forma gratuita por la empresa de transporte con la que se ha firmado el contrato para transportar nuestra producción a los diferentes puntos de venta, por lo que no consideramos gasto en este aspecto.

Dentro de este apartado, también incluimos los productos de limpieza, los productos de laboratorio y el material de oficina:

- Productos de limpieza: se estima un gasto anual de 1.100 €/año.
- Productos de laboratorio: se estima un gasto anual de 1.500 €/año.
- Material de oficina: se estima un gasto anual de 500 €/año.

Por lo tanto, la suma del coste de **materiales auxiliares** hace un total de **775.464,55 €/año**.

➤ TRANSPORTE

La empresa no dispone de vehículos de transporte. El transporte de la materia prima y de los materiales auxiliares es gestionado por las empresas suministradoras.

Se estiman unos gastos de **transporte** de **48.000 €/año**.

➤ COMBUSTIBLE DE LA CALDERA

El consumo de combustible que se tiene, procede de la caldera de combustible de biomasa, es decir, el consumo de pellets.

El equipo de producción de calor es una caldera de biomasa alimentada con pellets con una potencia de 27 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:

$$Demanda\ calefacción = 27\ kW \times 8\ \frac{h}{día} \times 252\ \frac{días}{año} \times 0,15 = 8.164,80\ kW/año$$

Si suponemos que el rendimiento de la caldera es del 98%, su consumo energético será de:

$$Consumo\ energético = 8.164,80\ \frac{kW}{año} \times 0,98 = 8001,50\ kW/año$$

Para saber la cantidad de combustible que necesita, utilizamos la siguiente expresión:

$$Q_{combustible} = \frac{CE}{PCI}$$

Donde:

- CE es el consumo energético anual
- PCI es el poder calorífico inferior del combustible, que en este caso es 4,9 kW/kg.

Por lo tanto:

$$Q_{combustible} = \frac{8001,50\ \frac{kW}{año}}{4,9\ \frac{kW}{kg}} = 1.632,96\ \frac{kg}{año}$$

El precio establecido en el mercado de pellets es de 350 €/tonelada, entonces tendremos lo siguiente:

$$\frac{1632,96\ \frac{kg}{año} \times 350\ €/tonelada}{1000\ kg} = 571,54\ €/año$$

Se estiman unos gastos de **571,54 €/año** de pellets para la **caldera de biomasa**.

➤ PUBLICIDAD Y MARKETING

Se estima un coste anual en publicidad y marketing de la fábrica de **4.500 €/año**, en el que se incluye la creación de la pagina web, carteles, participación en ferias,...

➤ RECOGIDA DE BASURAS

El impuesto municipal de basuras en el municipio de San Miguel del Arroyo, en las industrias que se encuentren dentro del polígono, es de **105€/año**.

4.2.2. Pagos extraordinarios

Estos pagos se deben fundamentalmente a la renovación del inmovilizado.

Tal y como se ha comentado anteriormente, la maquinaria se renovará 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 7. Pagos extraordinarios de la maquinaria

Año	Valor de la maquinaria	Pago
11	298.600 €	328.460 €

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 8. Pagos extraordinarios de las instalaciones

Año	Pago 50% de las instalaciones
7	25.098,42 €
14	25.098,42 €

Por lo tanto, el total de los **pagos extraordinarios** es de **293.186 €**.

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 9. Pagos totales anuales

Tipo de pago	Concepto	Pagos anuales (€)
Pagos ordinarios	Personal	288.400,00
	Mantenimiento maquinaria	2.986,00
	Mantenimiento instalaciones	501,97
	Seguros	118.135,19
	Electricidad	14.014,44
	Teléfono e internet	660,00
	Agua	1.744,94
	Materias primas	820.005,48
	Material auxiliar	775.464,55
	Transporte	48.000,00
	Combustible: pellets	571,54
	Publicidad y marketing	4.500,00
	Recogida de basuras	105,00
Total pagos ordinarios		2.075.089,11
Pagos extraordinarios	Pago extraordinario año 7	25.098,42
	Pago extraordinario año 11	328.460,00
	Pago extraordinario año 14	25098,42
Total pagos extraordinarios		378656,85

4.3. Descripción de los cobros

4.3.1. Cobros ordinarios

Los cobros ordinarios se refieren a los ingresos por la venta del producto acabado.

El número de bolsas de patatas fritas de 60 gramos producidas anualmente son 2.223.520, y su precio unitario será de 0,35 €, lo que supone unos ingresos de 778.232 €/año. El número de bolsas de patatas fritas de 200 gramos producidas anualmente es de 1.556.400, y su precio unitario será de 0,95 €, haciendo unos ingresos de 1.478.580 €/año. Esto hace un total de **2.256.812 €/año**, aunque en los primeros años, esta facturación es menor.

4.3.2. Cobros extraordinarios

Los cobros extraordinarios se refieren a la venta de la maquinaria e instalaciones que se hayan depreciado al final de su vida útil, es decir, a los 10 años de funcionamiento. Suponen un 20% de su valor inicial.

De la misma manera, las construcciones, también se deprecian transcurridos 20 años y su valor residual se estima en el 25% de su valor original.

A continuación se muestran los cobros extraordinarios respecto a la maquinaria y a la construcción.

Tabla 10. Cobros extraordinarios de la maquinaria

Año	Valor inicial de la maquinaria	Cobro
11	298.600 €	59.720 €
20	328.460 €	65.692 €

Tabla 11. Cobros extraordinarios de la construcción

Año	Valor inicial obra civil	Cobro
20	494.659,50 €	123.664,87 €

4.4. Flujos de caja

Todas las inversiones generan a lo largo de su vida útil dos corrientes de signo opuesto: los cobros y los pagos. Los flujos de caja son la diferencia existente entre ambas cantidades.

En la siguiente tabla se analizan los cobros y los pagos determinados en los apartados anteriores, contando el pago de la inversión como el pago extraordinario del año 1 y sin contar las anualidades del préstamo, para determinar la estructura de los flujos de caja, que se generan a lo largo de la vida útil proyectada.

La vida útil de la industria es de 20 años como se ha mencionado anteriormente. Sabiendo que los pagos y los cobros varían cada año de la vida útil de la industria, se considera que la industria no venderá el 100% de su producción hasta el octavo año de su implantación. El primer año se estima que se venderá un 25%, el segundo un 30%, el tercero un 40%, el cuarto el 45%, el quinto un 60%, el sexto un 70%, el séptimo un 85% y en el año 8 ya se estima que se venderá el 100% de su producción.

Tabla 12. Flujos de caja

Año	COBROS		PAGOS		FLUJOS DE CAJA
	Ordinarios	Extraordinarios	Ordinarios	Extraordinarios	
0			1.115.459,03 €		-1.115.459,03 €
1	564.203,00 €		878.486,59 €		-314.283,59 €
2	677.043,60 €		958.260,09 €		-291.216,49 €
3	902.724,80 €		1.117.807,09 €		-215.082,29 €
4	1.015.565,40 €		1.197.580,59 €		-182.015,19 €
5	1.354.087,20 €		1.436.901,10 €		-82.813,90 €
6	1.579.768,40 €		1.596.448,10 €		-16.679,70 €
7	1.918.290,20 €		1.835.769,61 €	25.098,42 €	57.422,17 €
8	2.256.812,00 €		2.075.089,11 €		181.722,89 €
9	2.256.812,00 €		2.075.089,11 €		181.722,89 €
10	2.256.812,00 €		2.075.089,11 €		181.722,89 €
11	2.256.812,00 €	59.720 €	2.075.089,11 €	242.990,00 €	-1547,11 €
12	2.256.812,00 €		2.075.089,11 €		181.722,89 €
13	2.256.812,00 €		2.075.089,11 €		181.722,89 €
14	2.256.812,00 €		2.075.089,11 €	25.098,42 €	156.624,47 €
15	2.256.812,00 €		2.075.089,11 €		181.722,89 €
16	2.256.812,00 €		2.075.089,11 €		181.722,89 €
17	2.256.812,00 €		2.075.089,11 €		181.722,89 €
18	2.256.812,00 €		2.075.089,11 €		181.722,89 €
19	2.256.812,00 €		2.075.089,11 €		181.722,89 €
20	2.256.812,00 €	189.356,87 €	2.075.089,11 €		371.079,76 €

5. EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL PROYECTO

Para evaluar económicamente el proyecto y dar cuenta de si es rentable o no, se utilizará la base de datos VALPROIN.

La financiación de una empresa comprende los diversos recursos con los que debe contar para poder hacer frente a todos los gastos derivados de la propia actividad, así como de los gastos iniciales en concepto de inversión.

Existen dos alternativas para obtener los recursos necesarios:

- Supuesto 1: financiación propia o interna: es aquel modo de financiación en el que el empresario utiliza directamente sus recursos o capital propio para realizar la inversión. Durante el funcionamiento de la empresa, la empresa se autofinancia con lo obtenido de su actividad o las aportaciones de los socios.
- Supuesto 2: financiación ajena o externa: son aquellos recursos que la empresa obtiene de terceros, ya sea accionistas proveedores, clientes, entidades bancarias, etc. Con este tipo de financiación se financiarían el 60% de la inversión, a devolver en un plazo de 10 años y con un tipo de interés del 5,0%.

5.1. Cálculo de las tasas anuales y tasas de actualización

5.1.1. Inflación

A partir del Instituto Nacional de Estadística, obtienen los índices de precios de consumo (ICP). En la siguiente tabla se recogen los porcentajes de inflación en el sector de alimentos y bebidas no alcohólicas en los últimos 10 años en España.

Tabla 13. Tasa de inflación. (Fuente: INE, 2019)

TASA DE INFLACIÓN EN ESPAÑA EN LOS ÚLTIMOS 10 AÑOS									
2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009
1,6	1,2	1,4	1,2	-0,3	2,8	2,3	2,1	-0,8	-1,1

El valor promedio de los porcentajes de inflación de los últimos 10 años se corresponde con 1,04%.

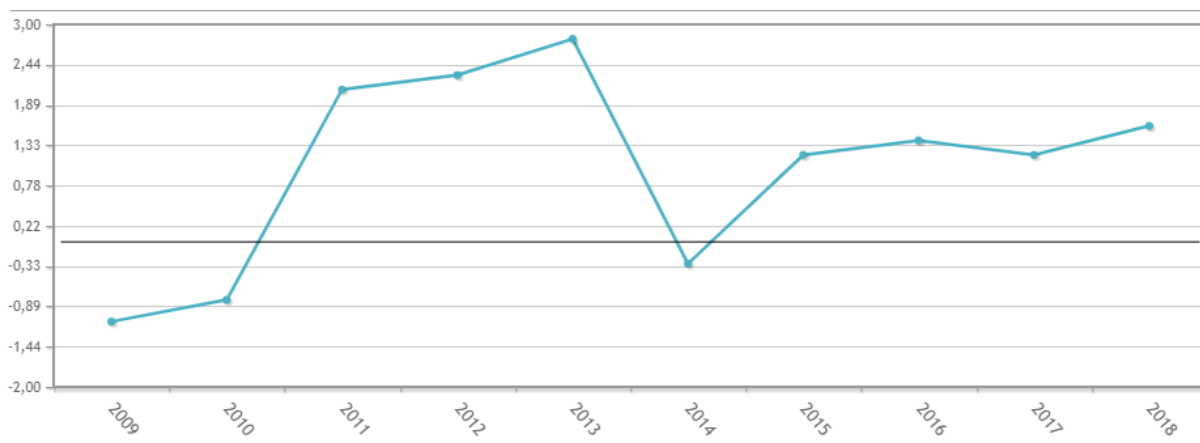


Gráfico 1. Tasa de inflación en España en los últimos 10 años

5.1.2. Incremento de los cobros

El incremento de los cobros se obtiene a partir de las tasas de incremento de cobros de la Serie Histórica del Índice de Precios percibidos por los agricultores en el anuario de la estadística agraria. Esta serie se encuentra en el Ministerio de Agricultura, en los indicadores económicos del medio rural, precios.

Tabla 14. Incremento de cobros. (Fuente: MAPAMA, 2019)

2012/2013	2013/2014	2014/2015	2015/2016	2016/2017
3,82	-11,47	18,32	-5,59	7,97

Una vez realizados los cálculos pertinentes, se obtiene un porcentaje de incremento de cobros promedio de 2,61%.

5.1.3. Incremento de los pagos

Tabla 15. Incremento de pagos. (Fuente: MAPAPA, 2019)

	2012/2013	2013/2014	2014/2015	2015/2016	2016/2017
Bienes y servicios de uso corriente	-0,07	-4,13	-1,11	-3,12	0,42
Bienes de inversión	1,01	1,28	0,14	-0,74	1,15

Por consiguiente, el porcentaje promedio de incremento de pagos es -0,52 €.

5.1.4. Tasa de actualización

Gracias a las tasas de actualización de VALPROIN, se pueden calcular índices de rentabilidad para 30 tipos de interés. Para ello, se calculará como mínimo para el 0,5% y para 29 tasas más de incrementos de medio punto hasta un 15%.

Asimismo, se calcula el valor actual neto, Payback y relación beneficio/inversión para una tasa en base al actual tipo de interés de la última subasta de deuda pública a 20 años que fue del 3%. Al tratarse de un proyecto con cierto riesgo elevado, se elige una tasa de actualización del 5%

5.2. Resultados de los parámetros de inversión

En este apartado se presentan los resultados de los parámetros económicos-financieros obtenidos mediante la base de datos VALPROIN, para calcular su financiación propia o ajena y detallar el tipo de financiación más interesante para la inversión de la industria proyectada.

5.2.1. Financiación propia

A continuación se muestra la tabla resultante de flujos de caja para el tipo de financiación propia, a partir de la base de datos VALPROIN.

Se entiende por flujos de caja la diferencia entre los cobros y los pagos durante los 25 años de vida útil estimada para el presente proyecto.

En la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos de flujos de caja.

Tabla 16. Flujos de caja en financiación propia. (Fuente: VALPROIN, 2019)

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0				1.115.459,03			
1	578.928,70		873.918,46		-294.989,76	102.610,00	-397.599,76
2	712.846,48		948.320,10		-235.473,61	105.288,12	-340.761,73
3	975.269,04		1.100.459,82		-125.190,78	108.036,14	-233.226,92
4	1.125.814,00		1.172.864,54		-47.050,53	110.855,88	-157.906,42
5	1.540.263,67		1.399.928,19		140.335,47	113.749,22	26.586,25
6	1.843.875,31		1.547.281,97		296.593,34	116.718,08	179.875,26
7	2.297.429,12		1.769.981,03	24.198,97	503.249,12	119.764,42	383.484,70
8	2.773.402,38		1.990.320,26		783.082,12	122.890,27	660.191,84
9	2.845.788,18		1.979.970,60		865.817,58	126.097,71	739.719,88
10	2.920.063,25		1.969.674,75		950.388,50	129.388,86	820.999,64
11	2.996.276,90	79.287,80	1.959.432,44	229.446,77	886.685,49	132.765,91	753.919,59
12	3.074.479,73		1.949.243,39		1.125.236,34	136.231,10	989.005,24
13	3.154.723,65		1.939.107,33		1.215.616,32	139.786,73	1.075.829,59
14	3.237.061,94		1.929.023,97	23.331,75	1.284.706,22	143.435,16	1.141.271,06
15	3.321.549,25		1.918.993,04		1.402.556,21	147.178,82	1.255.377,39
16	3.408.241,69		1.909.014,28		1.499.227,41	151.020,19	1.348.207,22
17	3.497.196,80		1.899.087,40		1.598.109,39	154.961,81	1.443.147,58
18	3.588.473,63		1.889.212,15		1.699.261,48	159.006,32	1.540.255,17
19	3.682.132,79		1.879.388,25		1.802.744,55	163.156,38	1.639.588,17
20	3.778.236,46	317.011,36	1.869.615,43		2.225.632,39	167.414,76	2.058.217,62

A continuación se muestra el gráfico de flujos de caja anuales y el histograma de flujos de caja anuales.

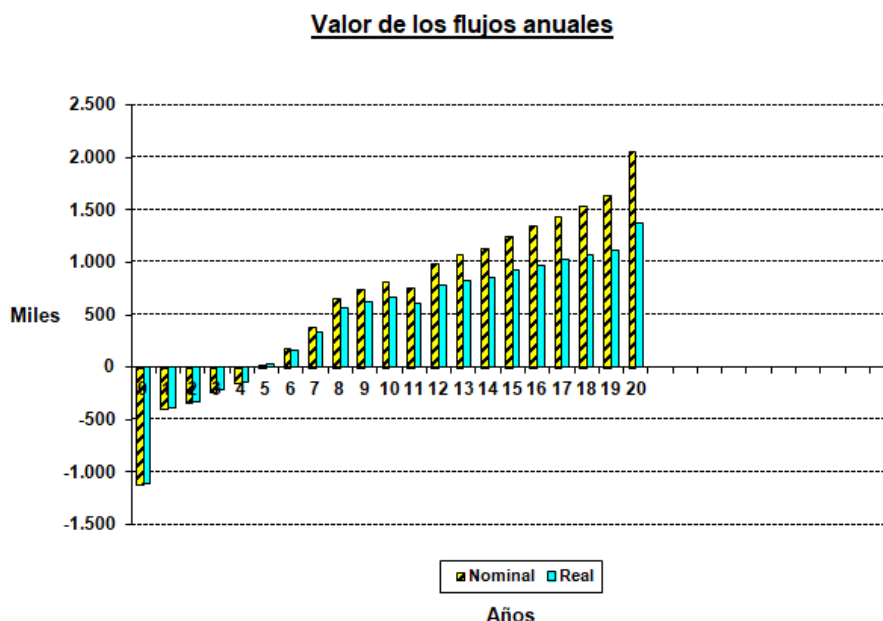


Gráfico 2. Valor de flujos anuales en financiación propia. (Fuente: VALPROIN, 2019)

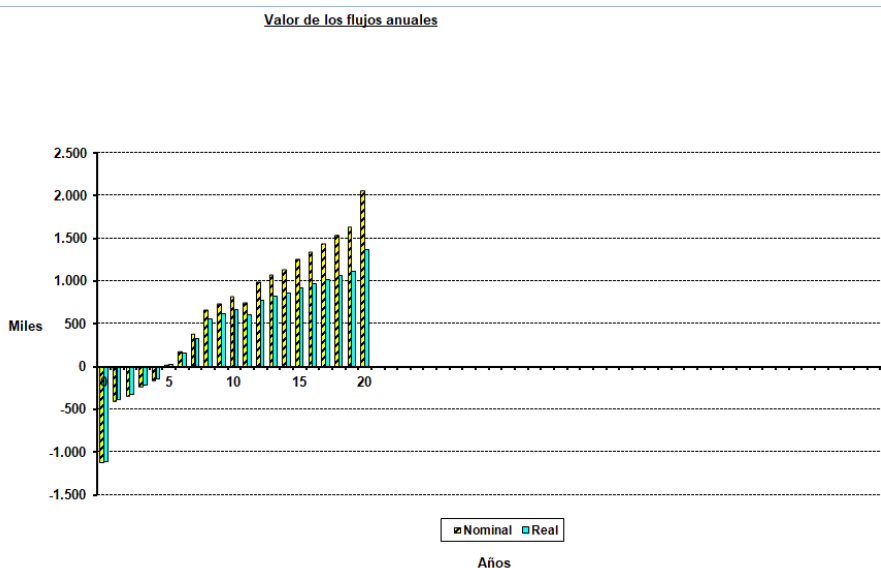


Gráfico 3. Histograma de los flujos anuales para financiación propia. (Fuente: VALPROIN, 2019)

En la siguiente tabla se muestran los indicadores de rentabilidad de la inversión para diferentes tasas de actualización:

- Valor Actual Neto (VAN)
- Tiempo de recuperación (años)
- Relación beneficio/inversión
- Tasa interna de rendimiento (%) (TIR)

Tabla 17. Indicadores de rentabilidad en financiación propia (Fuente: VALPROIN, 2019)

Indicadores de rentabilidad

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%) **14,43**

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)	Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
1,00	9.707.478,96	10	8,70	8,50	2.320.400,90	13	2,08
1,50	8.893.903,63	10	7,97	9,00	2.068.728,46	13	1,85
2,00	8.144.893,56	11	7,30	9,50	1.834.876,11	14	1,64
2,50	7.454.861,98	11	6,68	10,00	1.617.462,57	14	1,45
3,00	6.818.742,76	11	6,11	10,50	1.415.222,98	14	1,27
3,50	6.231.938,71	11	5,59	11,00	1.226.998,28	15	1,10
4,00	5.690.275,41	11	5,10	11,50	1.051.725,78	15	0,94
4,50	5.189.959,67	11	4,65	12,00	888.430,50	15	0,80
5,00	4.727.542,47	12	4,24	12,50	736.217,42	16	0,66
5,50	4.299.885,60	12	3,85	13,00	594.264,42	16	0,53
6,00	3.904.131,76	12	3,50	13,50	461.815,86	17	0,41
6,50	3.537.677,73	12	3,17	14,00	338.176,86	18	0,30
7,00	3.198.150,17	12	2,87	14,50	222.707,95	18	0,20
7,50	2.883.383,97	13	2,58	15,00	114.820,39	19	0,10
8,00	2.591.402,67	13	2,32	15,50	13.971,78	20	0,01

Para determinar la rentabilidad de la inversión del proyecto, se emplea la tasa de actualización utilizada para el análisis y se determinan los indicadores de rentabilidad del proyecto. La tasa de actualización es de 5%, por lo tanto:

- VAN = 4.727.542,47 €. La inversión del proyecto será rentable al ser VAN >1.
- Relación beneficio/inversión = 4,24. La inversión del proyecto será rentable al ser esta relación > 1.
- Tiempo de recuperación: 12 años.

Relación entre VAN y Tasa de actualización

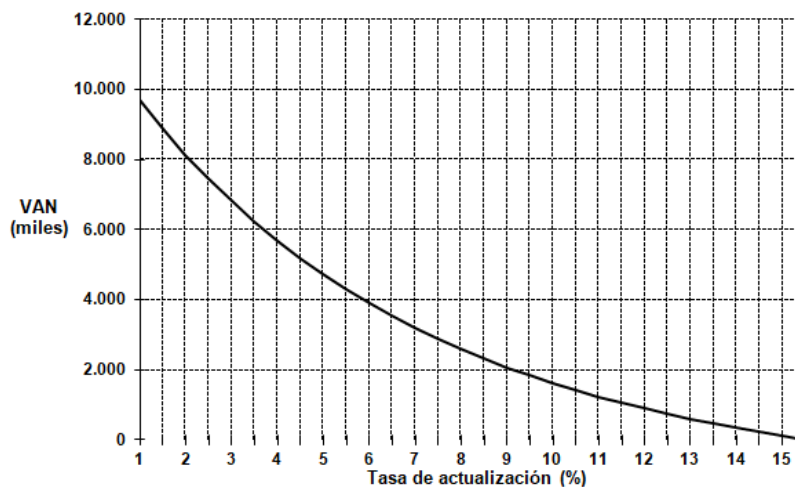


Gráfico 4. Relación entre VAN y Tasa de actualización para financiación propia. (Fuente: VALPROIN, 2019)

Gracias al análisis de sensibilidad se puede determinar cómo influyen las variaciones de los parámetros que definen la inversión sobre los índices de rentabilidad. Se pueden observar una serie de combinaciones de parámetros que definen la inversión para el estudio de su viabilidad económica.

El análisis de sensibilidad muestra las siguientes variaciones:

- Variación de la inversión
- Variación de los flujos de caja
- Disminución de la vida útil del proyecto

Análisis de sensibilidad

Tasa de actualización para el análisis 5,00

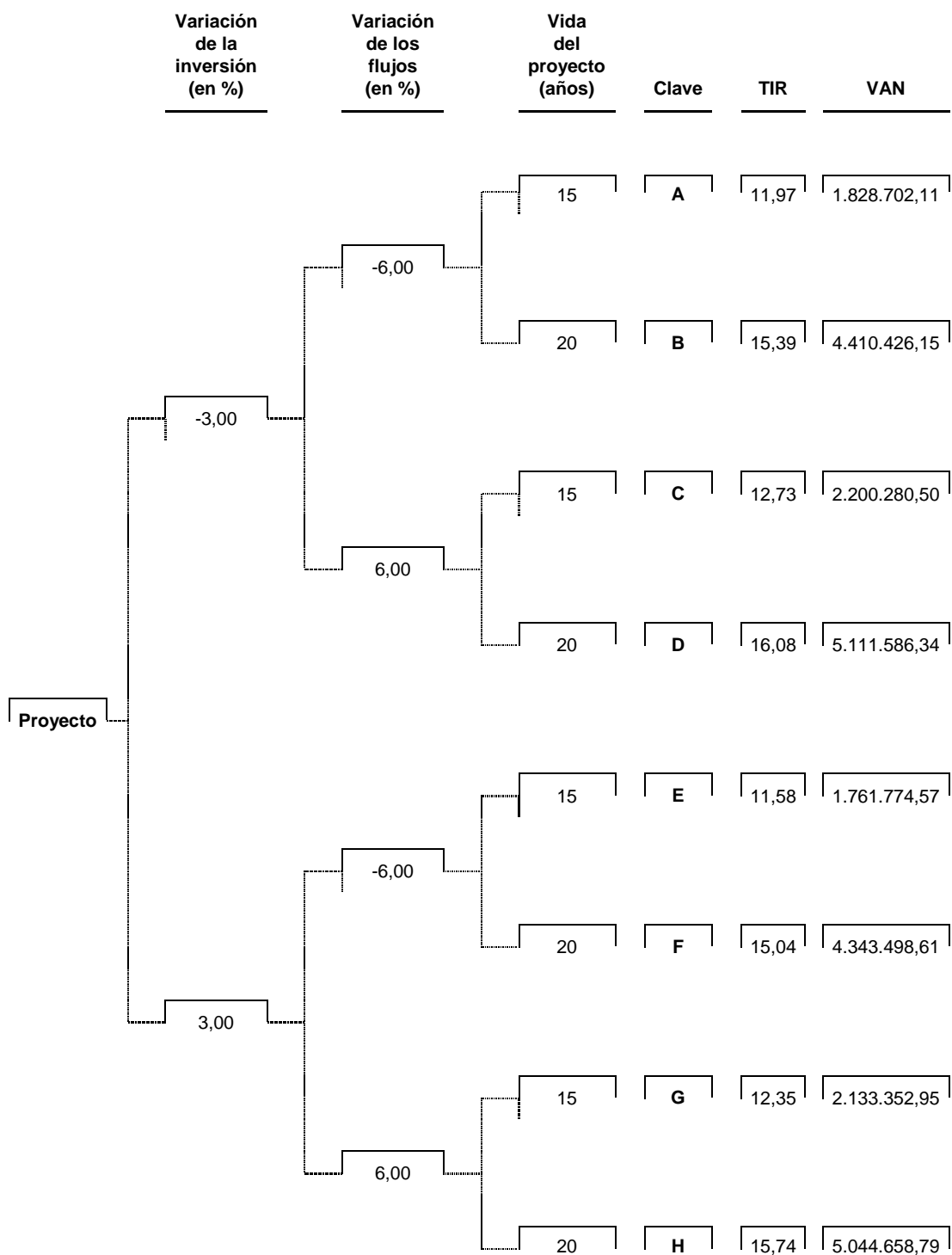


Tabla 18. Resultados obtenidos a partir del análisis de sensibilidad de financiación propia. (Fuente: VALPROIN, 2019)

Clave	TIR	Clave	VAN
D	16,08	D	5.111.586,34
H	15,74	H	5.044.658,79
B	15,39	B	4.410.426,15
F	15,04	F	4.343.498,61
C	12,73	C	2.200.280,50
G	12,35	G	2.133.352,95
A	11,97	A	1.828.702,11
E	11,58	E	1.761.774,57

De acuerdo con los resultados obtenidos, todas las combinaciones D, H, B, F, C, G, A y E son rentables desde el punto de vista económico, al ser TIR mayor que la tasa de actualización establecida del 5%.

5.2.2. Financiación ajena

A continuación se muestra la tabla resultante de flujos de caja para el tipo de financiación ajena, a partir de la base de datos VALPROIN.

Tabla 19. Flujos de caja en financiación ajena. (Fuente: VALPROIN, 2019)

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0		700.000,00		1.115.459,03			
1	578.928,70		873.918,46	35.000,00	-329.989,76	102.610,00	-432.599,76
2	712.846,48		948.320,10	35.000,00	-270.473,61	105.288,12	-375.761,73
3	975.269,04		1.100.459,82	108.305,27	-233.496,05	108.036,14	-341.532,19
4	1.125.814,00		1.172.864,54	108.305,27	-155.355,80	110.855,88	-266.211,69
5	1.540.263,67		1.399.928,19	108.305,27	32.030,20	113.749,22	-81.719,02
6	1.843.875,31		1.547.281,97	108.305,27	188.288,07	116.718,08	71.569,99
7	2.297.429,12		1.769.981,03	132.504,24	394.943,85	119.764,42	275.179,43
8	2.773.402,38		1.990.320,26	108.305,27	674.776,85	122.890,27	551.886,57
9	2.845.788,18		1.979.970,60	108.305,27	757.512,31	126.097,71	631.414,61
10	2.920.063,25		1.969.674,75	108.305,27	842.083,23	129.388,86	712.694,37
11	2.996.276,90	79.287,80	1.959.432,44	229.446,77	886.685,49	132.765,91	753.919,59
12	3.074.479,73		1.949.243,39		1.125.236,34	136.231,10	989.005,24
13	3.154.723,65		1.939.107,33		1.215.616,32	139.786,73	1.075.829,59
14	3.237.061,94		1.929.023,97	23.331,75	1.284.706,22	143.435,16	1.141.271,06
15	3.321.549,25		1.918.993,04		1.402.556,21	147.178,82	1.255.377,39
16	3.408.241,69		1.909.014,28		1.499.227,41	151.020,19	1.348.207,22
17	3.497.196,80		1.899.087,40		1.598.109,39	154.961,81	1.443.147,58
18	3.588.473,63		1.889.212,15		1.699.261,48	159.006,32	1.540.255,17
19	3.682.132,79		1.879.388,25		1.802.744,55	163.156,38	1.639.588,17
20	3.778.236,46	317.011,36	1.869.615,43		2.225.632,39	167.414,76	2.058.217,62

Se entiende por flujos de caja la diferencia entre los cobros y los pagos durante los 25 años de vida útil estimada para el presente proyecto.

Los pagos extraordinarios del año 0 son debido al pago de la inversión. Asimismo se pedirá un préstamo a una entidad bancaria de 700.000,00 €, lo que equivale a un 60% aproximadamente de la inversión, con un interés del 5,0%. El préstamo se devolverá en 10 anualidades constante y dos años de carencia.

A continuación se muestra el gráfico de flujos de caja anuales y el histograma de flujos de caja anuales.

Valor de los flujos anuales

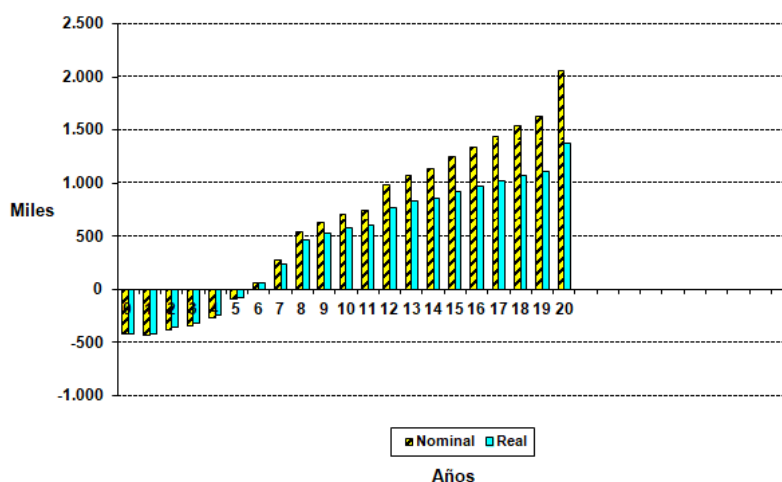


Gráfico 5. Valor de flujos anuales para financiación ajena. (Fuente: VALPROIN, 2019)

Valor de los flujos anuales

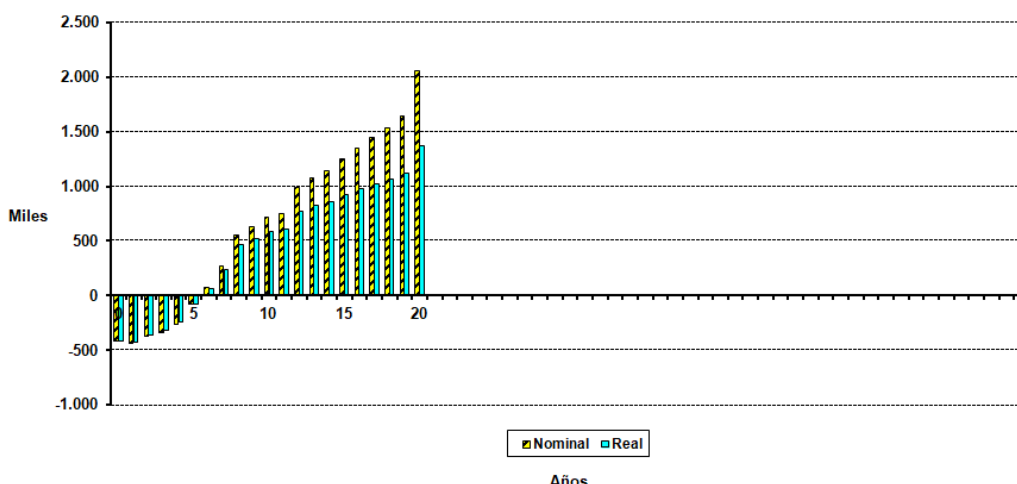


Gráfico 6. Histograma de flujos para financiación ajena. (Fuente: VALPROIN, 2019)

En la siguiente tabla se muestran los indicadores de rentabilidad de la inversión para diferentes tasas de actualización:

- Valor Actual Neto (VAN)
- Tiempo de recuperación (años)
- Relación beneficio/inversión
- Tasa interna de rendimiento (%) (TIR)

Tabla 20. Indicadores de rentabilidad para financiación ajena. (Fuente: VALPROIN, 2019)

Indicadores de rentabilidad

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%) 16,42

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)	Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
1,00	9.579.399,67	10	23,06	8,50	2.472.015,63	13	5,95
1,50	8.789.902,46	11	21,16	9,00	2.234.038,10	13	5,38
2,00	8.064.031,59	11	19,41	9,50	2.013.406,04	13	4,85
2,50	7.396.244,05	11	17,80	10,00	1.808.758,16	13	4,35
3,00	6.781.515,12	11	16,32	10,50	1.618.848,62	13	3,90
3,50	6.215.286,90	11	14,96	11,00	1.442.536,48	14	3,47
4,00	5.693.422,12	11	13,70	11,50	1.278.776,26	14	3,08
4,50	5.212.162,87	11	12,55	12,00	1.126.609,40	14	2,71
5,00	4.768.093,55	11	11,48	12,50	985.156,53	14	2,37
5,50	4.358.107,63	12	10,49	13,00	853.610,43	15	2,05
6,00	3.979.377,92	12	9,58	13,50	731.229,66	15	1,76
6,50	3.629.329,73	12	8,74	14,00	617.332,89	16	1,49
7,00	3.305.616,84	12	7,96	14,50	511.293,57	16	1,23
7,50	3.006.099,88	12	7,24	15,00	412.535,29	17	0,99
8,00	2.728.826,86	12	6,57	15,50	320.527,41	17	0,77

Para determinar la rentabilidad de la inversión del proyecto, se emplea la tasa de actualización utilizada para el análisis y se determinan los indicadores de rentabilidad del proyecto. La tasa de actualización es de 5%, por lo tanto:

- VAN = 4.768.093,55 €. La inversión del proyecto será rentable al ser VAN >1.
- Relación beneficio/inversión = 11,48. La inversión del proyecto será rentable al ser esta relación > 1.
- Tiempo de recuperación: 11 años.

De acuerdo con los resultados observados se puede concluir que el proyecto si será viable desde el punto de vista económico.

Relación entre VAN y Tasa de actualización

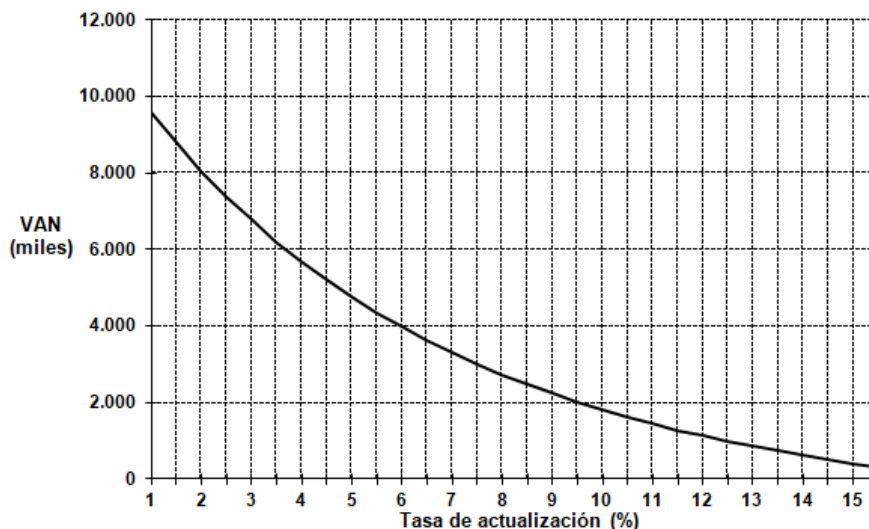


Gráfico 7. Relación entre VAN y Tasa de actualización (Fuente: VALPROIN, 2019)

Gracias al análisis de sensibilidad se puede determinar cómo influyen las variaciones de los parámetros que definen la inversión sobre los índices de rentabilidad. Se pueden observar una serie de combinaciones de parámetros que definen la inversión para el estudio de su viabilidad económica.

El análisis de sensibilidad muestra las siguientes variaciones:

- Variación de la inversión
- Variación de los flujos de caja
- Disminución de la vida útil del proyecto

Análisis de sensibilidad

Tasa de actualización para el análisis 5,00

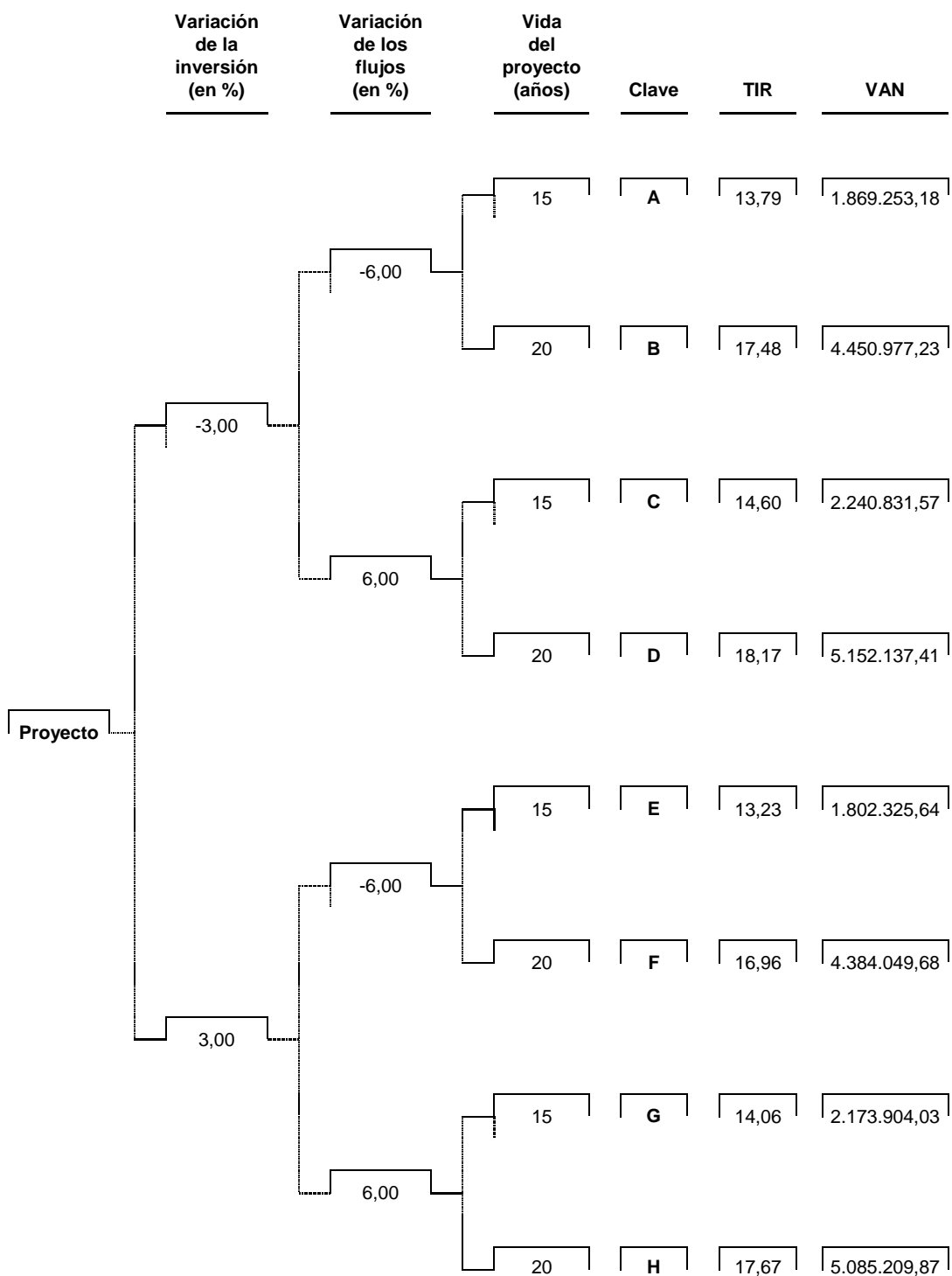


Tabla 21. Resultados obtenidos a partir del análisis de sensibilidad

Clave	TIR	Clave	VAN
D	18,17	D	5.152.137,41
H	17,67	H	5.085.209,87
B	17,48	B	4.450.977,23
F	16,96	F	4.384.049,68
C	14,60	C	2.240.831,57
G	14,06	G	2.173.904,03
A	13,79	A	1.869.253,18
E	13,23	E	1.802.325,64

De acuerdo con los resultados obtenidos, todas las combinaciones son rentables desde el punto de vista económico, al ser la TIR mayor que la tasa de actualización establecida.

6. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

En este apartado se procede a realizar un análisis de sensibilidad debido a la inversión, a partir del conjunto de combinaciones de parámetros que definen la inversión para el estudio de la viabilidad económica, como el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Rendimiento (TIR).

Para ello, se procede al estudio de las diversas combinaciones de variaciones sobre la inversión del proyecto, los flujos de caja y la vida útil. Se buscará aquella combinación de variaciones que proporcione mayor rentabilidad al proyecto, presentando el mínimo coste de inversión, el máximo flujo de caja y la máxima vida útil. De lo contrario, la combinación de las variaciones más desfavorable que proporcione menor rentabilidad al proyecto presentará mayor coste de inversión, menor flujo de caja y menor vida útil.

En este análisis de sensibilidad se considera una tasa de actualización del 5% y las siguientes variaciones:

- Variación de la inversión: los presupuestos están actualizados y se prevé que el pago de la inversión no experimentará cambios bruscos de variaciones, pero se va a considerar una variación posible del 3% de la inversión.
- Variación de los flujos de caja: los presupuestos se ven afectados diferentemente por los flujos de caja, por lo tanto, para poder determinar la variación es necesario que se tengan en cuenta las oscilaciones que se producen en el precio de las materias primas. Se adjudica una variación en el precio de un 6%.
- Variaciones de la vida útil del proyecto: la vida útil se podría reducir, considerando 5 años menos de lo establecido y poder observar el estudio.

Gracias a los resultados obtenidos, se observa que todas las situaciones presentan una TIR positiva y mayor de 5%, por lo que se puede concluir que la inversión sí que es rentable.

7. CONCLUSIONES

Como dato a destacar, los dos supuestos de financiación analizados previamente salen rentables; aunque el supuesto de financiación ajena es más rentable y recomendable desde el punto de vista económico, por lo tanto, es el tipo de financiación a tener en cuenta para llevar a cabo la inversión del proyecto.

Gracias a la representación de los gráficos obtenidos del VALPROIN, se observa que a lo largo de los cuatro primeros años los pagos son superiores a los cobros hasta el quinto año, donde el balance es positivo, obteniendo más cobros que pagos. Esta evolución se mantiene creciente durante toda la vida útil del proyecto, debido a que los cobros son superiores a los pagos.

Respecto a los indicadores de rentabilidad de la inversión del proyecto, se observa un valor de la tasa interna de rendimiento mayor que la tasa de actualización establecida del 5% en todas las situaciones, indicando que la inversión es rentable.

A continuación se muestra una tabla en la cual se comparan los resultados obtenidos en cada uno de los supuestos de financiación estudiados.

Indicador	Tasa de actualización	TIR (%)	VAN	Tiempo de recuperación	Relación Beneficio/Inversión
Financiación propia	5%	14,43%	4.727.542,47	12	4,24
Financiación ajena	5%	16,42%	4.768.093,55	11	11,48

De acuerdo con los datos que se muestran en la tabla anterior, se observa que el tiempo de recuperación es un año menor en el supuesto de realizar la financiación por cuenta ajena, por lo tanto se opta este supuesto para llevar a cabo la inversión del proyecto con los siguientes datos:

- Coste de la inversión: 1.115.459,03 €
- Financiación ajena: 700.000,00 €, lo que equivale aproximadamente a un 60% de la inversión; mediante un préstamo bancario con un interés del 5% en un plazo de devolución de 10 años con anualidades constantes y 2 años de carencia.

MEMORIA – DOCUMENTO I

Anejo 14 Justificación de precios

ÍNDICE ANEJO 14

1. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.....	1
2. CIMENTACIÓN, SANEAMIENTO Y TOMA A TIERRA	2
3. ESTRUCTURA.....	6
4. CUBIERTA	7
5. FACHADAS Y PARTICIONES	8
6. CARPINTERÍA	10
7. INSTALACIONES	13
8. EQUIPAMIENTO	24
9. SEGURIDAD Y SALUD LABORAL	27
10. SOLADOS Y ALICATADOS	30
11. URBANIZACIÓN EXTERIOR.....	32

1. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Nº Código	Ud.	Descripción	Total	
1.1 E02AM010	m2	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos de hasta 10 cm de profundidad media, sin carga ni transporte al vertedero, incluida parte proporcional de medios auxiliares.		
O01OA070	0,006 h	Peón ordinario	17,000	0,10
M11MM030	0,100 h	Motosierra gasolina L=40 cm 1,32 cv	2,190	0,22
M05PN010	0,010 h	Pala cargadora neumáticos 85 cv 1,2 m3	31,860	0,32
	3,000 %	Costes indirectos	0,640	0,02
		Precio total por m2 .		0,66
1.2 E02AM020	m2	Retirada de capa de tierra vegetal superficial, por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero, incluida parte proporcional de medios auxiliares.		
O01OA070	0,008 h	Peón ordinario	17,000	0,14
M11MM030	0,100 h	Motosierra gasolina L=40 cm 1,32 cv	2,190	0,22
M05PN020	0,015 h	Pala cargadora neumáticos 155 cv 2,5 m3	35,780	0,54
	3,000 %	Costes indirectos	0,900	0,03
		Precio total por m2 .		0,93
1.3 E02SA060	m3	Relleno extendido y apisonado de tierras propias a cielo abierto por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, sin aporte de tierras, incluido regado de las mismas, refino de taludes y con Incluida parte proporcional de medios auxiliares. Según CTE-DB-SE-C.		
O01OA070	0,010 h	Peón ordinario	17,000	0,17
M08NM020	0,010 h	Motoniveladora de 200 cv	72,000	0,72
M05PN020	0,015 h	Pala cargadora neumáticos 155 cv 2,5 m3	35,780	0,54
M08RN050	0,020 h	Rodillo compactador mixto 18 t a=222 cm	47,880	0,96
M08CA110	0,010 h	Cisterna agua s/camión 10.000 l	32,000	0,32
	3,000 %	Costes indirectos	2,710	0,08
		Precio total por m3 .		2,79
1.4 E02TT050	m3	Transporte de tierras al vertedero a una distancia entre 10 y 20 km, considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina y con parte proporcional de medios auxiliares, considerando también la carga.		
M05EN030	0,040 h	Retroexcavadora hidráulica neumáticos 100 cv	50,310	2,01
M07CB030	0,190 h	Camión basculante 6x4 de 20 t	39,010	7,41
M07N060	1,000 m3	Canon de desbroce a vertedero	6,160	6,16
	3,000 %	Costes indirectos	15,580	0,47
		Precio total por m3 .		16,05

2. CIMENTACIÓN, SANEAMIENTO Y TOMA A TIERRA

Nº Código	Ud.	Descripción		Total
2.1 E04RM130	m3	Hormigón HM-20/P/20/I, elaborado en central, en relleno de recalces, i/vertido con grúa, encofrado y desencofrado, vibrado y colocación. Según normas EHE-08 y CTE-SE-C. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.		
O01OA070	0,450 h	Peón ordinario	17,000	7,65
M02GT130	0,200 h	Grúa torre automontante 35 t/m	33,200	6,64
E04RM010	1,000 m3	HORMIGÓN EN MASA EN RECALCES HM-20/P/20/I VERTIDO MANUAL	198,430	198,43
	3,000 %	Costes indirectos	212,720	6,38
		Precio total por m3 .		219,10
2.2 E04CAG010	m3	Hormigón armado HA-25/P/40/IIa, elaborado en central, en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, i/armadura (40 kg/m3), vertido con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C. Componentes del hormigón y acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.		
E04CAM020	1,000 m3	HORMIGÓN HA-25/P/40/IIa CIMENTACIÓN VERTIDO MANUAL	147,250	147,25
M02GT120	0,200 h	Grúa torre automontante 20 t/m	23,760	4,75
	3,000 %	Costes indirectos	152,000	4,56
		Precio total por m3 .		156,56
2.3 E03M010	u	Acometida domiciliar de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m, formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 300 mm de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/P/40/I, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.		
O01OA040	1,000 h	Oficial segunda	18,450	18,45
O01OA060	2,000 h	Peón especializado	17,120	34,24
M06CM010	1,200 h	Compresor portátil diesel media presión 2 m3/min 7 bar	2,990	3,59
M06MI010	1,200 h	Martillo manual picador neumático 9 kg	2,680	3,22
E02ZA080	7,200 m3	EXCAVACIÓN ZANJA SANEAMIENTO A MANO TERRENO DURO C/RELLENO Y APISONADO	62,090	447,05
P02THE020	8,000 m	Tubo HM junta elástica 90 kN/m2 D=300 mm	10,560	84,48
P01HM090	0,580 m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	64,910	37,65
	3,000 %	Costes indirectos	628,680	18,86
		Precio total por u .		647,54

2.4 E03ALA010	u	Arqueta a pie de bajante registrable, de 40x40x50 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2012.		
O01OA030	1,950 h	Oficial primera	20,000	39,00
O01OA060	0,900 h	Peón especializado	17,120	15,41
P01HM090	0,042 m3	Hormigón HM-20/P/40/l central	64,910	2,73
P01LT040	0,056 mu	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm	61,000	3,42
P01MC040	0,023 m3	Mortero cemento gris CEM-II/B-M 32,5 M-5	64,030	1,47
P04RR070	0,800 kg	Mortero revoco CSIV-W2	1,370	1,10
P02CVC010	1,000 u	Codo M-H PVC junta elástica 45º DN 160 mm	13,300	13,30
P02EAT020	1,000 u	Tapa cuadrada HA e=6 cm 50x50 cm	15,760	15,76
	3,000 %	Costes indirectos	92,190	2,77
		Precio total por u .		94,96

2.5 E03ALA020	u	Arqueta a pie de bajante registrable, de 50x50x65 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2012.		
O01OA030	2,750 h	Oficial primera	20,000	55,00
O01OA060	1,600 h	Peón especializado	17,120	27,39
P01HM090	0,085 m3	Hormigón HM-20/P/40/l central	64,910	5,52
P01LT040	0,085 mu	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm	61,000	5,19
P01MC040	0,035 m3	Mortero cemento gris CEM-II/B-M 32,5 M-5	64,030	2,24
P04RR070	1,400 kg	Mortero revoco CSIV-W2	1,370	1,92
P02CVC010	1,000 u	Codo M-H PVC junta elástica 45º DN 160 mm	13,300	13,30
P02EAT030	1,000 u	Tapa cuadrada HA e=6 cm 60x60 cm	20,900	20,90
	3,000 %	Costes indirectos	131,460	3,94
		Precio total por u .		135,40

2.6 E03ALA030	u	Arqueta a pie de bajante registrable, de 60x60x80 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2012.		
O01OA030	3,700 h	Oficial primera	20,000	74,00
O01OA060	2,600 h	Peón especializado	17,120	44,51
P01HM090	0,110 m3	Hormigón HM-20/P/40/l central	64,910	7,14
P01LT040	0,125 mu	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm	61,000	7,63
P01MC040	0,046 m3	Mortero cemento gris CEM-II/B-M 32,5 M-5	64,030	2,95
P04RR070	2,600 kg	Mortero revoco CSIV-W2	1,370	3,56
P02CVC010	1,000 u	Codo M-H PVC junta elástica 45º DN 160 mm	13,300	13,30
P02EAT040	1,000 u	Tapa cuadrada HA e=6 cm 70x70 cm	24,960	24,96
	3,000 %	Costes indirectos	178,050	5,34
		Precio total por u .		183,39
2.7 E03AHR060	u	Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 40x40x50 cm, medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.		
O01OA030	0,640 h	Oficial primera	20,000	12,80
O01OA060	1,280 h	Peón especializado	17,120	21,91
M05RN020	0,120 h	Retrocargadora neumáticos 75 cv	25,870	3,10
P01HM090	0,025 m3	Hormigón HM-20/P/40/l central	64,910	1,62
P02EAH025	1,000 u	Arqueta HM c/zuncho sup-fondo ciego 40x40x50 cm	27,080	27,08
P02EAT090	1,000 u	Tapa/marco cuadrada HM 40x40 cm	16,390	16,39
	3,000 %	Costes indirectos	82,900	2,49
		Precio total por u .		85,39

2.8 E03OEP005	m	Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 110 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando esta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.		
O01OA030	0,180 h	Oficial primera	20,000	3,60
O01OA060	0,180 h	Peón especializado	17,120	3,08
P01AA020	0,235 m3	Arena de río 0/6 mm	17,090	4,02
P02TVO310	1,000 m	Tubo PVC liso multicapa celular encolado D=110 mm	3,920	3,92
	3,000 %	Costes indirectos	14,620	0,44
		Precio total por m .		15,06
2.9 E03OEP008	m	Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 125 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando esta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.		
O01OA030	0,200 h	Oficial primera	20,000	4,00
O01OA060	0,200 h	Peón especializado	17,120	3,42
P01AA020	0,237 m3	Arena de río 0/6 mm	17,090	4,05
P02TVO320	1,000 m	Tubo PVC liso multicapa celular encolado D=125 mm	4,470	4,47
	3,000 %	Costes indirectos	15,940	0,48
		Precio total por m .		16,42
2.10 E17T030	m	Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm², uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT, ITC-BT-18 e ITC-BT-26.		
O01OB200	0,100 h	Oficial 1ª electricista	19,380	1,94
O01OB220	0,100 h	Ayudante electricista	18,140	1,81
P15EB010	1,000 m	Conductor cobre desnudo 35 mm ²	4,230	4,23
P15AH430	1,000 u	Pequeño material para instalación	1,400	1,40
	3,000 %	Costes indirectos	9,380	0,28
		Precio total por m .		9,66

3. ESTRUCTURA

Nº Código	Ud.	Descripción	Total	
3.1 E05AAL005	kg	Acero laminado S275 JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE. Acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.		
O01OB130	0,015 h	Oficial 1ª cerrajero	19,090	0,29
O01OB140	0,015 h	Ayudante cerrajero	17,950	0,27
P03ALP010	1,050 kg	Acero laminado S 275 JR	0,990	1,04
P25OU080	0,010 l	Minio electrolítico	7,470	0,07
A06T010	0,010 h	GRÚA TORRE 30 m FLECHA 750 kg	18,750	0,19
P01DW090	0,100 u	Pequeño material	1,350	0,14
	3,000 %	Costes indirectos	2,000	0,06
		Precio total por kg .		2,06

4. CUBIERTA

Nº Código	Ud.	Descripción		Total
4.1 E09GSS080	m2	Cubierta formada por panel sándwich de chapa de acero en perfil comercial, formada por chapa prelacada en ambas caras (exterior e interior) de 0,6 mm de espesor, y núcleo aislante de espuma de poliuretano (PUR) de 40 kg/m3 con un espesor total de 50 mm. Totalmente montada sobre correas metálicas o soporte estructural (no incluido); i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad y medios auxiliares (excepto elevación, transporte y medidas de seguridad colectivas). Conforme a NTE-QTG-8. Medida en verdadera magnitud.		
O01OA030	0,230 h	Oficial primera	20,000	4,60
O01OA050	0,230 h	Ayudante	17,800	4,09
P05WTA110	1,150 m2	Panel sándwich cubierta acero prelacado+PUR+acero prelacado 50 mm	21,270	24,46
%PM	1,000 %	Pequeño Material	33,150	0,33
	3,000 %	Costes indirectos	33,480	1,00
		Precio total por m2 .		34,48

5. FACHADAS Y PARTICIONES

Nº Código	Ud.	Descripción		Total
5.1 E07HCF090	m2	Cerramiento en fachada de panel vertical formado por dos láminas de acero en perfil comercial de 0,60 y 0,5 cm y núcleo central de EPS, poliestireno expandido de 20 kg/m3 con un espesor total de 7 cm, clasificado M-1 en su reacción al fuego, sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares. Según NTE-QTG. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m2. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.		
O01OA030	0,330 h	Oficial primera	20,000	6,60
O01OA050	0,330 h	Ayudante	17,800	5,87
P04SB040	1,150 m2	Panel sándwich vertical acero prelacado+EPS+acero prelacado 70 mm	29,190	33,57
P04FAV085	4,000 u	Pié angular galvanizado 1,5 mm	1,420	5,68
P04FAV086	4,000 u	Tornillo p/pié	0,110	0,44
P04FAV090	2,100 m	Perfil secundario T galvanizado 1,5 mm	2,280	4,79
P04FAV095	2,100 m	Perfil primario L galvanizado 1,5 mm	2,130	4,47
P05CW010	1,000 u	Tornillería y pequeño material	0,230	0,23
	3,000 %	Costes indirectos	61,650	1,85
		Precio total por m2 .		63,50
5.2 E07HCS010	m2	Panel de sectorización ACH (PM1) en 80 mm de espesor machihembrado en cara exterior e interior, núcleo de lana de roca tipo "M" dispuesto en láminas con chapas de acero prelacadas 0,5/0,5, certificado según norma europea de reacción al fuego UNE-EN 13501-1:2007 como A2-S1, d0 y resistencia al fuego durante 90 minutos (EI90). Marcado CE s/norma UNE-EN 14509:2014. Garantía de 10 años. Incluso p.p de accesorios ACH, mano de obra y medios auxiliares. Totalmente instalado y terminado.		
O01OA030	0,290 h	Oficial primera	20,000	5,80
O01OA050	0,290 h	Ayudante	17,800	5,16
M13W210	0,150 h	Maquinaria de elevación	61,730	9,26
P04SC260	1,000 m2	Panel sectorización ACH e=80 mm LDR tipo M	30,200	30,20
P05CW030	1,000 u	Remates, tornillería y pequeño material	0,530	0,53
	3,000 %	Costes indirectos	50,950	1,53
		Precio total por m2 .		52,48

5.3 E08REE010		m2 Falso techo registrable de placas de placas de escayola en color blanco, de dimensiones de cuadrícula de 600x600 mm, con placa de escayola lisa; instaladas sobre perfilera vista de aluminio de primarios y secundarios lacada en blanco, suspendida del forjado o elemento portante mediante varillas roscadas y cuelgues de tipo twist de suspensión rápida para su nivelación. Totalmente acabado; i/p.p. de elementos de remate, accesorios de fijación y medios auxiliares (excepto elevación y/o transporte). Medido deduciendo huecos superiores a 2 m2. Conforme a NTE-RTP-16. Placas de escayola, accesorios de fijación y perfilera con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.		
O01OA030	0,240 h	Oficial primera	20,000	4,80
O01OA050	0,240 h	Ayudante	17,800	4,27
P04TEV010	1,050 m2	Placa escayola lisa 60x60 cm perfil visto	6,520	6,85
P04TJ010	0,400 m	Perfil angular aluminio 20-24x20-24 mm blanco	0,790	0,32
P04TJ020	0,840 m	Perfil aluminio primario 24x38-40 mm blanco	0,950	0,80
P04TJ030	1,670 m	Perfil aluminio secundario 24x38-32x1200 mm blanco	0,950	1,59
P04TJ040	0,840 m	Perfil aluminio secundario 24x38-32x600 mm blanco	0,950	0,80
P04TJ070	0,700 m	Varilla roscada cuelgue falso techo	0,960	0,67
P04TJ050	0,700 u	Cuelgue twist suspensión rápida	0,580	0,41
%PM	1,000 %	Pequeño Material	20,510	0,21
	3,000 %	Costes indirectos	20,720	0,62
Precio total por m2 .				21,34

6. CARPINTERÍA

Nº Código	Ud.	Descripción	Total	
6.1 E14A09aabf	u	Puerta de garaje basculante de 300x260 cm de una hoja de aluminio lacado blanco, accionada manualmente mediante muelles de torsión y brazos articulados, construida con cerco y bastidores de tubo de aluminio de 2 mm de espesor, doble refuerzo interior, guías laterales, cerradura, herrajes de colgar y patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).		
O01OB130	2,050 h	Oficial 1ª cerrajero	19,090	39,13
O01OB140	2,050 h	Ayudante cerrajero	17,950	36,80
P12PW010	8,200 m	Premarco aluminio	6,310	51,74
P12G01aabf	1,000 u	Puerta basculante deslizante 1H lacado blanco 300x260 cm	164,914	164,91
	3,000 %	Costes indirectos	292,580	8,78
		Precio total por u .		301,36
6.2 E14A01cab	u	Suministro y montaje de puerta corredera sin rotura de puente térmico de 2 hojas, de aluminio lacado blanco de 60 micras, de 180x210 cm de medidas totales. Compuesta por cerco, hojas y herrajes de deslizamiento y de seguridad. Elaborada en taller, totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio. Permeabilidad al aire según Norma UNE-EN 12207:2000-CLASE 3; estanqueidad al agua según Norma UNE-EN 12208:2000-CLASE 8A; resistencia al viento según Norma UNE-EN 12210:2000-CLASE C5. Instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas ajuste final en obra y limpieza. Perfilería, juntas y herrajes con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011, norma UNE-EN 14351-1.		
O01OB130	0,600 h	Oficial 1ª cerrajero	19,090	11,45
O01OB140	0,300 h	Ayudante cerrajero	17,950	5,39
P12PW010	6,000 m	Premarco aluminio	6,310	37,86
P12A01cab	1,000 u	Puerta corredera aluminio lacado blanco sin RPT 180x210 cm	422,200	422,20
	3,000 %	Costes indirectos	476,900	14,31
		Precio total por u .		491,21

6.3 E14P01aaaa	u	Puerta de entrada de perfiles de PVC blanco, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de dos hojas para acristalar, con eje vertical, de 125x210 cm de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm, y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso p.p. de medios auxiliares.			
O01OB130	0,375 h	Oficial 1ª cerrajero	19,090	7,16	
O01OB140	0,188 h	Ayudante cerrajero	17,950	3,37	
P12PW010	5,450 m	Premarco aluminio	6,310	34,39	
P12P01aaaa	1,000 u	Puerta entrada PVC blanco 125x210 cm	1.463,692	1.463,69	
	3,000 %	Costes indirectos	1.508,610	45,26	
		Precio total por u .		1.553,87	
6.4 E14P02aabb	u	Ventana de perfiles de PVC blanco, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de una hoja practicable, de 70x80 cm de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso p.p. de medios auxiliares.			
O01OB130	0,165 h	Oficial 1ª cerrajero	19,090	3,15	
O01OB140	0,083 h	Ayudante cerrajero	17,950	1,49	
P12PW010	4,600 m	Premarco aluminio	6,310	29,03	
P12P02aabb	1,000 u	Ventana PVC blanco practicable 70x80 cm	129,203	129,20	
	3,000 %	Costes indirectos	162,870	4,89	
		Precio total por u .		167,76	
6.5 E14P02aagc	u	Ventana de perfiles de PVC blanco, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de dos hojas practicable, de 200x120 cm de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso p.p. de medios auxiliares.			
O01OB130	0,380 h	Oficial 1ª cerrajero	19,090	7,25	
O01OB140	0,190 h	Ayudante cerrajero	17,950	3,41	
P12PW010	4,200 m	Premarco aluminio	6,310	26,50	
P12P02aagc	1,000 u	Ventana PVC blanco practicable 200x120 cm	353,207	353,21	
	3,000 %	Costes indirectos	390,370	11,71	
		Precio total por u .		402,08	

6.6 E14P01aaac	u	Puerta de entrada de perfiles de PVC blanco, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de una hoja para acristalar, con eje vertical, de 90x210 cm de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm, y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso p.p. de medios auxiliares.			
O01OB130	0,335 h	Oficial 1ª cerrajero	19,090	6,40	
O01OB140	0,168 h	Ayudante cerrajero	17,950	3,02	
P12PW010	5,100 m	Premarco aluminio	6,310	32,18	
P12P01aaac	1,000 u	Puerta entrada PVC blanco 90x210 cm	1.295,179	1.295,18	
	3,000 %	Costes indirectos	1.336,780	40,10	
		Precio total por u .		1.376,88	
6.7 E14A01cac	u	Suministro y montaje de puerta corredera sin rotura de puente térmico de 2 hojas, de aluminio lacado blanco de 60 micras, de 200x210 cm de medidas totales. Compuesta por cerco, hojas y herrajes de deslizamiento y de seguridad. Elaborada en taller, totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio. Permeabilidad al aire según Norma UNE-EN 12207:2000-CLASE 3; estanqueidad al agua según Norma UNE-EN 12208:2000-CLASE 8A; resistencia al viento según Norma UNE-EN 12210:2000-CLASE C5. Instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas ajuste final en obra y limpieza. Perfilera, juntas y herrajes con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011, norma UNE-EN 14351-1.			
O01OB130	0,700 h	Oficial 1ª cerrajero	19,090	13,36	
O01OB140	0,350 h	Ayudante cerrajero	17,950	6,28	
P12PW010	6,200 m	Premarco aluminio	6,310	39,12	
P12A01cac	1,000 u	Puerta corredera aluminio lacado blanco sin RPT 200x210 cm	465,800	465,80	
	3,000 %	Costes indirectos	524,560	15,74	
		Precio total por u .		540,30	

7. INSTALACIONES

Nº Código	Ud.	Descripción	Total	
7.1 E20CCG010	u	Contador general de agua de diámetro nominal DN 30 mm (1 1/4"), de chorro múltiple, pre-equipado para emisor de impulsos con tecnología inductiva, para un caudal máximo de 10 m3/h, conforme al RD 889/2006 y norma UNE EN 15154. Instalación con filtro tipo Y, válvulas de esfera de 1 1/4" de entrada y salida, grifo de prueba y válvula de retención. Totalmente instalado, probado y funcionando, i/ p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-4.		
O01OB170	1,500 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	20,190	30,29
O01OB180	1,500 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	18,390	27,59
P17XEL310	2,000 u	Válvula esfera latón roscar 1 1/4"	13,150	26,30
P17YYL050	1,000 u	Filtro en Y latón PN16 H-H 1 1/4"	18,730	18,73
P17BI040	1,000 u	Contador agua fría 1 1/4" 30 mm clase B chorro múltiple	138,290	138,29
P17YT040	1,000 u	Te latón 40 mm 1 1/4"	15,100	15,10
P17YR015	1,000 u	Reducción latón 1 1/4" - 1/2"	4,020	4,02
P17BV410	1,000 u	Grifo de prueba DN-20	8,800	8,80
P17XRL110	1,000 u	Válvula retención latón roscar 1 1/4"	11,980	11,98
%PM	2,000 %	Pequeño Material	281,100	5,62
	3,000 %	Costes indirectos	286,720	8,60
		Precio total por u .		295,32
7.2 E20TCR010	m	Tubería de cobre rígido, de 12 mm de diámetro nominal (3/8"), conforme a UNE-EN 1057+A1; para tuberías de alimentación, distribución e interiores, de agua fría y/o ACS. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc), protección de tubo corrugado de polipropileno (azul/rojo) y p.p de medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-4.		
O01OB170	0,100 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	20,190	2,02
O01OB180	0,100 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	18,390	1,84
P17CD010	1,000 m	Tubo cobre rígido 12 mm e=1 mm	2,880	2,88
P17LC010	1,000 m	Tubo corrugado polipropileno protección (azul/rojo) M-13,5	0,300	0,30
%PM	20,000 %	Pequeño Material	7,040	1,41
	3,000 %	Costes indirectos	8,450	0,25
		Precio total por m .		8,70

7.3 E20TCR030	m	Tubería de cobre rígido, de 18 mm de diámetro nominal (5/8"), conforme a UNE-EN 1057+A1; para tuberías de alimentación, distribución e interiores, de agua fría y/o ACS. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc), protección de tubo corrugado de polipropileno (azul/rojo) y p.p de medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-4.			
O01OB170	0,100 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	20,190	2,02	
O01OB180	0,100 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	18,390	1,84	
P17CD040	1,000 m	Tubo cobre rígido 18 mm e=1 mm	4,100	4,10	
P17LC030	1,000 m	Tubo corrugado polipropileno protección (azul/rojo) M-19	0,450	0,45	
%PM	20,000 %	Pequeño Material	8,410	1,68	
	3,000 %	Costes indirectos	10,090	0,30	
Precio total por m .				10,39	
7.4 E20TCR040	m	Tubería de cobre rígido, de 22 mm de diámetro nominal (3/4"), conforme a UNE-EN 1057+A1; para tuberías de alimentación, distribución e interiores, de agua fría y/o ACS. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc), protección de tubo corrugado de polipropileno (azul/rojo) y p.p de medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-4.			
O01OB170	0,100 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	20,190	2,02	
O01OB180	0,100 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	18,390	1,84	
P17CD050	1,000 m	Tubo cobre rígido 22 mm e=1 mm	4,950	4,95	
P17LC040	1,000 m	Tubo corrugado polipropileno protección (azul/rojo) M-23	0,550	0,55	
%PM	20,000 %	Pequeño Material	9,360	1,87	
	3,000 %	Costes indirectos	11,230	0,34	
Precio total por m .				11,57	
7.5 E20TCR050	m	Tubería de cobre rígido, de 28 mm de diámetro nominal (1"), conforme a UNE-EN 1057+A1; para tuberías de alimentación, distribución e interiores, de agua fría y/o ACS. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc), protección de tubo corrugado de polipropileno (azul/rojo) y p.p de medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-4.			
O01OB170	0,110 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	20,190	2,22	
O01OB180	0,110 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	18,390	2,02	
P17CD060	1,000 m	Tubo cobre rígido 28 mm e=1 mm	7,020	7,02	
P17LC050	1,000 m	Tubo corrugado polipropileno protección (azul/rojo) M-29	0,870	0,87	
%PM	20,000 %	Pequeño Material	12,130	2,43	
	3,000 %	Costes indirectos	14,560	0,44	
Precio total por m .				15,00	

7.6 E21ADA020	u	Plato de ducha acrílico cuadrada, de 80x80x6,5 cm, en color o blanco; conforme norma UNE-EN 14527+A1. Totalmente instalada y conexionada, i/sellado, juego de desagüe y válvula de desagüe de salida horizontal de 50 mm, p.p. de pequeño material y medios auxiliares.			
O01OB170	0,400 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	20,190	8,08	
O01OB180	0,400 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	18,390	7,36	
P18DA200	1,000 u	Plato ducha acrílico 80x80x6,5 cm c/desagüe	160,720	160,72	
P17SV010	1,000 u	Válvula ducha salida H 50 mm	4,140	4,14	
%PM	0,500 %	Pequeño Material	180,300	0,90	
	3,000 %	Costes indirectos	181,200	5,44	
		Precio total por u .		186,64	
7.7 E21ALC070	u	Lavabo de acero inoxidable 18/10 pulido una cara, de D=400 mm e=0,6 mm para colocar empotrado bajo o sobre encimera (sin incluir), válvula de desagüe de 32 mm, sifón curvo cromado salida horizontal 1 1/4". Totalmente instalado y conexionado, i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares.			
O01OB170	0,600 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	20,190	12,11	
O01OB180	0,600 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	18,390	11,03	
P18LA070	1,000 u	Lavabo acero empotrado D=400 mm pulido 1 cara	48,450	48,45	
P17SV100	1,000 u	Válvula lavabo-bidé de 32 mm c/tapon y cadena	4,820	4,82	
P17SA010	1,000 u	Sifón curvo cromado s/horizontal 1 1/4"	18,210	18,21	
%PM	1,000 %	Pequeño Material	94,620	0,95	
	3,000 %	Costes indirectos	95,570	2,87	
		Precio total por u .		98,44	
7.8 E21AIA020	u	Taza de porcelana vitrificada, para inodoros de tanque alto, tanque empotrable o fluxor, gama básica, en color blanco, con asiento con tapa lacados y bisagras de acero inoxidable, colocado con anclajes al solado; conforme norma UNE EN 997. Totalmente instalado y conexionado, i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares.			
O01OB170	0,650 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	20,190	13,12	
O01OB180	0,650 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	18,390	11,95	
P18IA020	1,000 u	Inodoro tanque alto/empotrable/fluxor gama básica blanco	83,300	83,30	
%PM	1,000 %	Pequeño Material	108,370	1,08	
	3,000 %	Costes indirectos	109,450	3,28	
		Precio total por u .		112,73	

7.9 E21AFA050	u	Fregadero de acero inoxidable, de 90x49 cm, de 2 senos, para colocar encastrado en encimera o equivalente (sin incluir), válvulas de desagüe de 40 mm, y desagüe sifónico doble. Totalmente instalado y conexionado, i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares.			
O01OB170	1,500 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	20,190	30,29	
P18FA100	1,000 u	Fregadero 90x49 cm 2 senos	163,930	163,93	
P17SV060	2,000 u	Válvula para fregadero de 40 mm	3,710	7,42	
P17SD010	1,000 u	Desagüe doble c/sifón botella 40 mm	10,630	10,63	
%PM	1,000 %	Pequeño Material	212,270	2,12	
	3,000 %	Costes indirectos	214,390	6,43	
Precio total por u .				220,82	
7.10 E22CBP020	u	Caldera de pellets fabricada en acero de alta calidad, de 27 kW de potencia, para el servicio de calefacción y compatible con sistemas de agua caliente sanitaria (A.C.S.), acumulación y sistemas solares, de alto rendimiento (87-89%). Equipada con panel de control con cronotermostato con mando a distancia (programador semanal-horario), modulador de consumo y selector de temperatura y kit de arranque automático. Posibilidad de acople a contenedor exterior (no incluido). Equipo conforme a UNE-EN 303-5; totalmente instalada, probada y funcionando; i/p.p. de conexiones hidráulicas, eléctricas, piezas, materiales y medios auxiliares necesarios para su montaje. Equipo con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011 e instalado según RITE y CTE DB HE.			
O01OB170	8,000 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	20,190	161,52	
O01OB180	8,000 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	18,390	147,12	
P20CBP020	1,000 u	Caldera de pellets acero 25 kW	3.295,210	3.295,21	
P20CBP060	1,000 u	Kit de encendido automático caldera pellet acero	635,770	635,77	
%PM	2,000 %	Pequeño Material	4.239,620	84,79	
	3,000 %	Costes indirectos	4.324,410	129,73	
Precio total por u .				4.454,14	

7.11 E22SEL020	u	Elemento radiador de aluminio inyectado acoplable entre sí, de aproximadamente 450 mm de alto total (h), con una emisión calorífica según Norma U.N.E. EN-442 para un salto térmico AT=50°C de aprox. 80 kcal/h, para presión máxima de trabajo de 6 bar; modelo estándar, pintado en doble capa de secado al horno con acabado de pintura epoxi en blanco; equipado con llave de paso de 3/8" manual, detentor, tapones y purgador manual, así como de accesorios de montaje, reducciones, juntas y soportes; i/p.p. de medios auxiliares necesarios para su montaje y pintura de retoques. Elemento con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011, y conforme al RITE y CTE DB HE.		
O01OB170	0,100 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	20,190	2,02
O01OB180	0,100 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	18,390	1,84
P20MA020	1,000 u	Elemento radiador aluminio h=45 cm 80 kcal/h	13,010	13,01
P20MW180	0,125 u	Tapón radiador 1" ciego acero zinc. RD/RI	0,470	0,06
P20MW181	0,125 u	Tapón radiador 1" a 1/8" acero zinc. RD/RI	0,520	0,07
P20MW182	0,250 u	Tapón radiador 1" a 3/8" acero zinc. RD/RI	0,510	0,13
P20MW010	0,100 u	Válvula escuadra radiador manual 3/8"	6,050	0,61
P20MW160	0,100 u	Detentor escuadra radiador 3/8" cromado	4,620	0,46
P20MW080	0,100 u	Purgador radiador manual 1/8" cabeza plástico	0,920	0,09
P20MW100	0,500 u	Soporte radiador panel empotrar	0,600	0,30
P20MW440	0,250 u	Florón embellecedor radiador plástico D=12-22 mm	0,250	0,06
%PM	0,100 %	Pequeño Material	18,650	0,02
	3,000 %	Costes indirectos	18,670	0,56
Precio total por u .				19,23
7.12 E20TRB010	m	Tubería de polietileno reticulado fabricada por el método de Peróxido (Engel) PEX-A rígida, de 16x1,8 mm, serie 5, PN 6 atm, conforme UNE-EN ISO 15875-1 y 5 + A1; para tuberías de alimentación, distribución e interiores, de agua fría y/o ACS. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc), protección de tubo corrugado de polipropileno (azul/rojo) y p.p de medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-4.		
O01OB170	0,030 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	20,190	0,61
O01OB180	0,030 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	18,390	0,55
P17IR010	1,000 m	Tubo rígido PEX-A 16x1,8 mm	1,960	1,96
P17LC030	1,000 m	Tubo corrugado polipropileno protección (azul/rojo) M-19	0,450	0,45
%PM	20,000 %	Pequeño Material	3,570	0,71
	3,000 %	Costes indirectos	4,280	0,13
Precio total por m .				4,41

7.13 E20TRB020	m	Tubería de polietileno reticulado fabricada por el método de Peróxido (Engel) PEX-A rígida, de 20x1,9 mm, serie 5, PN 6 atm, conforme UNE-EN ISO 15875-1 y 5 + A1; para tuberías de alimentación, distribución e interiores, de agua fría y/o ACS. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc), protección de tubo corrugado de polipropileno (azul/rojo) y p.p de medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-4.			
O01OB170	0,030 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	20,190	0,61	
O01OB180	0,030 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	18,390	0,55	
P17IR020	1,000 m	Tubo rígido PEX-A 20x1,9 mm	2,370	2,37	
P17LC040	1,000 m	Tubo corrugado polipropileno protección (azul/rojo) M-23	0,550	0,55	
%PM	20,000 %	Pequeño Material	4,080	0,82	
	3,000 %	Costes indirectos	4,900	0,15	
		Precio total por m .		5,05	
7.14 E20TRB030	m	Tubería de polietileno reticulado fabricada por el método de Peróxido (Engel) PEX-A rígida, de 25x2,3 mm, serie 5, PN 6 atm, conforme UNE-EN ISO 15875-1 y 5 + A1; para tuberías de alimentación, distribución e interiores, de agua fría y/o ACS. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc), protección de tubo corrugado de polipropileno (azul/rojo) y p.p de medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-4.			
O01OB170	0,030 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	20,190	0,61	
O01OB180	0,030 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	18,390	0,55	
P17IR030	1,000 m	Tubo rígido PEX-A 25x2,3 mm	3,800	3,80	
P17LC050	1,000 m	Tubo corrugado polipropileno protección (azul/rojo) M-29	0,870	0,87	
%PM	20,000 %	Pequeño Material	5,830	1,17	
	3,000 %	Costes indirectos	7,000	0,21	
		Precio total por m .		7,21	
7.15 E20TRB040	m	Tubería de polietileno reticulado fabricada por el método de Peróxido (Engel) PEX-A rígida, de 32x2,9 mm, serie 5, PN 6 atm, conforme UNE-EN ISO 15875-1 y 5 + A1; para tuberías de alimentación, distribución e interiores, de agua fría y/o ACS. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc), protección de tubo corrugado de polipropileno (azul/rojo) y p.p de medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-4.			
O01OB170	0,030 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	20,190	0,61	
O01OB180	0,030 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	18,390	0,55	
P17IR040	1,000 m	Tubo rígido PEX-A 32x2,9 mm	7,040	7,04	
P17LC060	1,000 m	Tubo corrugado polipropileno protección (azul/rojo) M-36	1,440	1,44	
%PM	20,000 %	Pequeño Material	9,640	1,93	
	3,000 %	Costes indirectos	11,570	0,35	
		Precio total por m .		11,92	

7.16 E20TRB050	m	Tubería de polietileno reticulado fabricada por el método de Peróxido (Engel) PEX-A rígida, de 40x3,70 mm, serie 5, PN 6 atm, conforme UNE-EN ISO 15875-1 y 5 + A1; para tuberías de alimentación, distribución e interiores, de agua fría y/o ACS. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc), protección de tubo corrugado de polipropileno (azul/rojo) y p.p de medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-4.			
O01OB170	0,035 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	20,190	0,71	
O01OB180	0,035 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	18,390	0,64	
P17IR050	1,000 m	Tubo rígido PEX-A 40x3,7 mm	9,810	9,81	
%PM	20,000 %	Pequeño Material	11,160	2,23	
	3,000 %	Costes indirectos	13,390	0,40	
Precio total por m .				13,79	
7.17 E18IME060	u	Panel empotrable LED marca FEILO SYLVANIA de 43 W, perfecto para aplicaciones de iluminación de zonas de trabajo, como oficinas, despachos, salas de reuniones, etc. Temperatura de color. Flujo luminoso de 4000 lm en versión 4000 K, y eficacia de 93 lm/W con CRI de 80. Vida útil de 50.000 horas. Color blanco. Protección IP40. LED integrado. Incluye carcasa de aluminio, difusor de policarbonato con acabado opal. Deslumbramiento compatible con oficinas UGR<19, para iluminación interior, recomendada para zonas de trabajo, oficinas, y salas de reunión. Con marcado CE según Reglamento (UE) 305/201. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. Código 0047525.			
O01OB200	0,400 h	Oficial 1ª electricista	19,380	7,75	
O01OB220	0,400 h	Ayudante electricista	18,140	7,26	
P16BE996	1,000 u	Luminaria empotrable Feilo Sylvania led 43 W Start Panel Led URG<19	167,900	167,90	
P01DW090	1,000 u	Pequeño material	1,350	1,35	
	3,000 %	Costes indirectos	184,260	5,53	
Precio total por u .				189,79	
7.18 E18IME050	u	Pantalla empotrable marca FEILO SYLVANIA de 43 W, ideal para iluminación de oficinas, habitaciones o áreas de recepción. Flujo luminoso de 4082 lm en versión 4000 k, lo que equivale a una eficacia de 94,93 lm/W y proporciona un CRI de 80. Su vida útil es de 50.000 horas. Color blanco y protección IP20 e IK02. Disponible en 600 x 600 mm, versiones regulables y Emergencia 3 horas. LED integrado. Lamas de aluminio y reflector blanco, para iluminación interior funcional, recomendada para oficinas, salas y areas de recepción. Con marcado CE según Reglamento (UE) 305/201. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. Código 0052852.			
O01OB200	0,400 h	Oficial 1ª electricista	19,380	7,75	
O01OB220	0,400 h	Ayudante electricista	18,140	7,26	
P16BE997	1,000 u	Luminaria empotrable Feilo Sylvania led 43W Ivy2 Led UGR<19	235,600	235,60	
P01DW090	1,000 u	Pequeño material	1,350	1,35	
	3,000 %	Costes indirectos	251,960	7,56	
Precio total por u .				259,52	

7.19 E18GS010	u	Bloque autónomo de emergencia, de superficie con zócalo enchufable, carcasa de material autoextinguible y difusor opal, grado de protección IP42 - IK 07 / Clase II, según UNE-EN 60598-2-22, UNE-EN 50102 y UNE 20392:1993; equipado con LEDs de 70 lm, piloto testigo de carga LED verde, con 1 hora de autonomía, batería Ni-MH de bajo impacto medioambiental, fuente conmutada de bajo consumo. Con marcado CE según Reglamento (UE) 305/2011. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.		
O01OB200	0,150 h	Oficial 1ª electricista	19,380	2,91
O01OB220	0,150 h	Ayudante electricista	18,140	2,72
P16EAV010	1,000 u	Zócalo enchufable	8,220	8,22
P01DW090	1,000 u	Pequeño material	1,350	1,35
	3,000 %	Costes indirectos	15,200	0,46
Precio total por u .				15,66
7.20 E17CM000	m	Circuito electrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 2x1,5 mm2, para una tensión nominal de 450/750 V, realizado con tubo PVC corrugado M16/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT, ITC-BT-25.		
O01OB200	0,100 h	Oficial 1ª electricista	19,380	1,94
O01OB210	0,100 h	Oficial 2ª electricista	18,140	1,81
P15GB010	1,000 m	Tubo PVC corrugado M 16/gp5	0,420	0,42
P15GA010	2,000 m	Conductor H07V-K 750 V 1x1,5 mm2 Cu	0,340	0,68
P15GK270	0,200 u	Cajas de registro y regletas de conexión	1,500	0,30
	3,000 %	Costes indirectos	5,150	0,15
Precio total por m .				5,30
7.21 E17CM010	m	Circuito electrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 3x2,5 mm2, para una tensión nominal de 450/750 V, realizado con tubo PVC corrugado M 20/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT, ITC-BT-25.		
O01OB200	0,100 h	Oficial 1ª electricista	19,380	1,94
O01OB210	0,100 h	Oficial 2ª electricista	18,140	1,81
P15GB020	1,000 m	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0,450	0,45
P15GA020	3,000 m	Conductor H07V-K 750 V 1x2,5 mm2 Cu	0,550	1,65
P15GK270	0,200 u	Cajas de registro y regletas de conexión	1,500	0,30
	3,000 %	Costes indirectos	6,150	0,18
Precio total por m .				6,33

7.22 E17CM015	m	Circuito electrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 3x4 mm², para una tensión nominal de 450/750 V, realizado con tubo PVC corrugado M 20/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT.			
O01OB200	0,100 h	Oficial 1ª electricista	19,380	1,94	
O01OB210	0,100 h	Oficial 2ª electricista	18,140	1,81	
P15GB020	1,000 m	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0,450	0,45	
P15GA030	3,000 m	Conductor H07V-K 750 V 1x4 mm ² Cu	0,870	2,61	
P15GK270	0,200 u	Cajas de registro y regletas de conexión	1,500	0,30	
	3,000 %	Costes indirectos	7,110	0,21	
		Precio total por m .		7,32	
7.23 E17CT050	m	Circuito eléctrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 5x10 mm², para una tensión nominal de 450/750 V, realizado con tubo PVC corrugado M40/gp5 empotrado, en sistema trifásico (tres fases, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT.			
O01OB200	0,120 h	Oficial 1ª electricista	19,380	2,33	
O01OB210	0,120 h	Oficial 2ª electricista	18,140	2,18	
P15GB050	1,000 m	Tubo PVC corrugado M 40/gp5	1,270	1,27	
P15GA050	5,000 m	Conductor H07V-K 750 V 1x10 mm ² Cu	2,260	11,30	
P15GK270	0,200 u	Cajas de registro y regletas de conexión	1,500	0,30	
	3,000 %	Costes indirectos	17,380	0,52	
		Precio total por m .		17,90	
7.24 E17CT070	m	Circuito eléctrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 5x25 mm², para una tensión nominal de 450/750 V, realizado con tubo PVC corrugado M50/gp5 empotrado, en sistema trifásico (tres fases, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT.			
O01OB200	0,120 h	Oficial 1ª electricista	19,380	2,33	
O01OB210	0,120 h	Oficial 2ª electricista	18,140	2,18	
P15GB060	1,000 m	Tubo PVC corrugado M 50/gp5	1,910	1,91	
P15GA070	5,000 m	Conductor H07V-K 750 V 1x25 mm ² Cu	5,500	27,50	
P15GK270	0,200 u	Cajas de registro y regletas de conexión	1,500	0,30	
	3,000 %	Costes indirectos	34,220	1,03	
		Precio total por m .		35,25	

7.25 E26EPI010	u	Extintor de polvo químico polivalente ABC, de 1 kg de agente extintor, de eficacia 5A 21B; equipado con soporte, boquilla con difusor y manómetro comprobable. Cuerpo del extintor en chapa de acero laminado AP04, con acabado en pintura de poliéster resistente a la radiación UV. Peso total del equipo aprox. 2,15 kg. Conforme a Norma UNE-EN 3, con marcado CE y certificado AENOR. Totalmente montado. Medida la unidad instalada.		
O01OA060	0,500 h	Peón especializado	17,120	8,56
M12T050	0,500 h	Taladro percutor eléctrico pequeño	1,120	0,56
P23EPI010	1,000 u	Extintor portátil polvo ABC 1 kg	14,900	14,90
%PM	1,000 %	Pequeño Material	24,020	0,24
	3,000 %	Costes indirectos	24,260	0,73
Precio total por u .				24,99
7.26 E26SEB010	u	Señal de indicación de evacuación o de emergencia, fotoluminiscente, de Clase B (150 minicandelas); fabricada en material plástico, de dimensiones 297x210 mm (DIN-A4), conforme a UNE 23034:1998 y UNE 23035:2003. Totalmente instalada. Visible a 10 m. Conforme al CTE DB SI-3.		
O01OA060	0,067 h	Peón especializado	17,120	1,15
P23SEB010	1,000 u	Señal fotoluminiscente Clase B 297x210 mm DIN-A4	3,150	3,15
%PM	2,000 %	Pequeño Material	4,300	0,09
	3,000 %	Costes indirectos	4,390	0,13
Precio total por u .				4,52
7.27 E23RF020	u	Equipo de tipo Roof-Top de solo frío, de potencia frigorífica nominal de 13,8 kW, con ventiladores interiores centrífugos de transmisión directa, y exteriores axiales. Formado por compresor hermético alternativo, calentador de cárter, presostatos de alta y baja, mirilla de líquido, filtro secador, microprocesador de control, condensador y enfriador de placas, y válvulas de servicio. Incorpora resistencia eléctrica de apoyo. Totalmente instalado; i/p.p. de ajustes y conexiones a las redes. No incluye medios auxiliares de elevación y transporte.		
O01OB170	7,000 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	20,190	141,33
O01OB180	7,000 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	18,390	128,73
P21RF020	1,000 u	Equipo Roof-Top sólo frío 13,8 kW	4.328,460	4.328,46
%MA	5,000 %	Medios auxiliares	4.598,520	229,93
	3,000 %	Costes indirectos	4.828,450	144,85
Precio total por u .				4.973,30

7.28 E17BAP050	u	Caja general de protección 400 A incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 100 A para protección de la línea línea general de alimentación, situada en fachada o interior nicho mural. Formada por una envolvente con grado de inflamabilidad según norma UNE-EN 60.439, grado de protección IP43 - IK8 según UNE 20.324:2004 ERRATUM y UNE-EN 50.102 CORR 2002 respectivamente, precintable, homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-13.			
O01OB200	0,500 h	Oficial 1ª electricista	19,380	9,69	
O01OB220	0,500 h	Ayudante electricista	18,140	9,07	
P15CA060	1,000 u	Caja protección 400 A(III+N)+fusible	358,000	358,00	
P15AH430	1,000 u	Pequeño material para instalación	1,400	1,40	
	3,000 %	Costes indirectos	378,160	11,34	
		Precio total por u .		389,50	
7.29 E17BAB010	u	Armario de distribución para 2 bases tripolares verticales (BTV) de 784x1026x338 mm, formado por los siguientes elementos: envolvente de poliéster reforzado con fibra de vidrio, tejadillo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, autoventilado con rejilla antiinsectos y cierre de triple acción mediante llave triangular y bloqueo de candado. Bases tripolares verticales desconectables en carga de 250 A, tornillos de acero inoxidable embutidos en las pletinas de entrada y salida para el conexionado de terminales bimetálicos hasta 240 mm². Homologado por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ICT-BT-13.			
O01OB200	1,000 h	Oficial 1ª electricista	19,380	19,38	
O01OB210	1,000 h	Oficial 2ª electricista	18,140	18,14	
P15CBA010	1,000 u	Armario BTV-2/BTVC 250 A	1.026,000	1.026,00	
P15AH430	4,000 u	Pequeño material para instalación	1,400	5,60	
	3,000 %	Costes indirectos	1.069,120	32,07	
		Precio total por u .		1.101,19	

8. EQUIPAMIENTO

Nº	Código	Ud.	Descripción		Total
8.1	E30OD230	u	Mesa de despacho fabricado en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado barnizado, de 160x80 mm. Especificaciones conforme INSHT, AIDIMA y UNE-EN 527.		
	O01OA070	0,250 h	Peón ordinario	17,000	4,25
	O01OA050	0,250 h	Ayudante	17,800	4,45
	P34OD230	1,000 u	Mesa despacho 160x80 cm	242,000	242,00
		3,000 %	Costes indirectos	250,700	7,52
			Precio total por u .		258,22
8.2	E30OD390	u	Armario con estantes, puertas y 4 entrepaños fabricado en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado de haya, y medidas 80x44x198 cm.		
	O01OA070	0,250 h	Peón ordinario	17,000	4,25
	O01OA050	0,250 h	Ayudante	17,800	4,45
	P34OD390	1,000 u	Armario estantería 4 entrepaños 80x44x198 cm	259,000	259,00
		3,000 %	Costes indirectos	267,700	8,03
			Precio total por u .		275,73
8.3	E30OD430	u	Mesa de reuniones redonda de cristal y pie metálico, con 120 cm de diámetro y 100 cm de altura. Especificaciones conforme INSHT, AIDIMA y UNE-EN 527.		
	O01OA070	0,250 h	Peón ordinario	17,000	4,25
	O01OA050	0,250 h	Ayudante	17,800	4,45
	P34OD430	1,000 u	Mesa reunión redonda pie metálico 120 cm	199,000	199,00
		3,000 %	Costes indirectos	207,700	6,23
			Precio total por u .		213,93
8.4	E30OI060	u	Silla basculante para sala de juntas con ruedas, brazos y cuerpo de la silla tapizados en tela de loneta gruesa en distintos colores. Especificaciones conforme INSHT, AIDIMA y UNE-EN 1335.		
	O01OA070	0,250 h	Peón ordinario	17,000	4,25
	P34OI060	1,000 u	Silla sala de juntas tela	60,000	60,00
		3,000 %	Costes indirectos	64,250	1,93
			Precio total por u .		66,18

8.5 E30OA100	u	Pequeño frigorífico de grandes prestaciones con una capacidad total de 75 litros y dimensiones 47x49x45 cm, fácilmente integrable en el mobiliario de oficina.			
O01OA070	0,250 h	Peón ordinario	17,000	4,25	
O01OA050	0,250 h	Ayudante	17,800	4,45	
P34OA100	1,000 u	Frigorífico pequeño 47x49x45 cm	149,000	149,00	
	3,000 %	Costes indirectos	157,700	4,73	
		Precio total por u .		162,43	
8.6 E30HM030	u	Mesa apilable de cuatro patas en tubo redondo de acero de 40 mm con estructura en acero pintado epoxi. Tablero de 110x70 cm.			
O01OA070	0,250 h	Peón ordinario	17,000	4,25	
P34HM030	1,000 u	Mesa acero 110x70 cm	141,700	141,70	
	3,000 %	Costes indirectos	145,950	4,38	
		Precio total por u .		150,33	
8.7 E30OA110	u	Botiquín de primeros auxilios de pared fabricado en chapa de acero esmaltado, con llave. Dotación incluida: 1 botella de 250 ml de alcohol, 1 botella de 250 ml de agua oxigenada, 1 paquete de algodón de 25 gr, 2 sobres de gasa estéril de 20x20 cm, 1 tijera de 13 cm, 1 pinza de plástico de 13 cm, 1 caja de tiritas de 10 unidades en diversas medidas, 1 rollo de esparadrapo de 5 m, 2 guantes de látex, 3 vendas de malla de 5 m y 1 manual de primeros auxilios.			
O01OA070	1,000 h	Peón ordinario	17,000	17,00	
P34OA110	1,000 u	Botiquín primeros auxilios 30x46x14 cm	99,990	99,99	
P01DW090	4,000 u	Pequeño material	1,350	5,40	
	3,000 %	Costes indirectos	122,390	3,67	
		Precio total por u .		126,06	
8.8 E21ME020	u	Espejo rectangular de dimensiones totales de ancho 800 mm y alto 900 mm, para colocar en vertical u horizontal, totalmente instalado; i/p.p. de anclajes y fijaciones.			
O01OB170	0,250 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	20,190	5,05	
M12T050	0,250 h	Taladro percutor eléctrico pequeño	1,120	0,28	
P18CE020	1,000 u	Espejo 800x900 mm	107,000	107,00	
%PM	1,000 %	Pequeño Material	112,330	1,12	
	3,000 %	Costes indirectos	113,450	3,40	
		Precio total por u .		116,85	

8.9 E21MPB010	u	Dispensador de papel toalla de tipo bobina, de un diámetro máximo de 145 mm, de instalación mural en superficie mediante tornillos y tacos. Formado por base en material termoplástico ABS de 3 mm de espesor en color blanco, cuerpo-tapa en material termoplástico ABS transparente de 3 mm de espesor en color fumé con apertura del mismo mediante tirador semiculto y cierre a presión; y boca de salida metálica dentada para corte del papel. Totalmente instalado; i/p.p. de fijaciones y medios auxiliares.			
O01OB170	0,167 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	20,190	3,37	
M12T050	0,167 h	Taladro percutor eléctrico pequeño	1,120	0,19	
P18CDB010	1,000 u	Dispensador toalla bobina ABS blanco/fumé D=145 mm	36,000	36,00	
	3,000 %	Costes indirectos	39,560	1,19	
		Precio total por u .		40,75	
8.10 E21MST010	u	Secador de manos por aire caliente de accionamiento mediante pulsador temporizado, formado por base y voluta en material termoplástico ABS UL 94-V0 con perforaciones para anclaje en pared mediante tornillos y tacos universales; y carcasa monopieza de material termoplástico ABS de 3 mm de espesor en color blanco. Motor de inducción 230 V-50 Hz, de 2800 rpm, clase F, sin mantenimiento con limitador térmico. Potencia máxima de 1640 W. Turbina centrífuga de entrada simple, de PP UL 94-V0. Resistencia de hilo ondulado en NiCr con limitador térmico. Rejilla de salida aire de zamak. Ciclo del temporizador electrónico del pulsador de 45 seg. Velocidad de salida del aire de 65 km/h. Nivel sonoro (a 2 m) de 60 dB(A). Índice de protección: IP21. Dimensiones: 302x253x153 mm. Completamente instalado, probado y funcionando; i/p.p. de fijaciones, conexiones y medios auxiliares.			
O01OB170	0,250 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	20,190	5,05	
M12T050	0,250 h	Taladro percutor eléctrico pequeño	1,120	0,28	
P18CST010	1,000 u	Secamanos pulsador temporizado ABS blanco 1640 W	112,000	112,00	
	3,000 %	Costes indirectos	117,330	3,52	
		Precio total por u .		120,85	

9. SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

Nº Código	Ud.	Descripción		Total
9.1 U17BCC041	m	Cinta de balizamiento de plástico una cara con texto, colocada.		
O01OA070	0,002 h	Peón ordinario	17,000	0,03
P27EB061	1,000 m	Cinta balizamiento 1 cara con texto	0,080	0,08
	3,000 %	Costes indirectos	0,110	0,00
		Precio total por m .		0,11
9.2 U17BCN010	u	Cono de balizamiento de PVC normal de 30 cm de altura, colocado.		
O01OA070	0,040 h	Peón ordinario	17,000	0,68
P27EB080	1,000 u	Cono PVC normal 30 cm	6,310	6,31
	3,000 %	Costes indirectos	6,990	0,21
		Precio total por u .		7,20
9.3 E28ES010	u	Señal de seguridad triangular de L=70 cm, normalizada, con trípode tubular (amortizable en cinco usos), incluido colocación y desmontaje, s/R.D. 485/97.		
O01OA050	0,150 h	Ayudante	17,800	2,67
P31SV010	0,200 u	Señal triangular L=70 cm reflexivo E.G.	49,250	9,85
P31SV150	0,200 u	Caballote para señal D=60 cm L=90,70 cm	31,750	6,35
	3,000 %	Costes indirectos	18,870	0,57
		Precio total por u .		19,44
9.4 E28BC100	mes	Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 4,64x2,45x2,45 m de 11,36 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm puerta de acero de 1 mm, de 0,80x2,00 m pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm, recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.		
O01OA070	0,085 h	Peón ordinario	17,000	1,45
P31BC110	1,000 u	Alquiler mes caseta almacén 4,64x2,45 m	95,260	95,26
P31BC340	0,085 u	Transporte 150 km entrega y recogida 1 módulo	481,260	40,91
	3,000 %	Costes indirectos	137,620	4,13
		Precio total por mes .		141,75

9.5 E30OA110	u	Botiquín de primeros auxilios de pared fabricado en chapa de acero esmaltado, con llave. Dotación incluida: 1 botella de 250 ml de alcohol, 1 botella de 250 ml de agua oxigenada, 1 paquete de algodón de 25 gr, 2 sobres de gasa estéril de 20x20 cm, 1 tijera de 13 cm, 1 pinza de plástico de 13 cm, 1 caja de tiritas de 10 unidades en diversas medidas, 1 rollo de esparadrappo de 5 m, 2 guantes de látex, 3 vendas de malla de 5 m y 1 manual de primeros auxilios.			
O01OA070		1,000 h	Peón ordinario	17,000	17,00
P34OA110		1,000 u	Botiquín primeros auxilios 30x46x14 cm	99,990	99,99
P01DW090		4,000 u	Pequeño material	1,350	5,40
		3,000 %	Costes indirectos	122,390	3,67
		Precio total por u .			126,06
9.6 E28RA015	u	Conjunto formado por casco con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje + protectores de oídos acoplables. Certificado CE, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P31IA040		1,000 u	Casco seguridad + protector oídos	17,650	17,65
		3,000 %	Costes indirectos	17,650	0,53
		Precio total por u .			18,18
9.7 E28RA055	u	Gafas de seguridad para soldadura oxiacetilénica y oxicorte, montura integral con frontal abatible, oculares planos D=50 mm (amortizable en 5 usos). Certificado CE, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P31IA110		0,200 u	Gafas soldar oxiacetilénica	5,120	1,02
		3,000 %	Costes indirectos	1,020	0,03
		Precio total por u .			1,05
9.8 E28RA090	u	Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas (amortizables en 3 usos). Certificado CE, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P31IA140		0,333 u	Gafas antipolvo	7,870	2,62
		3,000 %	Costes indirectos	2,620	0,08
		Precio total por u .			2,70
9.9 E28RA120	u	Protectores auditivos con arnés a la nuca (amortizables en 3 usos). Certificado CE, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P31IA190		0,333 u	Cascos protectores auditivos	10,960	3,65
		3,000 %	Costes indirectos	3,650	0,11
		Precio total por u .			3,76
9.10 E28RA135	u	Juego de tapones antirruído de espuma de poliuretano ajustables con cordón. Certificado CE, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P31IA250		1,000 u	Juego tapones antirruído espuma con cordón	0,310	0,31
		3,000 %	Costes indirectos	0,310	0,01
		Precio total por u .			0,32

9.11 E28RC010	u	Faja protección lumbar (amortizable en 4 usos). Certificado CE, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P31IC010		0,250 u	Faja protección lumbar	22,340	5,59
		3,000 %	Costes indirectos	5,590	0,17
			Precio total por u .		5,76
9.12 E28RC050	u	Peto de trabajo 65% poliéster-35% algodón, distintos colores (amortizable en 1 uso). Certificado CE, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P31IC050		1,000 u	Peto de trabajo poliéster-algodón	12,340	12,34
		3,000 %	Costes indirectos	12,340	0,37
			Precio total por u .		12,71
9.13 E28RC180	u	Chaleco de obras con bandas reflectante (amortizable en 1 usos). Certificado CE, s/R.D. 773/97.			
P31IC180		1,000 u	Chaleco de obras reflectante	2,760	2,76
		3,000 %	Costes indirectos	2,760	0,08
			Precio total por u .		2,84
9.14 E28RM060	u	Par de guantes de nitrilo de alta resistencia. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P31IM060		1,000 u	Par guantes nitrilo amarillo	1,160	1,16
		3,000 %	Costes indirectos	1,160	0,03
			Precio total por u .		1,19
9.15 E28RM020	u	Par de guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P31IM020		1,000 u	Par guantes lona reforzados	2,920	2,92
		3,000 %	Costes indirectos	2,920	0,09
			Precio total por u .		3,01
9.16 E28RP070	u	Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P31IP070		1,000 u	Par botas de seguridad	25,240	25,24
		3,000 %	Costes indirectos	25,240	0,76
			Precio total por u .		26,00
9.17 E28RSA020	u	Arnés básico de seguridad amarre dorsal con anilla, regulación en piernas, fabricado con cinta de nailon de 45 mm y elementos metálicos de acero inoxidable (amortizable en 5 obras). Certificado CE Norma UNE-EN 361:2002. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P31IS020		0,200 u	Arnés amarre dorsal + cinta subglútea	21,580	4,32
		3,000 %	Costes indirectos	4,320	0,13
			Precio total por u .		4,45

10. SOLADOS Y ALICATADOS

Nº Código	Ud.	Descripción		Total
10.1 E04SAS010	m2	Solera de hormigón armado HA-25/P/20/I de 10 cm de espesor, elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo #150x150x5 mm, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE-08. Componentes del hormigón y acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.		
E04SEH080	0,100 m3	HORMIGÓN PARA ARMAR EN SOLERA HA-25/P/20/I VERTIDO MANUAL	92,920	9,29
E04AM020	1,000 m2	MALLA ELECTROSOLDADA #150x150 mm D=5 mm	2,110	2,11
	3,000 %	Costes indirectos	11,400	0,34
		Precio total por m2 .		11,74
10.2 E12AC035	m2	Alicatado con azulejo color 20x20 cm (Bill s/UNE-EN-14411:2013),colocado a línea, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de miga (M-5), i/p.p. de cortes, ingleses, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, s/NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.		
O01OB090	0,300 h	Oficial solador alicatador	19,090	5,73
O01OB100	0,300 h	Ayudante solador alicatador	17,950	5,39
O01OA070	0,250 h	Peón ordinario	17,000	4,25
P09ABC050	1,050 m2	Azulejo color 20x20 cm pasta roja esmaltado	4,950	5,20
A02A022	0,025 m3	MORTERO CEMENTO M-5 C/MIGA ELABORADO A MANO	88,070	2,20
A01L090	0,001 m3	LECHADA CEMENTO BLANCO BL 22,5 X	120,630	0,12
	3,000 %	Costes indirectos	22,890	0,69
		Precio total por m2 .		23,58

10.3 E11BI470	m2	Suministro y puesta en obra de recubrimiento multicapa epoxi Sistema MasterTop 1220 B de BASF o similar, con un espesor de 2 mm, consistente en una capa de imprimación epoxi sin disolventes MasterTop P 617 o similar (según EN 13813 SR-B1,5-Efl) (Rendimiento 0,40 kg/m2); formación de capa base con revestimiento epoxi sin disolventes coloreado MasterTop BC 310 o similar (según EN 13813), mezclada con árido de cuarzo MasterTop F1 o similar en una proporción de 1:0,7 (Rendimiento 2 kg/m2); espolvoreo en fresco de árido de cuarzo MasterTop F5 o similar con una granulometría 0,4-1,0 mm (Rendimiento 2,50 kg/m2); sellado con revestimiento epoxi sin disolventes coloreado MasterTop BC 310 o similar (según EN 13813) (Rendimiento 0,70 kg/m2), sobre superficies de hormigón o mortero, sin incluir la preparación del soporte. Colores estándar. Medida la superficie ejecutada. Válido para uso alimentario (Cumple con el reglamento europeo CE Nº 852/2004 del Parlamento Europeo y del consejo del 29 de Abril de 2004 relativa a la higiene de los productos alimenticios), sanitario o similar. Resistente a derrames de sustancias químicas agresivas.		
O01OA030	0,200 h	Oficial primera	20,000	4,00
O01OA050	0,200 h	Ayudante	17,800	3,56
P25OW070	0,400 kg	Imprimación epoxi MasterTop P 617	11,660	4,66
P08FI200	2,350 kg	Recubrimiento epoxi pavimento MasterTop BC 310	9,870	23,19
P01AS060	2,000 kg	Cuarzo pavimento industrial MasterTop F1	0,880	1,76
P01AS070	2,500 kg	Cuarzo pavimento industrial MasterTop F5	0,560	1,40
	3,000 %	Costes indirectos	38,570	1,16
		Precio total por m2 .		39,73

11. URBANIZACIÓN EXTERIOR

Nº Código	Ud.	Descripción	Total	
11.1 E04SAS020	m2	Solera de hormigón armado HA-25/P/20/I de 15 cm de espesor, elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo #150x150x6 mm, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE-08. Componentes del hormigón y acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.		
E04SEH080	0,150 m3	HORMIGÓN PARA ARMAR EN SOLERA HA-25/P/20/I VERTIDO MANUAL	92,920	13,94
E04AM060	1,000 m2	MALLA ELECTROSOLDADA #150x150 mm D=6 mm	2,690	2,69
	3,000 %	Costes indirectos	16,630	0,50
		Precio total por m2 .		17,13

MEMORIA – DOCUMENTO I

Anejo 15. Estudio de seguridad y salud.

ÍNDICE ANEJO 15

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Ámbito de aplicación	1
1.2. Justificación del Estudio Básico de Seguridad y Salud.	2
1.3. Datos del proyecto de obra	2
2. NORMATIVA	2
3. IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS.....	4
3.1. Movimiento de tierras	4
3.2. Cimentaciones y estructuras	5
3.3. Cubiertas planas, inclinadas y materiales ligeros	6
3.4. Albañilería y cerramientos	7
3.5. Terminaciones.....	8
3.6. Instalaciones	9
3.7. Trabajos posteriores.....	10
4. ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE	11
4.1. Botiquín	11
4.2. Primeros auxilios	11
4.3. Traslados a centros médicos.....	12
5. OBLIGACIONES DEL PROMOTOR	12
6. OBLIGACIONES DE LOS CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS	13
7. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES EN PREVENCIÓN DE RIESGOS.....	14
8. COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD	15
9. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL.....	15
10. LIBRO DE INCIDENCIAS.....	16
11. PARALIZACION DE LOS TRABAJOS	17
12. DERECHOS DE LOS TRABAJADORES.....	17
13. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBEN APLICARSE EN LAS OBRAS.....	17
13.1. Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras	17
13.2. Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el interior de los locales	23

13.3. Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el exterior de los locales.....	25
14. NORMAS DE SEGURIDAD INTERNAS	30

1. INTRODUCCIÓN

El estudio de Seguridad y Salud establece una serie de circunstancias de obligado cumplimiento respecto a la Prevención de Riesgos Laborales, enfermedades profesionales, así como en otros trabajos derivados de la reparación o conservación de estructuras y de las instalaciones de bienestar de los trabajadores.

Para la puesta en marcha del proyecto de elaboración de patatas fritas, es necesario elaborar un estudio de seguridad y salud en base al cumplimiento del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se desarrolla la obligatoriedad de la inclusión de un estudio de Seguridad y Salud en el trabajo en aquellos proyectos de ingeniería civil o de construcción.

Todos los contratistas, subcontratistas y trabajadores deberán conocer, cumplir y hacer cumplir los procedimientos y medidas de protección que figuran en el presente Estudio de Seguridad y Salud.

1.1. **Ámbito de aplicación**

Este documento está vinculado a las disposiciones legales en materia de Seguridad y Salud a la propia ejecución de la obra de edificación.

Artículo 10. Principios aplicables durante la ejecución de la obra

Según la ley de prevención de riesgos laborales, se aplicará la acción preventiva durante las siguientes actividades:

- Mantenimiento de la obra en buen estado en orden y limpieza.
- La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- Manipulación de materiales y medios auxiliares
- El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.
- La recogida de los materiales peligrosos utilizados.
- El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- La adaptación, en función de la evolución de la obra, del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.

- La cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Las interacciones e incompatibilidades con cualquier tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.

1.2. Justificación del Estudio Básico de Seguridad y Salud.

El Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción, establece en el apartado 1 del artículo 4 que en los proyectos de obra incluidos en los supuestos previstos, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio de Seguridad y Salud si se cumple alguno de los siguientes supuestos:

- ✓ Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior 450.759,08 euros.
- ✓ Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- ✓ Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- ✓ Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

1.3. Datos del proyecto de obra

- Nombre del proyecto sobre el que se redacta el Estudio de Seguridad y Salud: Proyecto de una industria de elaboración de patatas fritas en el polígono La Arroyada, en el término municipal de San Miguel del Arroyo (Valladolid).
- Promotor: David Moretón de Benito
- Proyectista: Marisa Moretón Fraile
- Presupuesto de ejecución material: 494.659,50 €
- Presupuesto total: 1.115.459,03 €

2. NORMATIVA

La realización de este estudio de seguridad y salud en las obras, y las elecciones tomadas en él, se atenderán a la normativa siguiente:

- Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de Abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en el lugar de trabajo.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por lo trabajadores de equipos de protección individual.

- Real Decreto 1215/1997, de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones legales mínimas de seguridad y salud para la utilización por parte de los trabajadores de equipos de trabajo.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen unas disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de Abril, sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Ley 54/2003, de 12 de Diciembre, de reforma del marco normativa de la prevención de riesgos laborales.

3. IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS

3.1. Movimiento de tierras

Tabla 1. Riesgos, medidas preventivas y protecciones individuales del movimiento de tierras.

RIESGOS MÁS FRECUENTES	MEDIDAS PREVENTIVAS	PROTECCIONES INDIVIDUALES
<ul style="list-style-type: none"> -Caídas de operarios al mismo nivel. -Caídas de operarios al interior de la excavación. -Caídas de objetos sobre operarios. -Caídas de materiales transportados. -Choques o golpes contra objetos. -Atrapamientos y aplastamientos por partes móviles. -Lesiones y/o cortes en las manos y pies. -Sobreesfuerzos -Ruido. -Vibraciones. -Ambiente pulvurogénico. -Cuerpos extraños en los ojos. -Contactos eléctricos directos e indirectos. -Ambientes pobres en oxígeno. -Inhalación de sustancias tóxicas. -Ruinas, hundimientos, desplomes en edificios colindantes. -Condiciones meteorológicas adversas. -Trabajos en zonas húmedas. -Problemas de circulación interna de vehículos y maquinaria. -Desplomes, desprendimientos y hundimientos del terreno. -Contagios por lugares insalubres. -Explosiones e incendios. -Derivados acceso al lugar de trabajo 	<ul style="list-style-type: none"> -Talud natural del terreno. -Entibaciones. -Limpieza de bolos y viseras. -Apuntalamiento, apeos. -Achique de aguas. -Barandillas en borde de excavación. -Tableros o planchas en huecos horizontales. -Separación tránsito de vehículos y operarios. -No permanecer en radio de acción de máquinas. -Avisadores ópticos y acústicos en maquinaria. -Cabinas o pórticos de seguridad. -No acopiar materiales junto al borde de la excavación. -Conservación adecuada de vías de circulación. -Vigilancia de edificios colindantes. -No permanecer bajo frente excavación. -Distancia de seguridad líneas eléctricas. 	<ul style="list-style-type: none"> -Casco de seguridad. -Botas o calzado de seguridad. -Botas de seguridad impermeables. -Guantes de lona y piel. -Guantes impermeables. -Gafas de seguridad. -Protectores auditivos. -Cinturón de seguridad. -Cinturón vibratorio -Ropa de trabajo. -Traje de agua (impermeables)

3.2. Cimentaciones y estructuras

Tabla 2. Riesgos, medidas preventivas y protecciones individuales de las cimentaciones y estructuras.

RIESGOS MÁS FRECUENTES	MEDIDAS PREVENTIVAS	PROTECCIONES INDIVIDUALES
<ul style="list-style-type: none"> -Caídas de operarios al mismo nivel. -Caídas de operarios a distinto nivel. -Caídas de operarios al vacío. -Caídas de objetos sobre operarios. -Caídas de materiales transportados. -Choques o golpes contra objetos. -Atrapamientos y aplastamientos. -Atropellos, colisiones, alcances y vuelcos de camiones. -Lesiones y/o cortes en las manos y pies. -Sobreesfuerzos -Ruido. -Vibraciones. -Ambiente pulvurogénico. -Cuerpos extraños en los ojos. -Dermatitis por contacto de hormigón -Contactos eléctricos directos e indirectos. -Inhalación de vapores. -Rotura, hundimiento, caídas de encofrados y de entibaciones. -Condiciones meteorológicas adversas. -Trabajos en zonas húmedas. -Desplomes, desprendimientos y hundimientos del terreno. -Contagios por lugares insalubres. -Explosiones e incendios. -Derivados acceso al lugar de trabajo. -Radiaciones y derivados de la soldadura. -Quemaduras en soldadura. -Derivados acceso al lugar de trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> -Marquesinas rígidas. -Barandillas. -Pasos o pasarelas. -Redes verticales. -Redes horizontales. -Andamios de seguridad. -Mallazos. -Tableros o planchas en huecos horizontales. -Escaleras auxiliares adecuadas. -Escalera de acceso peldañeada y protegida. -Carcasas de protección de partes móviles de máquinas. -Mantenimiento adecuado de la maquinaria. -Cabinas o pórticos de seguridad. -Iluminación natural o artificial adecuada. -Limpieza de las zonas de trabajo y de tránsito. -Distancia de seguridad a las líneas eléctricas. 	<ul style="list-style-type: none"> -Casco de seguridad. -Botas o calzado de seguridad. -Guantes de lona y piel. -Guantes impermeables. -Gafas de seguridad. -Protectores auditivos. -Cinturón de seguridad. -Cinturón vibratorio -Ropa de trabajo. -Traje de agua (impermeables)

3.3. Cubiertas planas, inclinadas y materiales ligeros

Tabla 3. Riesgos, medidas preventivas y protecciones individuales de cubiertas planas, inclinadas y materiales ligeros.

RIESGOS MÁS FRECUENTES	MEDIDAS PREVENTIVAS	PROTECCIONES INDIVIDUALES
<ul style="list-style-type: none"> -Caídas de operarios al mismo nivel. -Caídas de operarios a distinto nivel. -Caídas de operarios al vacío. -Caídas de objetos sobre operarios. -Caídas de materiales transportados. -Choques o golpes contra objetos. -Atrapamientos y aplastamientos. -Lesiones y/o cortes en las manos y pies. -Sobreesfuerzos -Ruido. -Vibraciones. -Ambiente pulvurogénico. -Cuerpos extraños en los ojos. -Dermatitis por contacto de cemento y cal. -Contactos eléctricos directos e indirectos. -Condiciones meteorológicas adversas. -Derivados en medios auxiliares. -Trabajos en zonas húmedas. -Derivados de medios auxiliares usados. -Quemaduras en impermeabilizaciones. -Derivados acceso al lugar de trabajo. -Derivados de almacenamiento inadecuado de productos combustibles. 	<ul style="list-style-type: none"> -Marquesinas rígidas. -Barandillas. -Pasos o pasarelas. -Redes verticales. -Redes horizontales. -Andamios de seguridad. -Mallazos. -Tableros o planchas en huecos horizontales. -Escaleras auxiliares adecuadas. -Escalera de acceso peldañeada y protegida. -Carcasas de protección de partes móviles de máquinas. -Plataformas de descarga de material. -Evacuación de escombros. -Limpieza de las zonas de trabajo y de tránsito. -Habilitar caminos de circulación. -Andamios adecuados. 	<ul style="list-style-type: none"> -Casco de seguridad. -Botas o calzado de seguridad. -Guantes de lona y piel. -Guantes impermeables. -Gafas de seguridad. -Mascarillas con filtro mecánico. -Protectores auditivos. -Cinturón de seguridad. -Botas, polainas, mandiles y guantes de cuero para impermeabilización. -Ropa de trabajo.

3.4. Albañilería y cerramientos

Tabla 4. Riesgos, medidas preventivas y protecciones individuales de albañilería y cerramientos

RIESGOS MÁS FRECUENTES	MEDIDAS PREVENTIVAS	PROTECCIONES INDIVIDUALES
<ul style="list-style-type: none"> -Caídas de operarios al mismo nivel. -Caídas de operarios a distinto nivel. -Caídas de operarios al vacío. -Caídas de objetos sobre operarios. -Caídas de materiales transportados. -Choques o golpes contra objetos. -Atrapamientos, aplastamientos en medios de elevación y transporte. -Lesiones y/o cortes en las manos y pies. -Sobreesfuerzos -Ruido. -Vibraciones. -Ambiente pulvurogénico. -Cuerpos extraños en los ojos. -Dermatitis por contacto de cemento y cal. -Contactos eléctricos directos e indirectos. -Derivados de medios auxiliares usados. -Quemaduras en impermeabilizaciones. -Derivados acceso al lugar de trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> -Marquesinas rígidas. -Barandillas. -Pasos o pasarelas. -Redes verticales. -Redes horizontales. -Andamios de seguridad. -Mallazos. -Tableros o planchas en huecos horizontales. -Escaleras auxiliares adecuadas. -Escalera de acceso peldañeada y protegida. -Carcasas de protección de partes móviles de máquinas. -Mantenimiento adecuado de la maquinaria. -Plataformas de descarga de material. -Evacuación de escombros. -Iluminación natural o artificial adecuada. -Limpieza de las zonas de trabajo y de tránsito. -Andamios adecuados. 	<ul style="list-style-type: none"> -Casco de seguridad. -Botas o calzado de seguridad. -Guantes de lona y piel. -Guantes impermeables. -Gafas de seguridad. -Mascarillas con filtro mecánico. -Protectores auditivos. -Cinturón de seguridad. -Ropa de trabajo.

3.5. Terminaciones

Tabla 5. Riesgos, medidas preventivas y protecciones individuales en las terminaciones

RIESGOS MÁS FRECUENTES	MEDIDAS PREVENTIVAS	PROTECCIONES INDIVIDUALES
<ul style="list-style-type: none"> -Caídas de operarios al mismo nivel. -Caídas de operarios a distinto nivel. -Caídas de operarios al vacío. -Caídas de objetos sobre operarios. -Caídas de materiales transportados. -Choques o golpes contra objetos. -Atrapamientos, aplastamientos. -Lesiones y/o cortes en las manos y pies. -Sobreesfuerzos -Ruido. -Vibraciones. -Ambiente pulvurogénico. -Cuerpos extraños en los ojos. -Dermatitis por contacto de cemento y cal. -Contactos eléctricos directos e indirectos. -Ambientes pobres en oxígeno. -Inhalación de vapores y gases -Trabajos en zonas húmedas y mojadas. -Derivados de medios auxiliares usados. -Quemaduras. -Derivados acceso al lugar de trabajo. -Derivados del almacenamiento inadecuado de productos combustibles. 	<ul style="list-style-type: none"> -Marquesinas rígidas. -Barandillas. -Pasos o pasarelas. -Redes verticales. -Redes horizontales. -Andamios de seguridad. -Mallazos. -Tableros o planchas en huecos horizontales. -Escaleras auxiliares adecuadas. -Escalera de acceso peldañeada y protegida. -Carcasas de protección de partes móviles de máquinas. -Mantenimiento adecuado de la maquinaria. -Plataformas de descarga de material. -Evacuación de escombros. -Limpieza de las zonas de trabajo y de tránsito. -Andamios adecuados. 	<ul style="list-style-type: none"> -Casco de seguridad. -Botas o calzado de seguridad. -Botas de seguridad impermeables -Guantes de lona y piel. -Guantes impermeables. -Gafas de seguridad. -Protectores auditivos. -Cinturón de seguridad. -Ropa de trabajo.

3.6. Instalaciones

Tabla 6. Riesgos, medidas preventivas y protecciones individuales en las instalaciones

RIESGOS MÁS FRECUENTES	MEDIDAS PREVENTIVAS	PROTECCIONES INDIVIDUALES
<ul style="list-style-type: none"> -Caídas de operarios al mismo nivel. -Caídas de operarios a distinto nivel. -Caídas de operarios al vacío. -Caídas de objetos sobre operarios. -Caídas de materiales transportados. -Choques o golpes contra objetos. -Atrapamientos, aplastamientos. -Lesiones y/o cortes en las manos y pies. -Sobreesfuerzos -Ruido. -Afecciones de la piel -Cuerpos extraños en los ojos. -Contactos eléctricos directos e indirectos. -Ambientes pobres en oxígeno. -Inhalación de vapores y gases -Trabajos en zonas húmedas y mojadas. -Explosiones e incendios. -Derivados de medios auxiliares usados. -Quemaduras. -Radiaciones y derivados de soldadura. -Derivados acceso al lugar de trabajo. -Derivados del almacenamiento inadecuado de productos combustibles. 	<ul style="list-style-type: none"> -Marquesinas rígidas. -Barandillas. -Pasos o pasarelas. -Redes verticales. -Redes horizontales. -Andamios de seguridad. -Mallazos. -Tableros o planchas en huecos horizontales. -Escaleras auxiliares adecuadas. -Escalera de acceso peldañeada y protegida. -Carcasas de protección de partes móviles de máquinas. -Mantenimiento adecuado de la maquinaria. -Plataformas de descarga de material. -Evacuación de escombros. -Limpieza de las zonas de trabajo y de tránsito. -Andamios adecuados. 	<ul style="list-style-type: none"> -Casco de seguridad. -Botas o calzado de seguridad. -Botas de seguridad impermeables -Guantes de lona y piel. -Guantes impermeables. -Gafas de seguridad. -Protectores auditivos. -Cinturón de seguridad. -Ropa de trabajo.

3.7. Trabajos posteriores

Tabla 7. Riesgos, medidas preventivas y protecciones individuales en los trabajos posteriores

RIESGOS MÁS FRECUENTES	MEDIDAS PREVENTIVAS	PROTECCIONES INDIVIDUALES
<ul style="list-style-type: none"> -Caídas al mismo nivel en suelos. -Caídas de alturas por huecos horizontales. -Caídas por huecos en cerramientos. -Caídas por respiradores. -Reacciones químicas por productos de limpieza y líquidos de maquinaria. -Contactos eléctricos por accionamiento inadvertido y modificación o deterioro de sistemas eléctricos. -Explosión de combustibles mal almacenados. -Fuego por combustibles, modificación de elementos de instalación eléctrica o por acumulación de desechos peligrosos. -Impacto de elementos de la maquinaria, por desprendimientos de elementos constructivos, por deslizamiento de objetos, por roturas debidas a la presión del viento, por roturas por exceso de carga. -Contactos eléctricos directos e indirectos. -Toxicidad de productos empleados en la reparación o almacenados en el edificio. -Vibraciones de origen interno y externo. -Contaminación por el ruido. 	<ul style="list-style-type: none"> -Andamiajes, escalerillas y demás dispositivos provisionales adecuados y seguros. -Anclajes de cinturones fijados a la pared para la limpieza de ventanas no accesibles. -Anclajes de cinturones para reparación de tejados y cubiertas. -Anclajes para poleas para izado de muebles en mudanzas. 	<ul style="list-style-type: none"> -Casco de seguridad. -Ropa de trabajo. -Cinturones de seguridad y cables de longitud de resistencia adecuada para limpiadores de ventanas. -Cinturones de seguridad y resistencia adecuada para reparar tejados y cubiertas inclinadas.

4. ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE

La forma de actuar cuando hay un accidente es muy importante ya que hay que actuar con el fin de minimizar en lo posible los daños y reducir los riesgos a los valores mínimos posibles.

4.1. Botiquín

Es de obligado cumplimiento la existencia de un botiquín señalizado convenientemente e instalado en el interior de caseta de obra, para que cualquier persona tenga accesibilidad a él. Su contenido mínimo será de:

- Agua oxigenada.
- Alcohol de 96°
- Tintura de yodo
- Mercurocromo
- Pinzas
- Gasa estéril
- Algodón hidrófilo
- Vendas
- Esparadrapo
- Tijeras
- Jeringuillas desechables
- Analgésicos
- Tónico cardíaco
- Torniquete
- Guantes esterilizados
- Termómetro clínico
- Amoniaco
- Apósitos autoadhesivos
- Bolsas de agua y hielo
- Manual de primeros auxilios.

Además, al botiquín tendrá acceso todo el personal de obra y su localización estará definida mediante señalización.

En caso de ser necesario su reposición, el encargado de obra dará cuenta al contratista y al coordinador de seguridad y salud de esa necesidad, siendo el contratista la persona encargada de llevar a efecto esa reposición.

Los teléfonos en caso de urgencia o accidente también estarán a disposición de cualquier trabajador.

4.2. Primeros auxilios

Los primeros auxilios son de vital importancia en la mayoría de los accidentes que se pueden producir. Los pasos a seguir en todo accidente se resumen en la palabra P.A.S. (Proteger, Avisar, Socorrer):

- ✓ **Proteger:** después de haberse producido un accidente, puede persistir el peligro que lo originó. Por tanto, hay que hacer seguro el lugar del accidente, debiendo cuidar nuestra propia seguridad y la de los accidentados. Si hubiera algún peligro, aléjelo de usted y del accidentado, y solo si ello no fuera posible, aleje al accidentado del peligro.
- ✓ **Avisar** a los servicios de socorro: siempre que sea precisa la intervención de los profesionales sanitarios, se avisará inmediatamente a los servicios sanitarios.
- ✓ **Socorrer** a la víctima: una vez que hemos protegido y avisado, procederemos a actuar sobre el accidentado, reconociendo sus signos vitales: 1. Conciencia, 2. Respiración y 3. Pulso. Siempre por ese orden.

Es importante y recomendable que el personal tenga formación adecuada para el socorrismo.

4.3. Traslados a centros médicos

En caso de accidente, será necesario conocer la localización del centro de salud y del hospital más cercano. Los datos siguientes deben colocarse en un lugar visible de la obra. Además de conocer los siguientes teléfonos de contacto, se une el teléfono de emergencias 112.

- Consultorio médico de San Miguel del Arroyo: Crta. Valladolid, 12. 983697051
- Centro de salud de Arrabal de Portillo: Camino de la bomba, S/N. 983556264. Distancia de 12 km.
- Hospital Universitario Rio Ortega: C/ Dulzaina, 2. Valladolid. 983420400. Distancia: 35 km.

5. OBLIGACIONES DEL PROMOTOR

Antes de iniciar los trabajos, el promotor debe asignar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud, siempre que en la ejecución de las obras intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos.

La designación del Coordinador en materia de Seguridad y Salud no eximirá al promotor de las responsabilidades.

El promotor está obligado a dar aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de las obras, que se redactará con arreglo a lo dispuesto en el anexo III del Real Decreto 1627/1997 debiendo exponerse en la obra de forma visible y actualizándose si fuera necesario.

6. OBLIGACIONES DE LOS CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

Los contratistas y subcontratistas estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y en particular a:
 - El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
 - La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
 - La manipulación de los distintos materiales y la utilización de los medio auxiliares.
 - El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
 - La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.
 - La recogida de los materiales peligrosos utilizados.
 - El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
 - La adaptación, en función de la evolución de la obra, del periodo de tiempo efectivo que habrá que dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
 - La cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
 - Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud del RD 1627/1997.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.

- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

Los contratistas y subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados. Además, los contratistas y subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

7. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES EN PREVENCIÓN DE RIESGOS

Este apartado se desarrolla a partir del artículo 29 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.

Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.

Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:

- Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.
- Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario, de acuerdo con las instrucciones recibidas en éste.
- No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que ésta tenga lugar.
- Informar de inmediato a su posterior jerárquico directo, y a los trabajadores designados para realizar actividades de protección y de prevención o, en su caso, al servicio de prevención, acerca de cualquier situación que, a su juicio, entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la salud y de los trabajadores en el trabajo.
- Cooperar con el empresario para que éste pueda garantizar unas condiciones de trabajo que sean seguras y no entrañen riesgos para la Seguridad y la Salud de los trabajadores.

El incumplimiento por los trabajadores de las obligaciones en materia de prevención de riesgos a que se refieren los apartados anteriores tendrá la consideración de incumplimiento laboral a los efectos previstos en el Estatuto de los Trabajadores o de falta, en su caso, conforme a lo establecido en la correspondiente normativa sobre régimen disciplinario de los funcionarios públicos o del personal estatutario al servicio de las Administraciones públicas. Lo dispuesto en este apartado será igualmente aplicable a los socios de las cooperativas cuya actividad consista en la prestación de su trabajo, con las precisiones que se establezcan en sus Reglamentos de régimen Interno.

8. COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

El papel de coordinador en la elaboración del proyecto y en la ejecución de la obra podrá recaer en la misma persona. Este deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad:
 - Desarrollo de trabajos o fases de trabajo que se desarrollan simultánea o sucesivamente.
 - Estimar la duración de ejecución de los trabajos o fases de trabajo.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que las empresas y personal actuante apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra, y en particular, en las actividades a las que se refiere el artículo 10 del real Decreto 1627/1997.
- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que solo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

La Dirección Facultativa asumirá estas funciones cuando no fuera necesaria la designación del Coordinador.

9. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

En la aplicación del Estudio de Seguridad y Salud, el contratista, antes del inicio de la obra, elaborará un Plan de Seguridad y Salud 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 dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la

correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio.

El plan de seguridad y salud deberá ser aprobado, antes del inicio de obra, por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

En relación con los puestos de trabajo en la obra, el plan de seguridad y salud en el trabajo al que se refiere este artículo, constituye el instrumento básico de ordenación de las actividades de identificación y, en su caso, evaluación de los riesgos y planificación de la actividad preventiva a las que se refiere el capítulo II del Real Decreto por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

El Plan de Seguridad y Salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa del coordinador.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas y órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar, por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos. Asimismo, éste también estará a disposición permanente de la dirección facultativa.

10. LIBRO DE INCIDENCIAS

En cada centro de trabajo existirá un libro de incidencias con fines de control y seguimiento del plan de Seguridad y Salud que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

El libro de incidencias será facilitado por:

- El Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el plan de seguridad y salud.
- La Oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obra en las administraciones públicas.

Éste, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no fuera necesaria la designación de coordinador, en poder de la dirección facultativa. A dicho libro tendrán acceso la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo, relacionadas con los fines que al libro se le reconocen en el principio del apartado de este documento.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa, deberán notificarla al contratista afectado y a los

representantes de los trabajadores de éste. En el caso de que la anotación se refiera a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones previamente anotadas en dicho libro por las personas facultadas para ello, así como en el supuesto a que se refiere el artículo siguiente, deberá remitirse una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de 24 horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación efectuada supone una reiteración de una advertencia u observación anterior o si, por el contrario, se trata de una nueva observación.

11. PARALIZACION DE LOS TRABAJOS

Cuando el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o cualquier otra persona integrada en la dirección facultativa observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista de ello, dejando constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias, quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y la salud de los trabajadores, disponer la paralización de los trabajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

La persona que hubiera ordenado la paralización deberá dar cuenta a los efectos oportunos a la Inspección de Trabajo y seguridad Social correspondiente, a los contratistas y, en su caso, a los subcontratistas afectados por la paralización, así como a los representantes de los trabajadores de éstos.

12. DERECHOS DE LOS TRABAJADORES

Los trabajadores deben ser debidamente informados sobre las medidas de seguridad y salud que se tienen en obra, y deben ser de fácil comprensión para estos.

Cuando sea necesario, la consulta y participación de los trabajadores o sus representantes en las empresas que ejerzan sus actividades en el lugar de trabajo deberá desarrollarse con la adecuada coordinación.

El contratista facilitará una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones, a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

13. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBEN APLICARSE EN LAS OBRAS

13.1. Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras

La presente parte será de aplicación a la totalidad de la obra, incluidos los puestos de trabajo en las obras en el interior y en el exterior de los locales.

- Estabilidad y solidez:
 - Deberá procurarse, de modo apropiado y seguro, la estabilidad de los materiales y equipos y, en general, de cualquier elemento que en cualquier desplazamiento pudiera afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores.

- El acceso a cualquier superficie que conste de materiales que no ofrezcan una resistencia suficiente sólo se autorizará en caso de que se proporcionen equipos o medios apropiados para que el trabajo se realice de manera segura.
- Instalaciones de suministro y reparto de energía:
 - La instalación eléctrica de los lugares de trabajo en las obras deberá ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.
 - Las instalaciones deberán proyectarse, realizarse y utilizarse de manera que no entrañen peligro de incendio ni de explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.
 - El proyecto, la realización y la elección del material y de los dispositivos de protección deberán tener en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada, las condiciones de los factores externos y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.
- Vías y salidas de emergencia:
 - Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.
 - En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.
 - El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso, de los equipos y de las dimensiones de la obra y de los locales, así como del número máximo de personas que puedan estar presentes en ellos.
 - Las vías y salidas específicas de emergencia deberán señalizarse conforme al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.
 - Las vías y salidas de emergencia, así como las vías de circulación y las puertas que den acceso a ellas, no deberán estar obstruidas por ningún objeto, de modo que puedan utilizarse sin trabas en cualquier momento.
 - En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.
- Detección y lucha contra incendios:
 - Según las características de la obra y según las dimensiones y el uso de los locales, los equipos presentes, las características físicas y químicas de las sustancias o materiales que se hallen presentes así como el número máximo de personas que puedan hallarse en ellos, se deberá, prever un número

suficiente de dispositivos apropiados de lucha contra incendios y, si fuere necesario, de detectores de incendios y de sistemas de alarma.

- Dichos dispositivos de lucha contra incendios y sistemas de alarma deberán verificarse y mantenerse con regularidad. Deberán realizarse, a intervalos regulares, pruebas y ejercicios adecuados.
 - Los dispositivos no automáticos de lucha contra incendios deberán ser de fácil acceso y manipulación. Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.
- Ventilación:
- Teniendo en cuenta los métodos de trabajo y las cargas físicas impuestas a los trabajadores, éstos deberán disponer de aire limpio en cantidad suficiente.
 - En caso de que se utilice una instalación de ventilación, deberá mantenerse en buen estado de funcionamiento y los trabajadores no deberán estar expuestos a corrientes de aire que perjudiquen su salud. Siempre que sea necesario para la salud de los trabajadores, deberá haber un sistema de control que indique cualquier avería.
- Exposición a riesgos particulares:
- Los trabajadores no deberán estar expuestos a niveles sonoros nocivos ni a factores externos nocivos como son los gases, vapores o polvo.
 - En caso de que alguno de los trabajadores deba penetrar en una zona cuya atmósfera pudiera contener sustancias tóxicas o nocivas, o no tener oxígeno en cantidad suficiente y controlada y se deberán adoptar medidas adecuadas para prevenir cualquier peligro.
 - En ningún caso podrá exponerse a un trabajador a una atmósfera confinada de alto riesgo. Deberá, al menos, quedar bajo vigilancia permanente desde el exterior y deberán tomarse todas las debidas precauciones para que se le pueda prestar auxilio eficaz e inmediato.
- Temperatura
- La temperatura debe ser la adecuada para el organismo humano durante el tiempo de trabajo, cuando las circunstancias lo permitan, teniendo en cuenta los métodos de trabajo que se apliquen y las cargas físicas impuestas a los trabajadores.
- Iluminación:
- Los lugares de trabajo, los locales y las vías de circulación en la obra deberán disponer, en la medida de lo posible, de suficiente luz natural y tener una iluminación artificial adecuada. En su caso, se utilizarán puntos de iluminación portátiles con protección antichoques. El color utilizado para la iluminación

artificial no podrá alterar o influir en la percepción de las señales o paneles de señalización.

- Las instalaciones de iluminación de los locales, de los puestos de trabajo y de las vías de circulación deberán estar colocadas de tal manera que el tipo de iluminación previsto no suponga riesgo de accidente para los trabajadores.
 - Los locales, los lugares de trabajo y las vías de circulación en los que los trabajadores estén particularmente expuestos a riesgos en caso de avería de la iluminación artificial deberán poseer una iluminación de seguridad de intensidad suficiente.
- Puertas y portones:
- Las puertas correderas deberán ir provistas de un sistema de seguridad que les impida salirse de los carriles y caerse.
 - Las puertas y portones que se abran hacia arriba deberán ir provistos de un sistema de seguridad que les impida volver a bajarse.
 - Las puertas y portones situados en el recorrido de las vías de emergencia deberán estar señalizados de manera adecuada.
 - En las proximidades inmediatas de los portones destinados sobre todo a la circulación de vehículos deberán existir puertas para la circulación de los peatones, salvo en el caso de que el paso sea seguro para éstos. Dichas puertas deberán estar señalizadas de manera claramente visible y permanecer expeditas en todo momento.
 - Las puertas y portones mecánicos deberán funcionar sin riesgo de accidente para los trabajadores. Deberán poseer dispositivos de parada de emergencia fácilmente identificables y de fácil acceso y también deberán poder abrirse manualmente excepto si en caso de producirse una avería en el sistema de energía se abren automáticamente.
- Vías de circulación y zonas peligrosas:
- Las vías de circulación, incluidas las escaleras, las escaleras fijas y los muelles y rampas de carga deberán estar calculados, situados, acondicionados y preparados para su uso de manera que se puedan utilizar fácilmente, con toda la seguridad y conforme al uso que se les haya destinado y de forma que los trabajadores empleados en las proximidades de estas vías de circulación no corran riesgo alguno.
 - Las dimensiones de las vías destinadas a la circulación de personas o de mercancías, incluidas aquellas en las que se realicen operaciones de carga y descarga, se calcularán de acuerdo con el número de personas que puedan utilizarlas y con el tipo de actividad. Cuando se utilicen medios de transporte en la vías de circulación, se deberá prever una distancia de seguridad suficiente o medios de protección adecuados para las demás personas que puedan estar

presentes en el recinto. Se señalarán claramente las vías y se procederá regularmente a su control y mantenimiento.

- Las vías de circulación destinadas a los vehículos deberán estar situadas a una distancia suficiente de las puertas, portones, pasos de peatones, corredores y escaleras.
- Si en la obra hubiera zonas de acceso limitado, dichas zonas deberán estar equipadas con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en ellas. Se deberán tomar todas las medidas adecuadas para proteger a los trabajadores que estén autorizados a penetrar en las zonas de peligro. Estas zonas deberán estar señalizadas de modo claramente visible.
- Muelles y rampas de carga:
 - Los muelles y rampas de carga deberán ser adecuados a las dimensiones de las cargas transportadas.
 - Los muelles de carga deberán tener al menos una salida y las rampas de carga deberán ofrecer la seguridad de que los trabajadores no puedan caerse.
- Espacio de trabajo:
 - Las dimensiones del puesto de trabajo deberán calcularse de tal manera que los trabajadores dispongan de la suficiente libertad de movimiento para sus actividades, teniendo en cuenta la presencia de todo el equipo y material necesario.
- Primeros auxilios:
 - Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Asimismo, deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.
 - Cuando el tamaño de obra o el tipo de actividad lo requieran, deberá contarse con uno o varios locales para primeros auxilios.
 - Los locales para primeros auxilios deberán estar dotados de las instalaciones y el material de primeros auxilios indispensables y tener fácil acceso para las camillas. Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto sobre la señalización de seguridad y salud en el trabajo.
 - En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran se deberá disponer también de material de primeros auxilios, debidamente señalizado y de fácil acceso. Una señalización claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.

- Servicios higiénicos:
 - Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo deberán tener a su disposición vestuarios adecuados. Los vestuarios deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones y disponer de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo. Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo, sustancias peligrosas, humedad o suciedad), la ropa de trabajo deberá poder guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales. Cuando los vestuarios no sean necesarios, cada trabajador deberá poder disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.
 - Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requieran, se deberán poner a disposición de los trabajadores duchas apropiadas y en número suficiente. Las duchas deberán tener dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene. Las duchas deberán disponer de agua corriente, caliente y fría. Cuando, con arreglo al párrafo primero de este apartado, no sean necesarias duchas, deberá haber lavabos suficientes y apropiados con agua corriente, caliente y si fuera necesario, cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios. Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieran separados, la comunicación entre ambos deberá ser fácil.
 - Los trabajadores deberán disponer en las proximidades de sus puestos de trabajo, de los locales de descanso, de los vestuarios y de las duchas o lavabos, de locales especiales equipados con un número suficiente de retretes y de lavabos.
 - Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberá preverse una utilización por separado de los mismos.
- Locales de descanso o de alojamiento:
 - Cuando lo exijan la seguridad y salud de los trabajadores, en particular debido al tipo de actividad o el número de trabajadores, y por motivos de alejamiento de la obra, los trabajadores deberán poder disponer de locales de descanso y, en su caso, de locales de alojamiento de fácil acceso.
 - Los locales de descanso o de alojamiento deberán tener unas dimensiones suficientes y estar amueblados con un número de mesas y de asientos con respaldo acorde con el número de trabajadores.
 - Cuando no existan este tipo de locales se deberá poner a disposición del personal otro tipo de instalaciones para que puedan ser utilizadas durante la interrupción del trabajo.
 - Cuando existan locales de alojamiento fijos, deberán disponer de servicios higiénicos en número suficiente, así como de una sala para comer y otra de esparcimiento. Dichos locales deberán estar equipados de camas, armarios, mesas y sillas con respaldo acordes al número de trabajadores, y se deberá

tener en cuenta, en su caso, para la asignación, la presencia de trabajadores de ambos sexos.

- En locales de descanso o de alojamiento deberán tomarse medidas adecuadas de protección para los no fumadores contra las molestias debidas al humo del tabaco.
- Mujeres embarazadas y madres lactantes:
 - Las mujeres embarazadas y las madres lactantes deberán tener la posibilidad de descansar tumbadas en condiciones adecuadas.
- Trabajadores minusválidos:
 - Los lugares de trabajo deberán estar acondicionado teniendo en cuenta, en su caso, a los trabajadores minusválidos. Esta disposición se aplicará, en particular, a las puertas, vías de circulación, escaleras, duchas, lavabos, retretes y lugares de trabajo utilizados u ocupados directamente por trabajadores minusválidos.
- Disposiciones varias:
 - Los accesos y el perímetro de la obra deberán señalizarse y destacarse de manera que sean claramente visibles e identificables.
 - En la obra, los trabajadores deberán disponer de agua potable y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en los locales que ocupen como cerca de los puestos de trabajo.
 - Los trabajadores deberán disponer de instalaciones para poder comer y en su caso, para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud.

13.2. Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el interior de los locales

- Estabilidad y solidez:
 - Los locales deberán poseer la estructura y la estabilidad apropiadas a su tipo de utilización.
- Puertas de emergencia:
 - Las puertas de emergencia deberán abrirse hacia el exterior y no deberán estar cerradas, de tal forma que cualquier persona que necesite utilizarlas en caso de emergencia pueda abrirlas fácil e inmediatamente.
 - Estarán prohibidas como puertas de emergencia las correderas y las giratorias.

- Ventilación:
 - En caso de que se utilicen instalaciones de aire acondicionado o de ventilación mecánica, éstas deberán funcionar de tal manera que los trabajadores no estén expuestos a corrientes de aire molestas.
 - Deberá eliminarse con rapidez todo depósito de cualquier tipo de suciedad que pudiera entrañar un riesgo inmediato para la salud de los trabajadores por contaminación del aire que respiran.
- Temperatura:
 - La temperatura de los locales de descanso, de los locales para el personal de guardia, de los servicios higiénicos, de los comedores y de los locales de primeros auxilios deberá corresponder al uso específico de dichos locales.
 - Las ventanas, los vanos de iluminación cenitales y los tabiques acristalados deberán permitir evitar una insolación excesiva, teniendo en cuenta el tipo de trabajo y uso de local.
- Suelos, paredes y techos de los locales:
 - Los suelos de los locales deberán estar libres de protuberancias, agujeros o planos inclinados peligrosos, y ser fijos, estables y no resbaladizos.
 - Las superficies de los suelos, las paredes y los techos de los locales se deberán poder limpiar y enlucir para lograr condiciones de higiene adecuadas.
 - Los tabiques transparentes o translúcidos y, en especial, los tabiques acristalados situados en los locales o en las proximidades de los puestos de trabajo y vías de circulación, deberán estar claramente señalizados y fabricados con materiales seguros o bien estar separados de dichos puestos y vías, para evitar que los trabajadores puedan golpearse con los mismos o lesionarse en caso de rotura de dichos tabiques.
- Ventanas y vanos de iluminación cenital:
 - Las ventanas, vanos de iluminación cenital y dispositivos de ventilación deberán poder abrirse, cerrarse, ajustarse y fijarse por los trabajadores de manera segura. Cuando estén abiertos, no deberán quedar en posiciones que constituyan un peligro para los trabajadores.
 - Las ventanas y vanos de iluminación cenital deberán proyectarse integrando los sistemas de limpieza o deberán llevar dispositivos que permitan limpiarlos sin riesgo para los trabajadores que efectúen este trabajo ni para los demás trabajadores que se hallen presentes.
- Puertas y portones:
 - La posición, el número, los materiales de fabricación y las dimensiones de las puertas y portones se determinan según el carácter y el uso de los locales.

- Las puertas transparentes deberán tener una señalización a la altura de la vista.
- Las puertas y los portones que se cierran solos deberán ser transparentes o tener paneles transparentes.
- Las superficies transparentes o translucidas de las puertas o portones que no sean de materiales seguros deberán protegerse contra la rotura cuando ésta pueda suponer un peligro para los trabajadores.
- Vías de circulación:
 - Para garantizar la protección de los trabajadores, el trazado de las vías de circulación deberá estar claramente marcado en la medida en que lo exijan la utilización y las instalaciones de los locales.
- Escaleras mecánicas y cintas rodantes:
 - Las escaleras mecánicas y las cintas rodantes deberán funcionar de manera segura y disponer de todos los dispositivos de seguridad necesarios. En particular deberán poseer dispositivos de parada de emergencia fácilmente identificables y de fácil acceso.
- Dimensiones y volumen de aire de los locales:
 - Los locales deberán tener una superficie y una altura que permita que los trabajadores lleven a cabo su trabajo sin riesgo para su seguridad, su salud o su bienestar.

13.3. Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el exterior de los locales

- Estabilidad y solidez
 - Los puestos de trabajo móviles o fijos situados por encima o debajo del nivel del suelo deberán ser sólidos y estables teniendo en cuenta el número de trabajadores que los ocupen; las cargas máximas que, en su caso, puedan tener que soportar, así como su distribución; y los factores externos que pudieran afectarles.

En caso de que los soportes y los demás elementos de estos lugares de trabajo no poseyeran estabilidad propia, se deberá garantizar su estabilidad mediante elementos de fijación apropiados y seguros con el fin de evitar cualquier desplazamiento inesperado o involuntario del conjunto o de parte de dichos puestos de trabajo.
 - Deberá verificarse de manera apropiada la estabilidad y la solidez, especialmente después de cualquier modificación de la altura o de la profundidad del puesto de trabajo.

- Caídas de objeto:
 - Los trabajadores deberán estar protegidos contra la caída de objetos o materiales; para ello se utilizarán, siempre que sea técnicamente posible, medidas de protección colectiva.
 - Cuando sea necesario, se establecerán pasos cubiertos o se impedirá el acceso a las zonas peligrosas.
 - Los materiales de acopio, equipos y herramientas de trabajo deberán colocarse o almacenarse de forma que se evite su desplome, caída o vuelco.

- Caídas de altura:
 - Las plataformas, andamios y pasarelas, así como los desniveles, huecos y aberturas existentes en los pisos de las obras, que supongan para los trabajadores un riesgo de caída superior a 2 metros, se protegerán mediante barandillas y otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente. Las barandillas serán resistentes, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de un reborde de protección, un pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores.
 - Los trabajos en altura sólo podrán efectuarse, en principio, con la ayuda de equipo concebidos para tal fin o utilizando dispositivos de protección colectiva, tales como barandillas, plataformas o redes de seguridad. Si por la naturaleza del trabajo ello no fuera posible, deberá disponerse en medios de acceso seguros y utilizarse cinturones de seguridad con anclaje y otros medios de protección equivalente.
 - La estabilidad y solidez de los elementos de soporte y el buen estado de los medios de protección deberán verificarse previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condicionantes de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, periodo de no utilización o cualquier otra circunstancia.

- Factores atmosféricos
 - Deberá protegerse a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y su salud.

- Andamios y escaleras
 - Los andamios, así como sus plataformas, pasarelas y escaleras, deberán ajustarse a lo establecido en su normativa específica.
 - Las escaleras de mano de los lugares de trabajo deberán ajustarse a lo establecido en su normativa específica.

▪ Aparatos elevadores:

- Los aparatos elevadores y los accesorios de izado utilizados en las obras, deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica. En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, los aparatos elevadores y los accesorios de izado deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.
- Los aparatos elevadores y los accesorios de izado, incluidos sus elementos constitutivos, sus elementos de fijación, anclajes y soportes deberán:
 - Ser un buen diseño y construcción y tener una resistencia suficiente para el uso al que estén destinados.
 - Instalarse y utilizarse correctamente.
 - Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
 - Ser manejados por trabajadores cualificados que hayan recibido una formación adecuada.
- En los aparatos elevadores y en los accesorios de izado se deberá colocar, de manera visible, la indicación del valor de su carga máxima.
- Los aparatos elevadores, al igual que sus accesorios, no podrán utilizarse para fines distintos de aquellos a los que estén destinados.

▪ Vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales:

- Los vehículos y maquinaria para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica. En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, los vehículos y maquinaria para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.
- Todos los vehículos y toda la maquinaria para movimientos de tierras y para manipulación de materiales deberán:
 - Estar bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.
 - Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
 - Utilizarse correctamente.
- Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán recibir una formación especial.

- Deberán adoptarse medidas preventivas para evitar que caigan en las excavaciones o en el agua vehículos o maquinarias para movimiento de tierras y manipulación de materiales.
- Cuando sea adecuado, las maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán estar equipadas con estructuras concebidas para proteger al conductor contra el aplastamiento, en caso de vuelco de la maquinaria, y contra la caída de objetos.
- Instalaciones, máquinas y equipos:
 - Las instalaciones, máquinas y equipos utilizados en las obras deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.
 - Las instalaciones, máquinas y equipos, incluidas las herramientas manuales o sin motor, deberán:
 - Estar bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.
 - Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
 - Utilizarse exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados.
 - Ser manejados por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada.
 - Las instalaciones y los aparatos a presión deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.
- Movimiento de tierras, excavaciones, pozos, trabajos subterráneos y túneles:
 - Antes de comenzar los trabajos de movimientos de tierras, deberán tomarse medidas para localizar y reducir al mínimo los peligros debidos a cables subterráneos y demás sistemas de distribución.
 - En las excavaciones, pozos, trabajos subterráneos o túneles deberán tomarse las precauciones adecuadas:
 - Para prevenir los riesgos de sepultamiento por desprendimiento de tierra, caídas de personas, tierras, materiales y objetos, mediante sistemas de entibación, blindaje, apeo, taludes u otras medidas adecuadas.
 - Para prevenir la irrupción accidental de agua, mediante los sistemas o medidas adecuados.
 - Para garantizar una ventilación suficiente en todos los lugares de trabajo de manera que se mantenga una atmosfera apta la respiración que no sea peligrosa o nociva para la salud.

- Para permitir que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de que se produzca un incendio o una irrupción de agua o la caída de materiales.
- Deberán preverse vías seguras para entrar y salir de la excavación.
- Las acumulaciones de tierras, escombros o materiales y los vehículos en movimiento deberán mantenerse alejado de las excavaciones o deberán tomarse las medidas adecuadas, en su caso mediante la construcción de barreras, para evitar su caída en las mismas o el derrumbamiento del terreno.
- Instalaciones de distribución de energía:
 - Deberán verificarse y mantenerse con regularidad las instalaciones de distribución de energía presentes en la obra, en particular las que estén sometidas a factores externos.
 - Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán estar localizadas, verificadas y señalizadas claramente.
 - Cuando existan líneas del tendido eléctrico aéreas que puedan afectar a la seguridad en la obra será necesario desviarlas fuera del recinto de la obra o dejarlas sin tensión. Si esto no fuera posible, se colocarán barreras o avisos para que los vehículos y las instalaciones se mantengan alejados de las mismas. En caso de que vehículos de la obra tuvieran que circular bajo el tendido se utilizarán una señalización de advertencia y una protección de delimitación de altura.
- Estructuras metálicas o de hormigón, encofrados y piezas prefabricadas pesadas:
 - Las estructuras metálicas o de hormigón y sus elementos, los encofrados, las piezas prefabricadas pesadas o los soportes temporales y los apuntalamientos sólo se podrán montar o desmontar bajo vigilancia, control y dirección de una persona competente.
 - Los encofrados, los soportes temporales y los apuntalamientos deberán proyectarse, calcularse, montarse y mantenerse de manera que puedan soportar sin riesgos las cargas a que sean sometidos.
 - Deberán adoptarse las medidas necesarias para proteger a los trabajadores contra los peligros derivados de la fragilidad o inestabilidad temporal de la obra.
- Otros trabajos específicos:
 - Los trabajos de derribo o demolición que puedan suponer un peligro para los trabajadores deberán estudiarse, planificarse y emprenderse bajo la supervisión de una persona competente y deberán realizarse adoptando las precauciones, métodos y procedimientos apropiados.
 - En los trabajos en tejados deberán adoptarse las medidas de protección colectiva que sean necesarias, en atención a la altura, inclinación o posible

carácter o estado resbaladizo, para evitar la caída de trabajadores, herramientas o materiales. Asimismo cuando haya que trabajar sobre o cerca de superficies frágiles, se deberán tomar las medidas preventivas adecuadas para evitar que los trabajadores las pisen inadvertidamente o caigan a través suyo.

- Los trabajos con explosivos, así como los trabajos en cajones de aire comprimido se ajustarán a lo dispuesto en la normativa específica.
- Las ataguías deberán estar bien construidas, con materiales apropiados y sólidos, con una resistencia suficiente, y provistas de un equipamiento adecuado para que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de irrupción de agua y materiales. La construcción, el montaje, la transformación o el desmontaje de una ataguía deberá realizarse únicamente bajo la vigilancia de una persona competente. Asimismo, las ataguías deberán ser inspeccionadas por una persona competente a intervalos regulares.

14. NORMAS DE SEGURIDAD INTERNAS

Se toman una serie de normas en el código interno:

- Queda totalmente prohibido trabajar con máquinas que estén averiadas y que, por lo tanto, afecten a la seguridad propia o ajena. No se reanudarán los trabajos mientras esas máquinas no sean reparadas.
- Está absolutamente prohibido anular los sistemas de seguridad y se debe verificar que los mismos estén en buen estado.
- Queda bajo responsabilidad del conductor la inmediata comunicación y adecuada reparación de cualquier anomalía de su maquinaria.
- Se prohíbe el consumo de bebidas alcohólicas en la obra.

En San Miguel del Arroyo, Febrero de 2019.

Fdo.: Marisa Moretón Fraile
(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 patatas fritas en el polígono La Arroyada, en el término municipal de San Miguel del Arroyo (Valladolid).

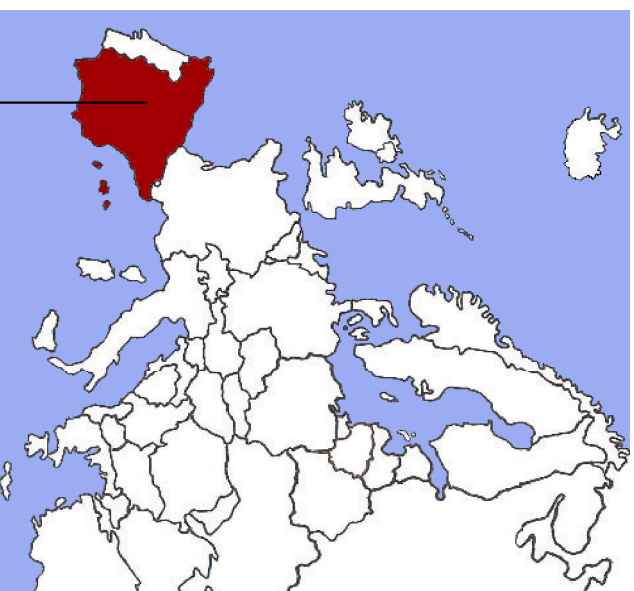
Documento II: PLANOS

Alumna: Marisa Moretón Fraile

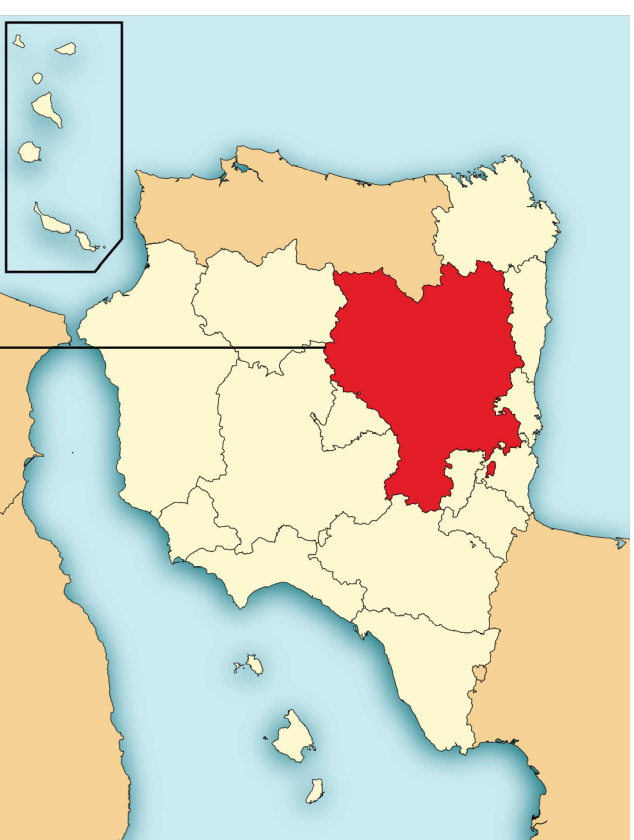
Tutor: Andrés Martínez Rodríguez

Cotutor: Manuel Gómez Pallarés

Febrero 2019



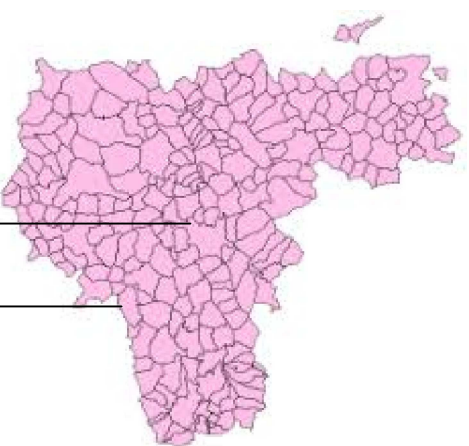
SITUACIÓN A NIVEL EUROPEO



SITUACIÓN A NIVEL NACIONAL



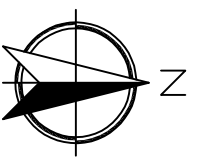
SITUACIÓN A NIVEL AUTONÓMICO



SITUACIÓN A NIVEL PROVINCIAL



SITUACIÓN A NIVEL LOCAL



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

Proyecto de industria de elaboración de patatas fritas en el polígono La Arroyada, en el término municipal de San Miguel del Arroyo (Valladolid).



TÍTULO DEL PROYECTO _____

PROMOTOR **David Moretón de Benito**

ESCALA **Sin Escala**

Nº PLANO **1**

Localización y situación

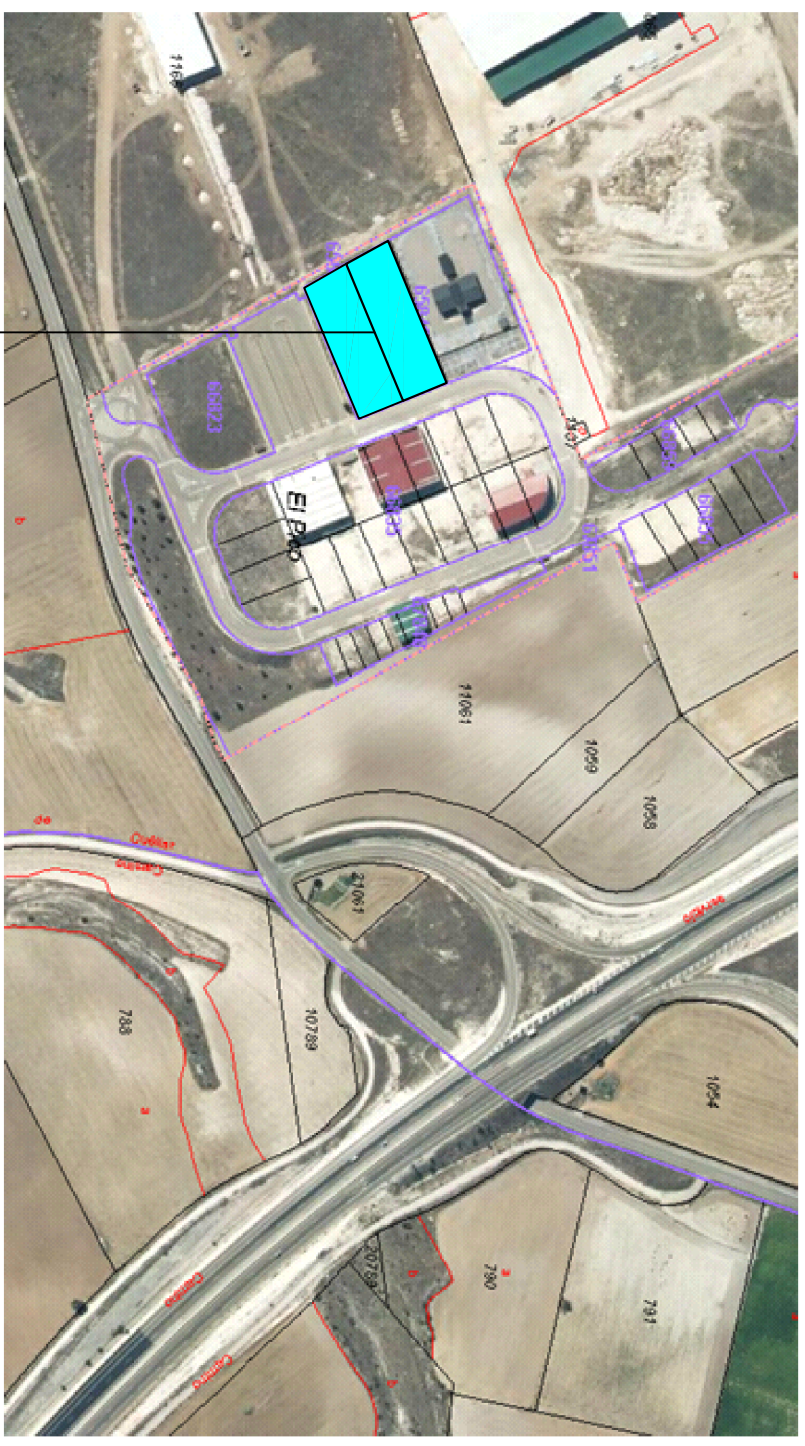
ALUMNO/A: **Marisa Moretón Fraile**

TÍTULO DEL PLANO **Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias**

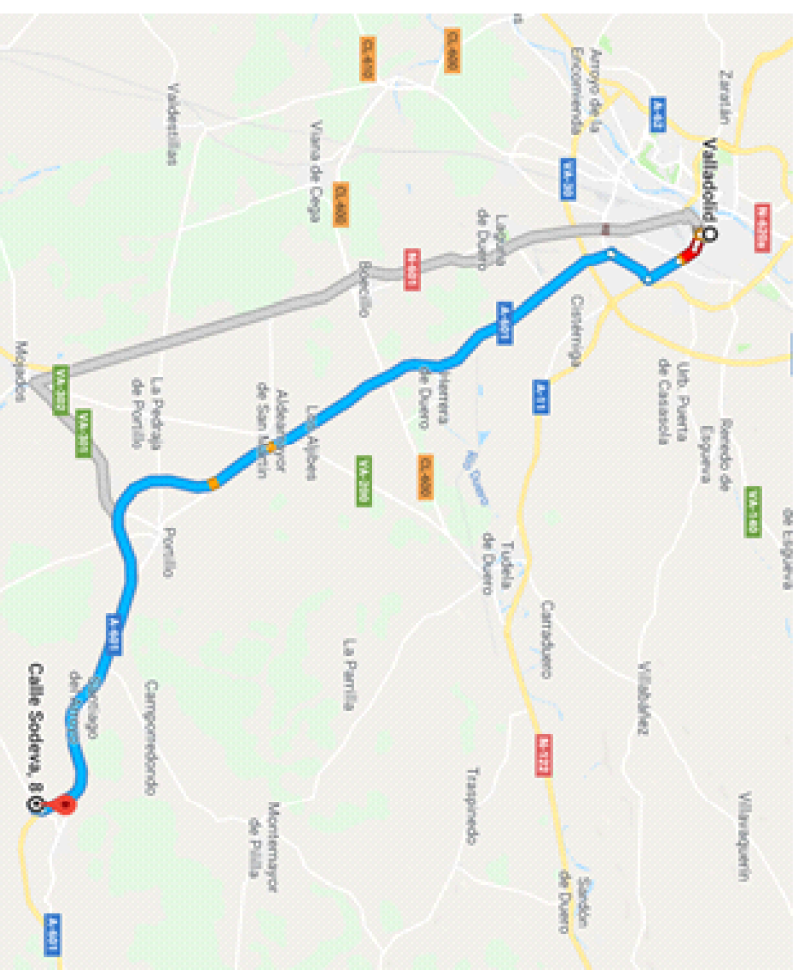
FECHA: **Febrero 2019**

TITULACIÓN _____

FIRMA _____



ACCESO



REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE:
 6584803UL7868S0001UA, 6584804UL7868S0001HA
 POLIGONO: 8 (La Arroyada) PARCELA: 3 y 2 CL SODEVA
 LOCALIZACIÓN: San Miguel del Arroyo (Valladolid)
 SUPERFICIE CONSTRUIDA: 1175 m²
 SUPERFICIE TOTAL DE LAS PARCELAS: 5400 m²



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



Proyecto de industria de elaboración de patatas fritas en el polígono La Arroyada, en el término municipal de San Miguel del Arroyo (Valladolid).

TÍTULO DEL PROYECTO

PROMOTOR David Moretón de Benito

Sin Escala

2

EMPLAZAMIENTO Y ACCESOS

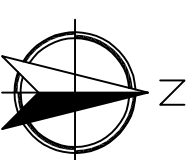
ALUMNO/A: Marisa Moretón Fraile

TÍTULO DEL PLANO Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

FECHA: Febrero 2019

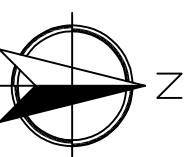
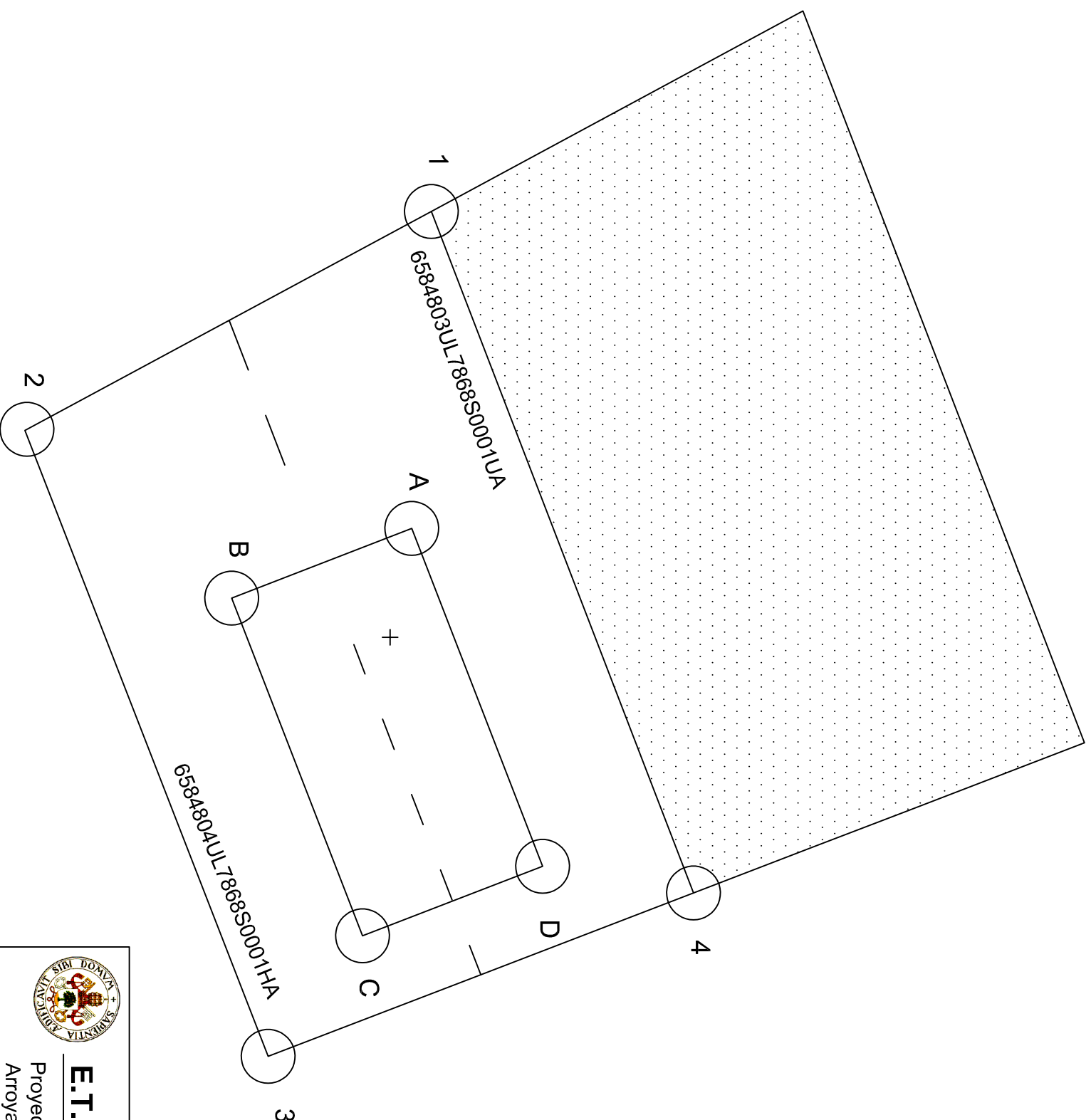
TITULACIÓN

FIRMA



COORDENADAS U.T.M
Huso 30 - ETRS 89

Vértice	x	y
1	376402,69	4588184,84
2	376431,04	4588132,28
3	376512,59	4588163,63
4	376491,33	4588218,92
A	376443,93	4588182,30
B	376452,99	4588158,89
C	376496,91	4588175,89
D	376487,85	4588199,30



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

Proyecto de industria de elaboración de patatas fritas en el polígono La Arroyada, en el término municipal de San Miguel del Arroyo (Valladolid).



TÍTULO DEL PROYECTO _____

PROMOTOR David Moretón de Benito

PROMOTOR _____

Replanteo

TÍTULO DEL PLANO _____

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

TITULACIÓN _____

1:700

ESCALA _____

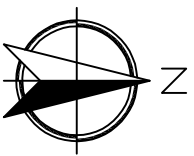
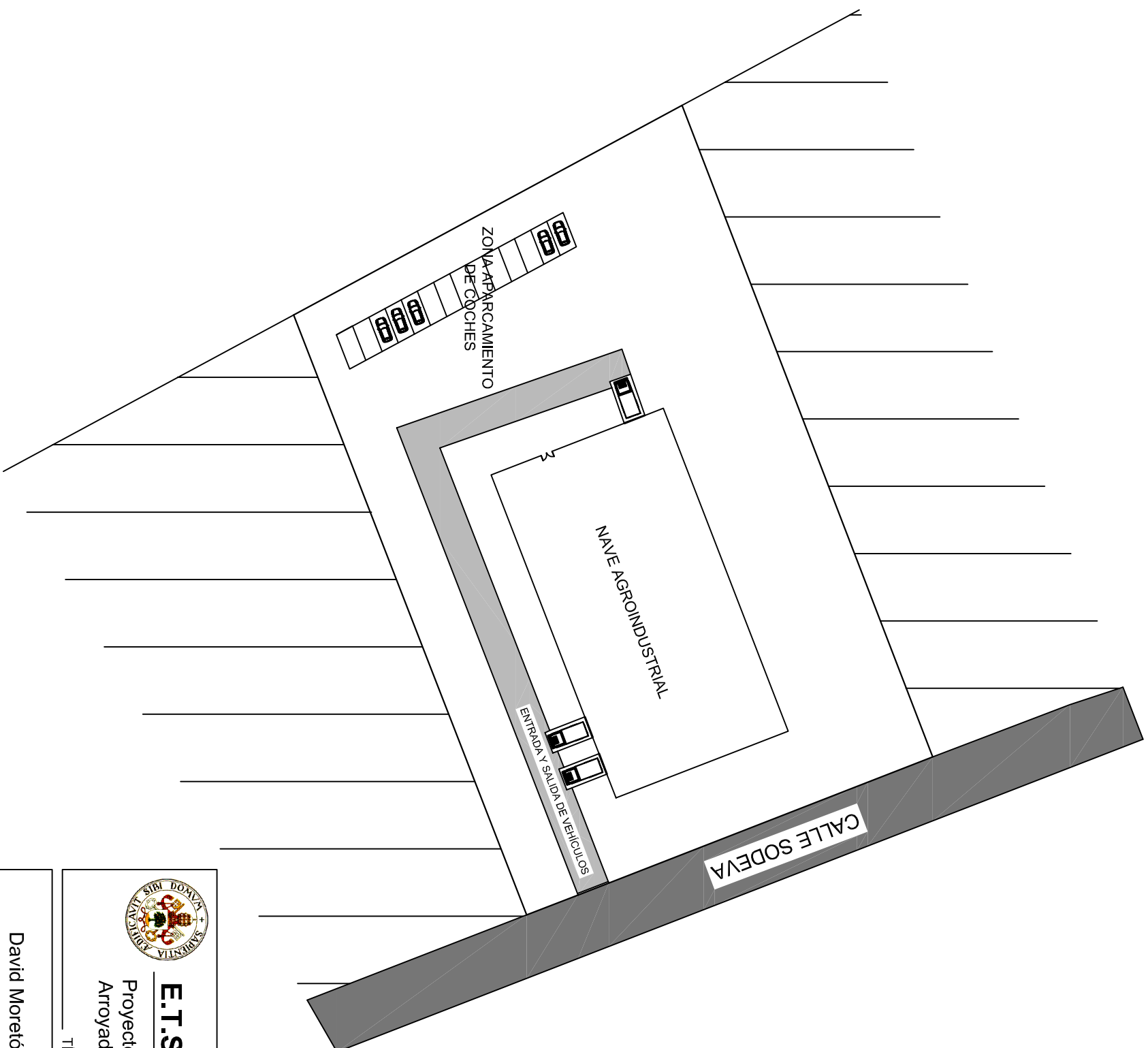
3

Nº PLANO _____

ALUMNO/A: Marisa Moretón Fraile

FECHA: Febrero 2019

FIRMA _____



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

Proyecto de industria de elaboración de patatas fritas en el polígono La Arroyada, en el término municipal de San Miguel del Arroyo (Valladolid).



TÍTULO DEL PROYECTO _____

PROMOTOR **David Moretón de Benito**

URBANIZACIÓN _____

TÍTULO DEL PLANO _____

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

TITULACIÓN _____

ESCALA **1:700**

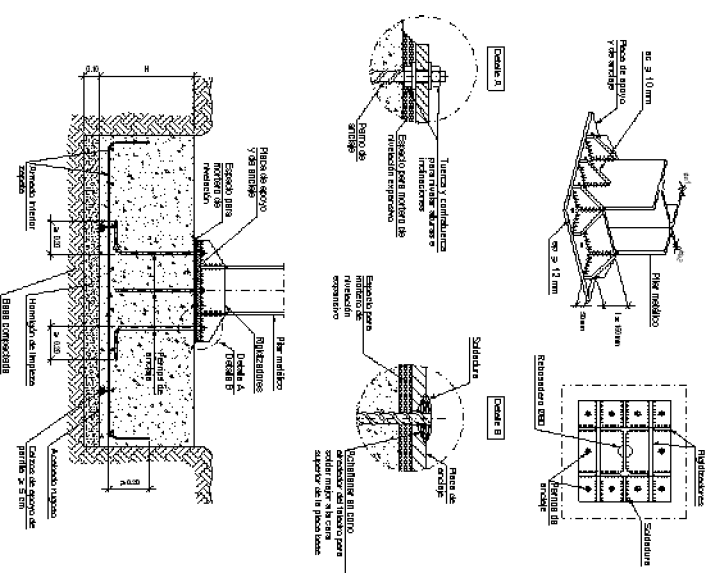
Nº PLANO **4**

ALUMNO/A: **Marisa Moretón Fralle**

FECHA: **Febrero 2019**

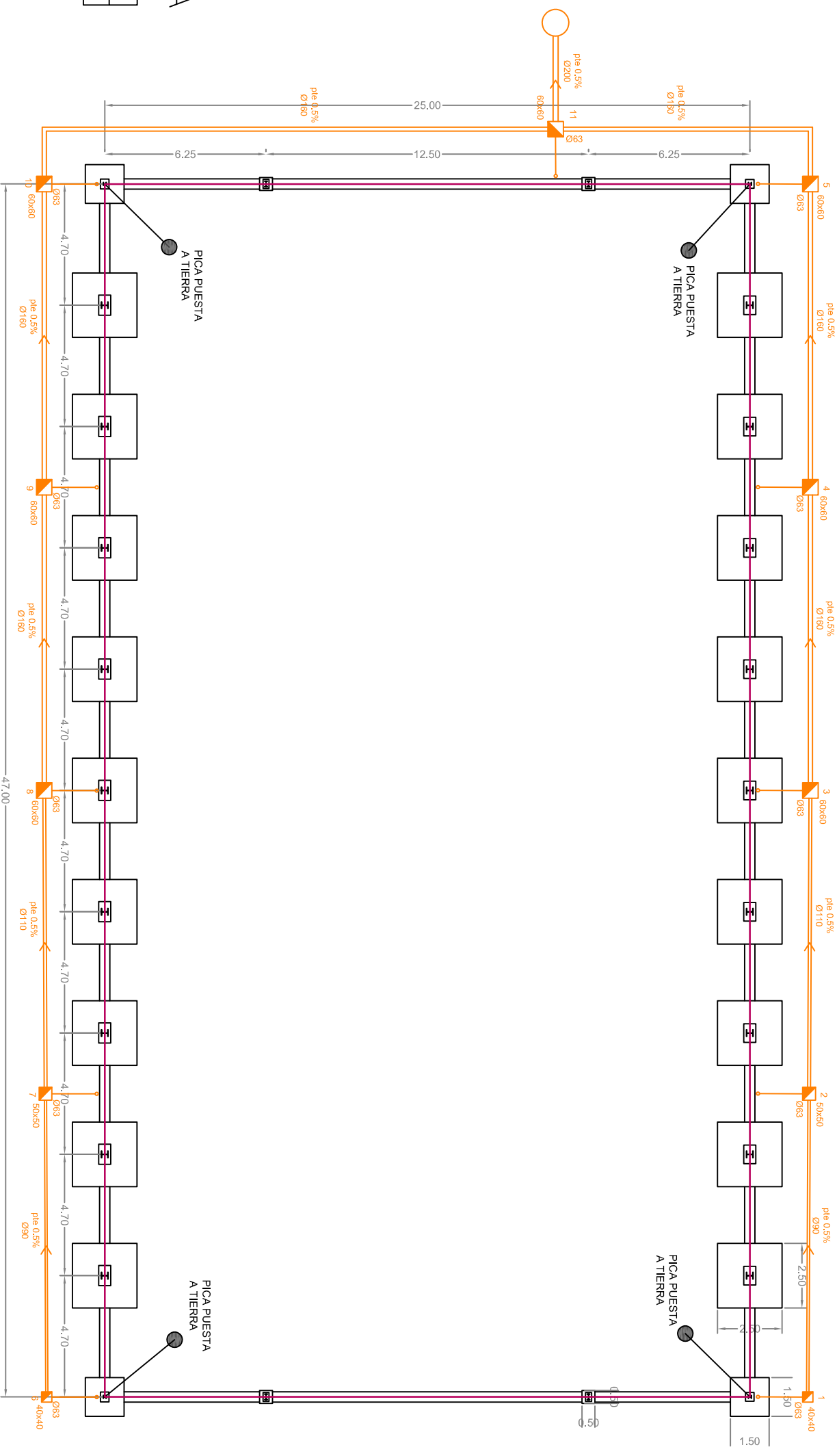
FIRMA _____

Detalle de una zapata y pilar

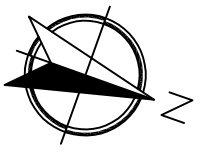


LEYENDA TOMA DE TIERRA

●	Pica de acero cobrizado 2m
—	Conductor de cobre desnudo 35 mm ²



CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGUN LA INSTRUCCION EHE-08			
HORMIGON			
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Resistencia de cálculo (N/mm ²)
Elemento	HA-25/F/40/mis	ESTADISTICO	16,6
Elemento	HA-25/F/20/mis	ESTADISTICO	16,6
ACERO			
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Resistencia de cálculo (N/mm ²)
Elemento	B 500 S	NORMAL	348
Elemento	B 500 S	NORMAL	348
Elemento	B 500 S	NORMAL	348
Elemento	B 500 S	NORMAL	348
Elemento	B 500 S	NORMAL	348
EJECUCION			
TPO DE ACCION	Nivel de control	Coefficientes parciales de seguridad (para E.L.U.)	Efecto desfavorable
Acción	NORMAL	γ _s = 1,00	γ _s = 1,50
Acción	NORMAL	γ _s = 1,00	γ _s = 1,50
Acción	NORMAL	γ _s = 0,00	γ _s = 1,50



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

Proyecto de industria de elaboración de patatas fritas en el polígono La Arroyada, en el término municipal de San Miguel del Arroyo (Valladolid).

TÍTULO DEL PROYECTO

PROMOTOR **David Moretón de Benito**

Cimentación, saneamiento y toma a tierra

TÍTULO DEL PLANO **Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias**

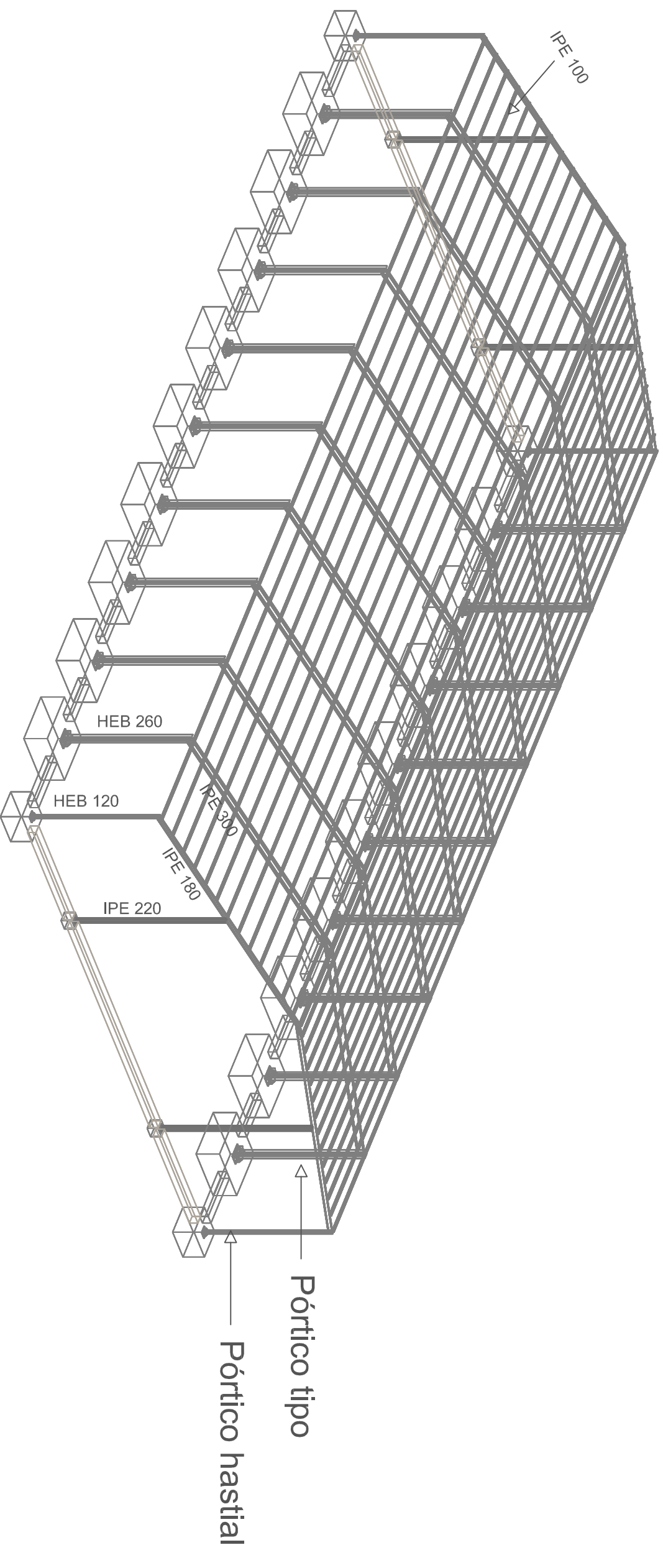
ESCALA **1:200**

Nº PLANO **5**

ALUMNO/A: **Marisa Moretón Fraile**

FECHA: **Febrero 2019**

FIRMA



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

Proyecto de industria de elaboración de patatas fritas en el polígono La

Arroyada, en el término municipal de San Miguel del Arroyo (Valladolid).



TÍTULO DEL PROYECTO _____

PROMOTOR **David Moretón de Benito**

ESCALA **1:200**

Nº PLANO **6**

Estructura 3D

ALUMNO/A: **Marisa Moretón Fraile**

TÍTULO DEL PLANO _____

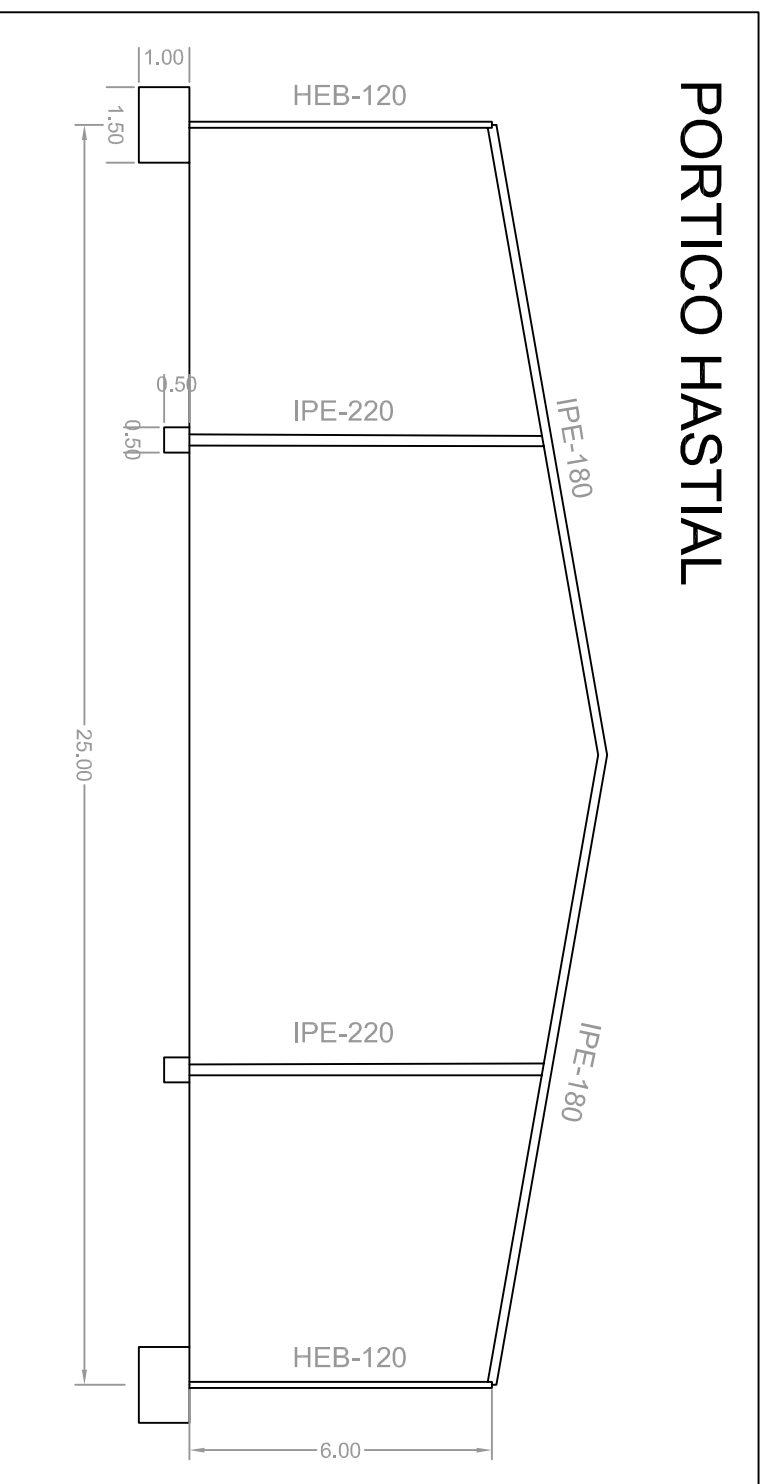
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

FECHA: **Febrero 2019**

TITULACIÓN _____

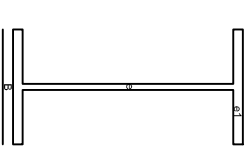
FIRMA _____

PORTICO HASTIAL



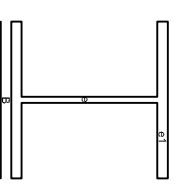
Dimensiones y pesos de los perfiles laminados

Perfil IPE



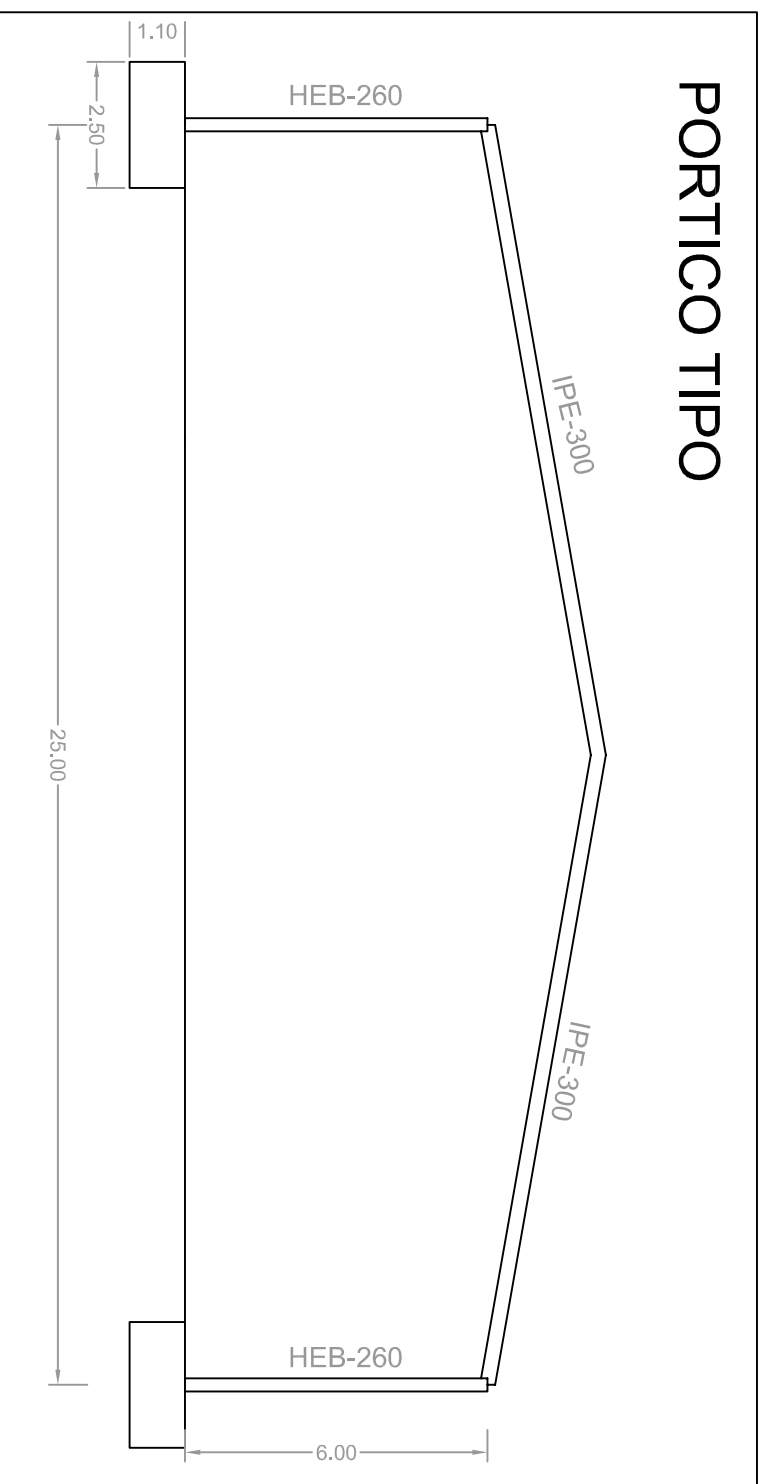
IPE	H	B	e	e1	kg/m
180	180	91	5,3	8,0	10,8
220	220	110	5,9	9,2	26,2
300	300	150	7,1	10,7	42,2

Perfil HEB



HEB	H	B	e	e1	kg/m
120	120	120	6,5	11,0	26,7
260	260	260	10	17,5	93

PORTICO TIPO



ACERO ESTRUCTURAL

ACERO LAMINADO			
PERFILES	CLASE S-275-J0	LIMITE ELASTICO 275 N/mm2	
CHAPAS	CLASE S-275-J0	LIMITE ELASTICO 275 N/mm2	
UNIONES			
SOLDADURAS	f = 420N/mm2		
PERNOS	B-400-S		
Coeficientes parciales de seguridad para la resistencia según apartado 2.3.3 del DB-SE-A			
CARACTERISTICAS SEGUN DB-SE-A			



E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

Proyecto de industria de elaboración de patatas fritas en el polígono La

Arroyada, en el término municipal de San Miguel del Arroyo (Valladolid).

TÍTULO DEL PROYECTO _____



PROMOTOR David Moretón de Benito

1:200

ESCALA _____

7

Nº PLANO _____

Estructura Pórtico Tipo y Pórtico Hastial

TÍTULO DEL PLANO _____

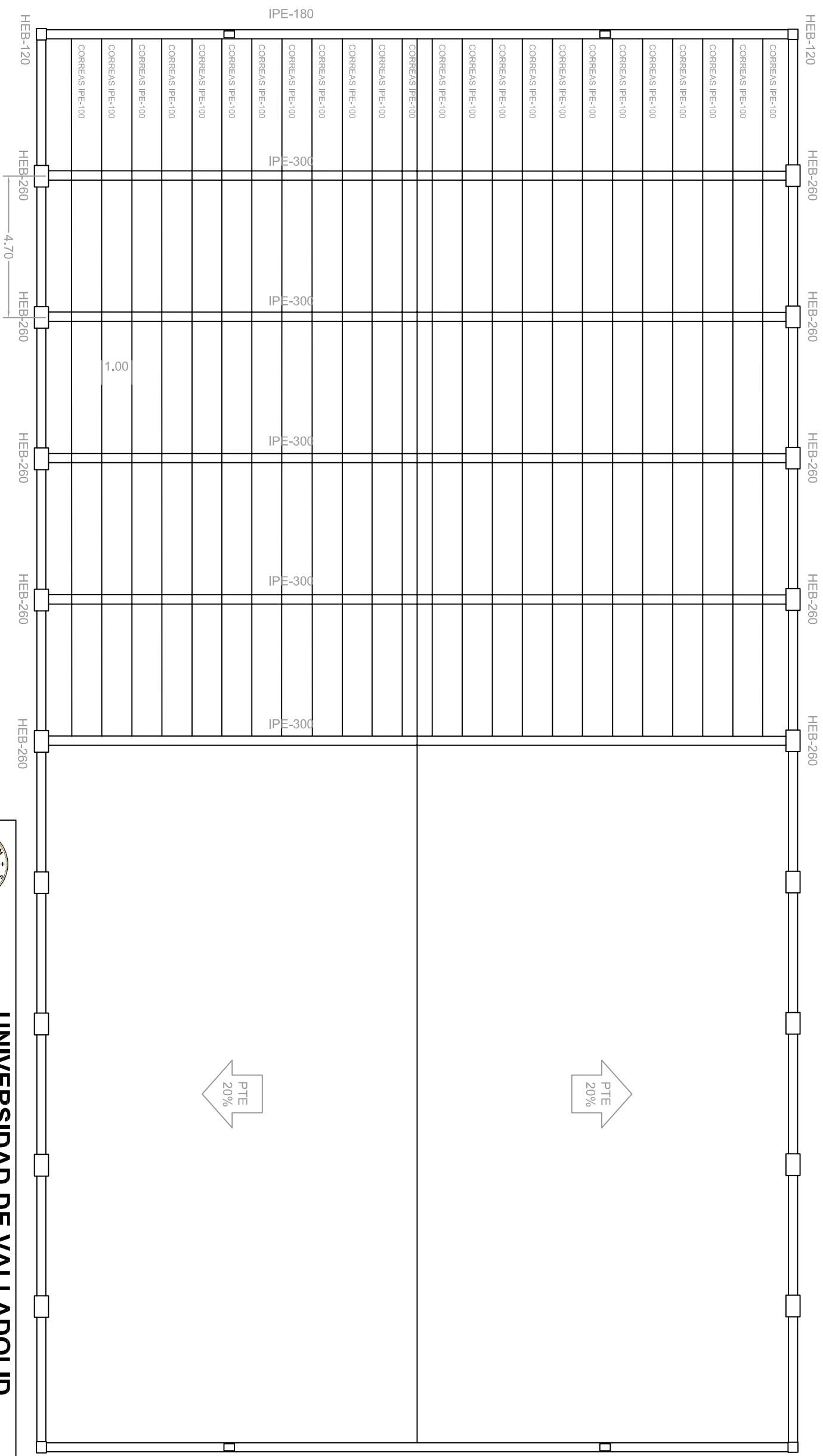
ALUMNO/A: Marisa Moretón Fraile

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

TITULACIÓN _____

FECHA: Febrero 2019

FIRMA _____



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

Proyecto de industria de elaboración de patatas fritas en el polígono La Arroyada, en el término municipal de San Miguel del Arroyo (Valladolid).



TÍTULO DEL PROYECTO _____

PROMOTOR **David Moretón de Benito**

PROMOTOR _____

ESCALA **1:150**

ESCALA _____

Nº PLANO **8**

Nº PLANO _____

Cubierta

TÍTULO DEL PLANO _____

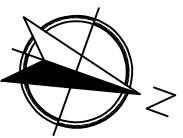
ALUMNO/A: **Marisa Moretón Fraile**

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

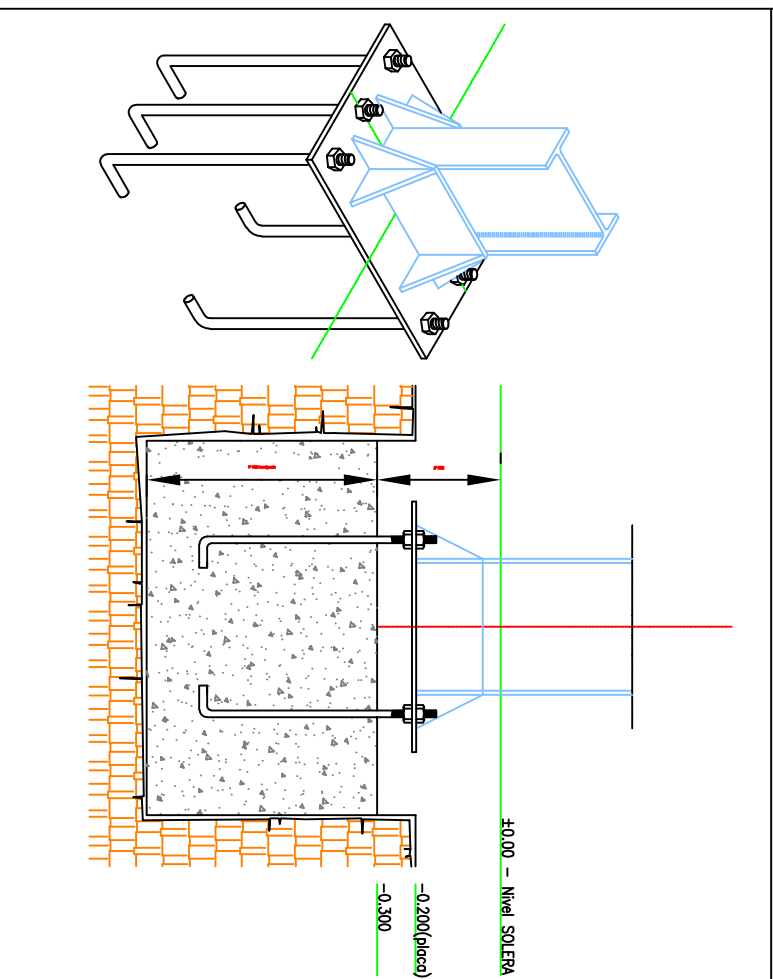
TITULACIÓN _____

FECHA: Febrero 2019

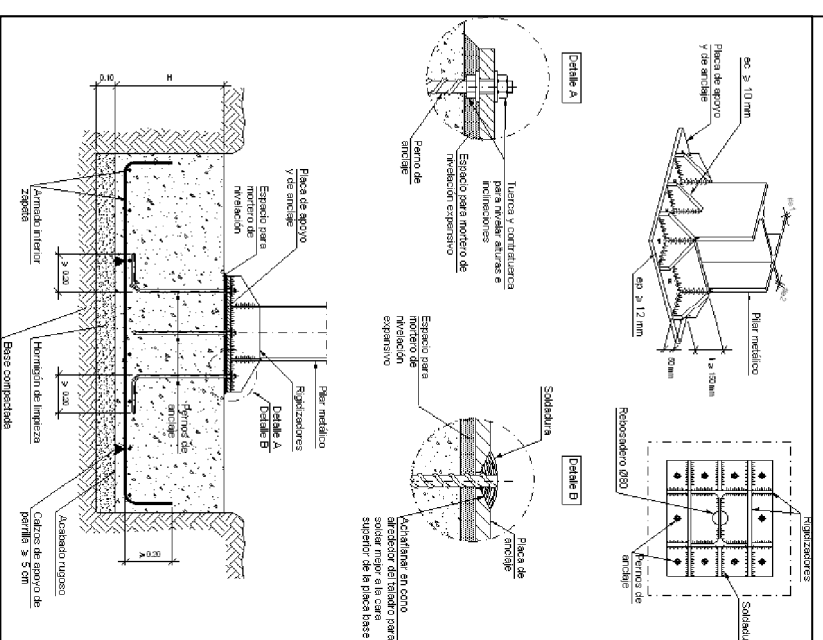
FIRMA _____



Detalle ANCLAJE: Pilar IPE (20 Ø)



Detalle ZAPATA TIPO



Detalle CUMBRERA



Remate de cumbrera

Perfil IPE



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



Proyecto de industria de elaboración de patatas fritas en el polígono La Arroyada, en el término municipal de San Miguel del Arroyo (Valladolid).

TÍTULO DEL PROYECTO _____

PROMOTOR **David Moretón de Benito**

Sin escala

9

PROMOTOR _____

ESCALA _____

Nº PLANO _____

Detalles constructivos

ALUMNO/A: **Marisa Moretón Fraile**

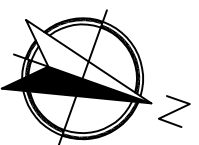
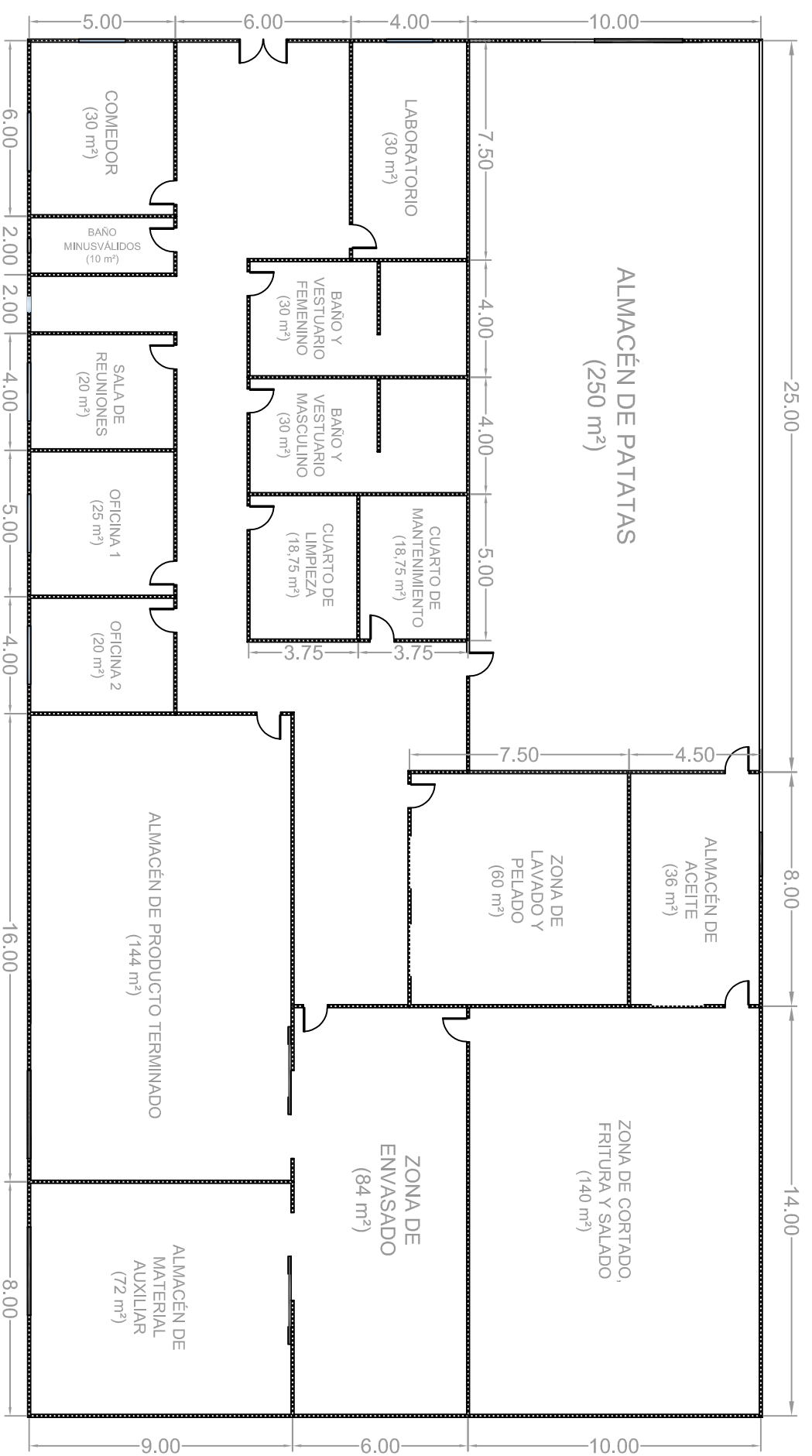
TÍTULO DEL PLANO _____

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

FECHA: Febrero 2019

TITULACION _____

FIRMA _____



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

Proyecto de industria de elaboración de patatas fritas en el polígono La Arroyada, en el término municipal de San Miguel del Arroyo (Valladolid).



TÍTULO DEL PROYECTO _____

PROMOTOR **David Moretón de Benito**

1:200

ESCALA _____

10

Nº PLANO _____

Planta general

ALUMNO/A: **Marisa Moretón Fraile**

TÍTULO DEL PLANO _____

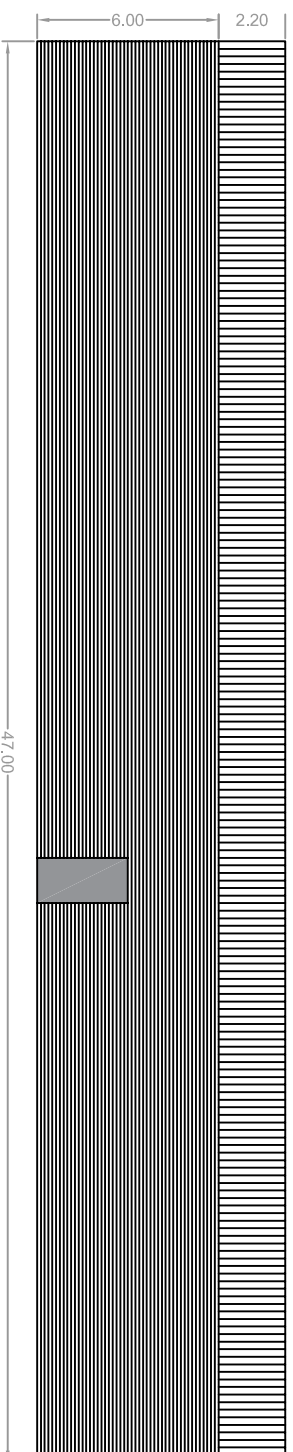
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

FECHA: Febrero 2019

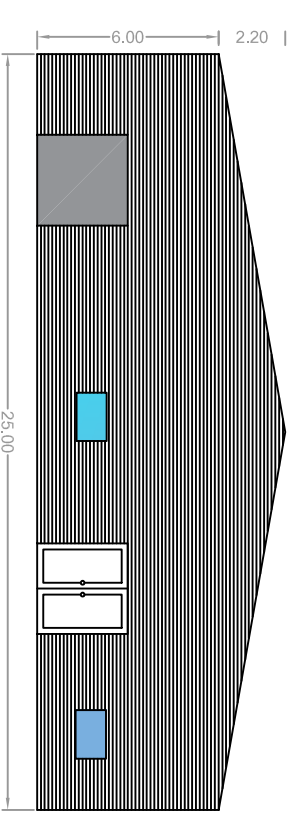
TITULACIÓN _____

FIRMA _____

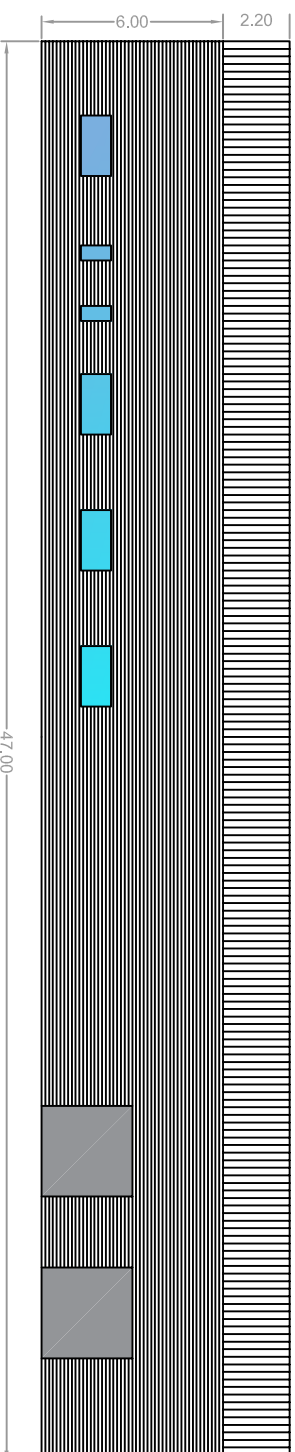
Alzado noroeste



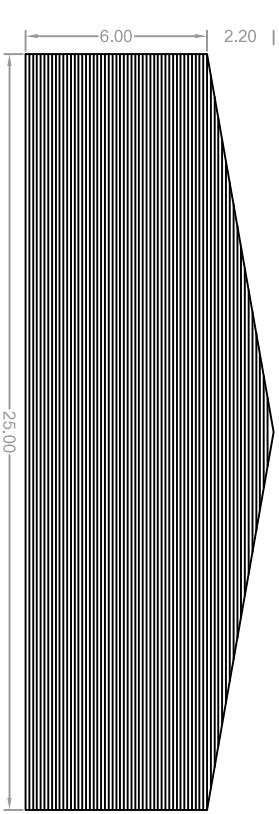
Alzado sureste



Alzado sureste



Alzado noreste



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

Proyecto de industria de elaboración de patatas fritas en el polígono La Arroyada, en el término municipal de San Miguel del Arroyo (Valladolid).

TÍTULO DEL PROYECTO _____

PROMOTOR **David Moretón de Benito**

Alzados constructivos

TÍTULO DEL PLANO _____

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

TITULACIÓN _____

1:250

ESCALA _____

11

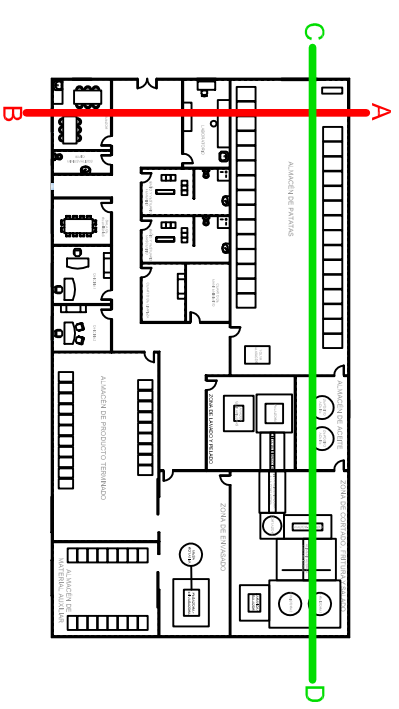
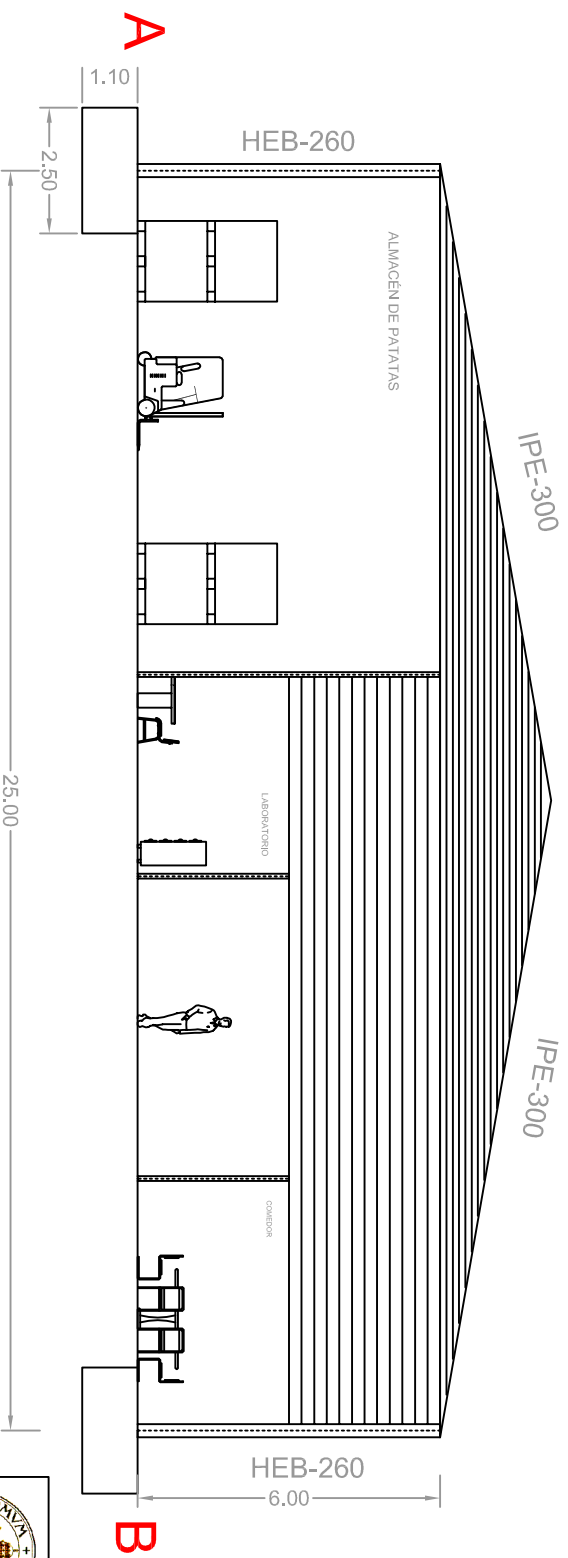
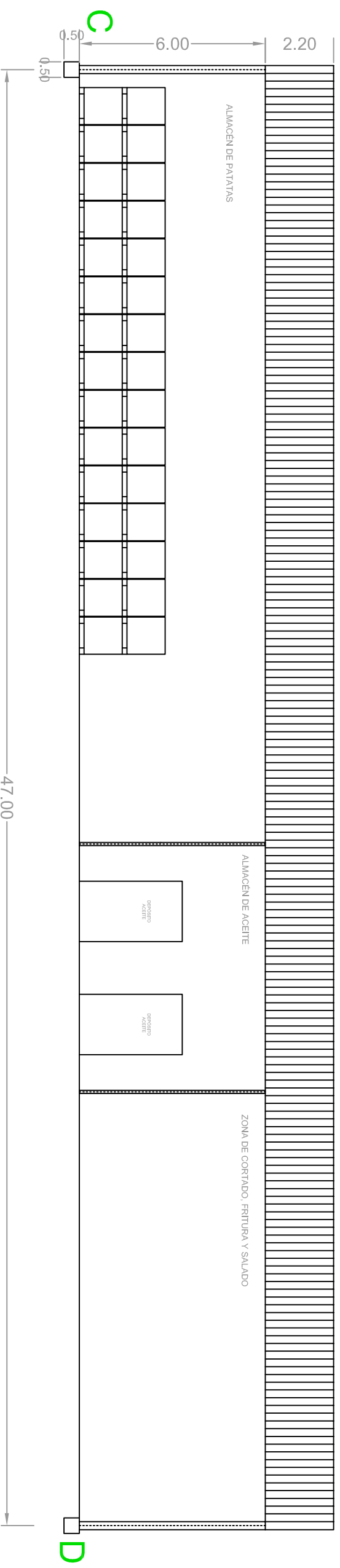
Nº PLANO _____

ALUMNO/A: **Marisa Moretón Fraile**

FECHA: Febrero 2019

FIRMA _____





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

Proyecto de industria de elaboración de patatas fritas en el polígono La Arroyada, en el término municipal de San Miguel del Arroyo (Valladolid).



TÍTULO DEL PROYECTO _____

PROMOTOR **David Moretón de Benito**

ESCALA **1:150**

Nº PLANO **12**

Secciones constructivas

ALUMNO/A: **Marisa Moretón Fraile**

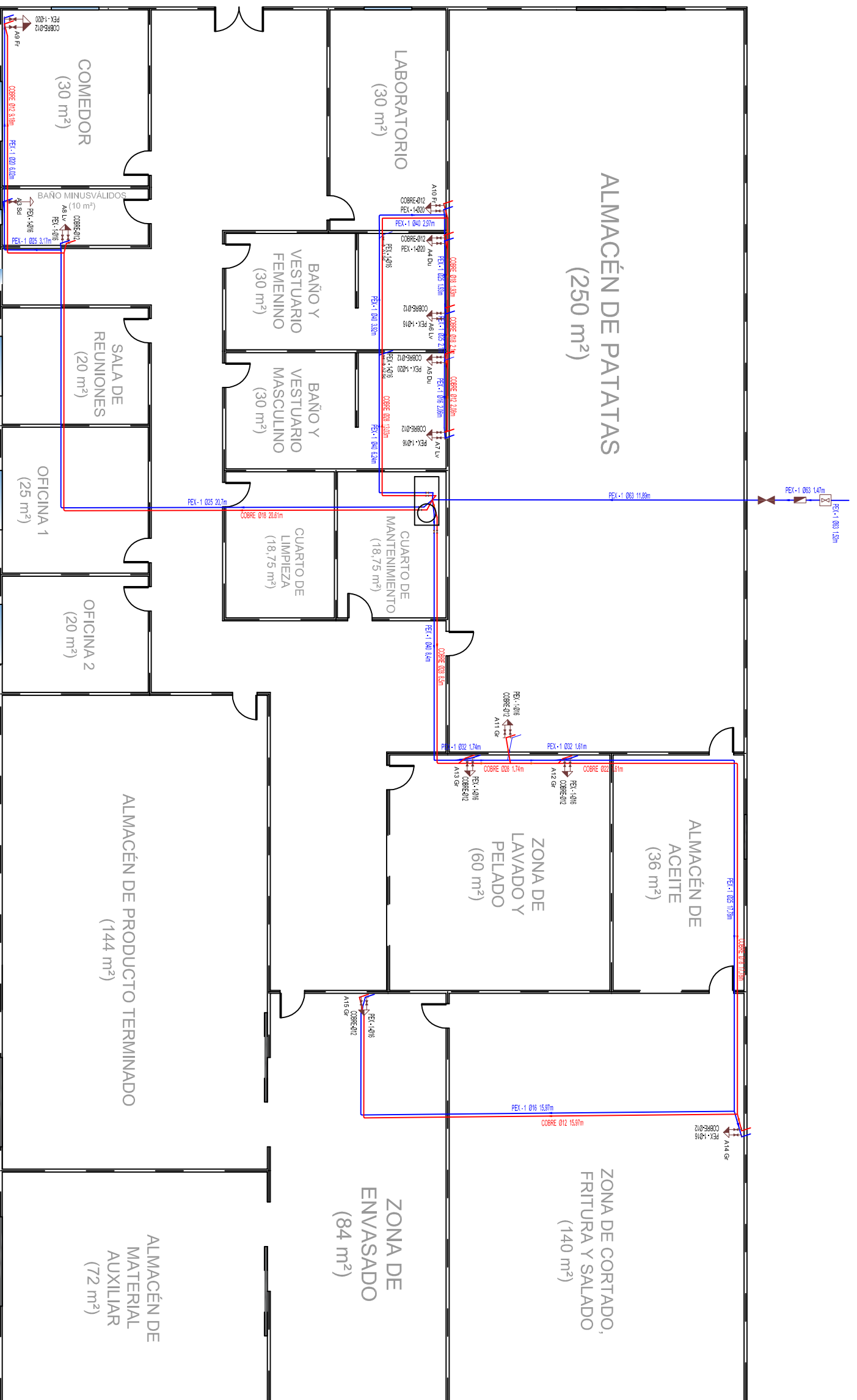
TÍTULO DEL PLANO _____

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

FECHA: Febrero 2019

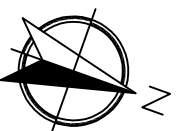
TITULACIÓN _____

FIRMA _____



LEYENDA FONTANERIA

	Tubería de agua fría
	Tubería de agua caliente
	Lavabo
	Ducha
	Inodoro con sistema
	Fregadero de cocina
	Grifo aislado
	Consumos
	Llave de paso
	Llaves generales
	Contador
	Caldera



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

Proyecto de industria de elaboración de patatas fritas en el polígono La Arroyada, en el término municipal de San Miguel del Arroyo (Valladolid).



TÍTULO DEL PROYECTO _____

PROMOTOR **David Moretón de Benito**

1:150

13

Instalación de fontanería

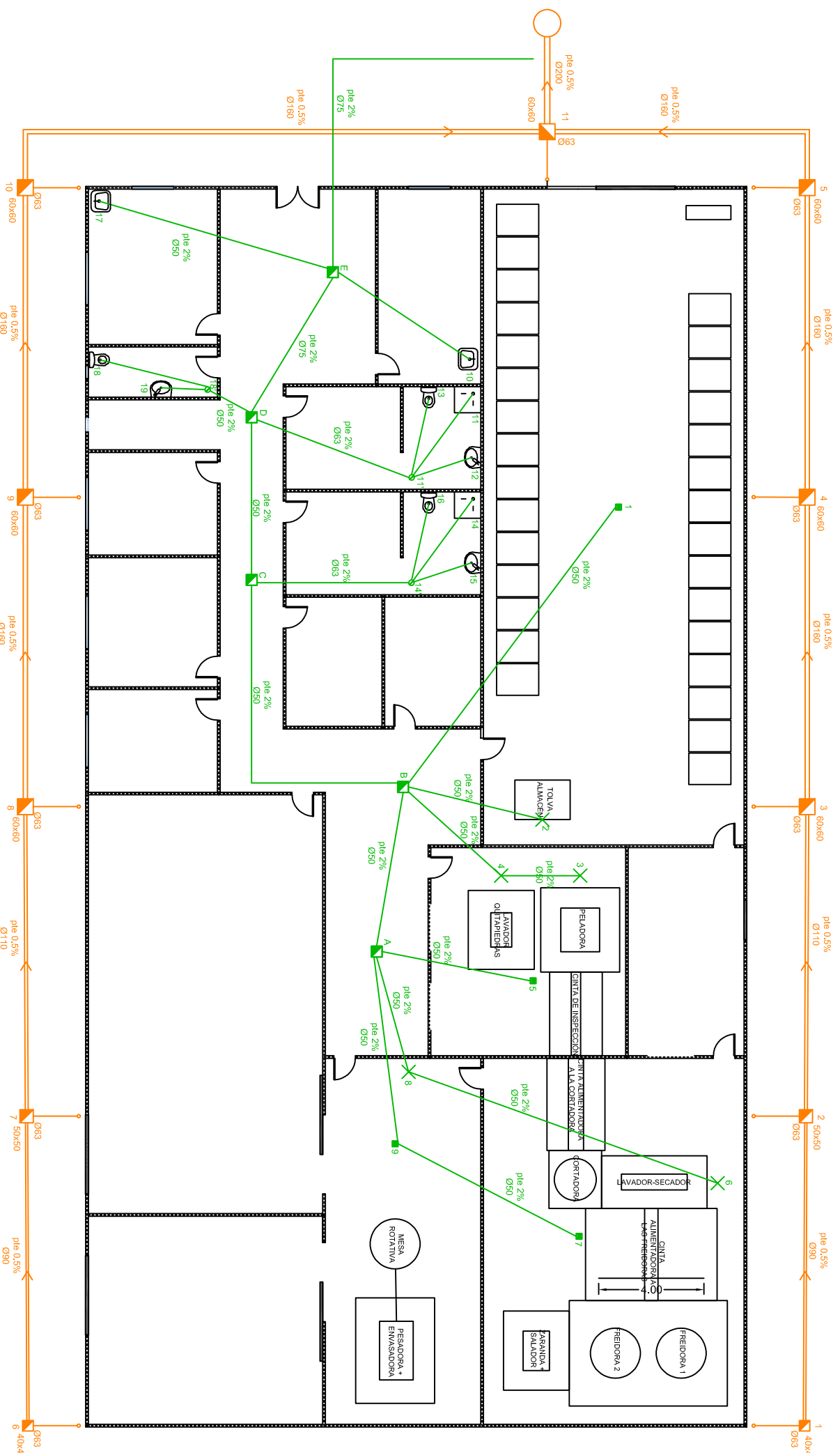
ALUMNO/A: **Marisa Moretón Fraile**

TÍTULO DEL PLANO **Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias**

FECHA: Febrero 2019

TITULACIÓN _____

FIRMA _____



LEYENDA SANEAMIENTO AGUAS PLUVIALES

	Arqueta
	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
	Toma de agua o lavamanos



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

Proyecto de industria de elaboración de patatas fritas en el polígono La

Arroyada, en el término municipal de San Miguel del Arroyo (Valladolid).



TÍTULO DEL PROYECTO _____

PROMOTOR **David Moretón de Benito**

1:200

14

ESCALA _____

Nº PLANO _____

Instalación de saneamiento

ALUMNO/A: **Marisa Moretón Fraile**

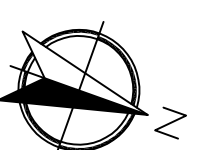
TÍTULO DEL PLANO _____

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

FECHA: Febrero 2019

TITULACIÓN _____

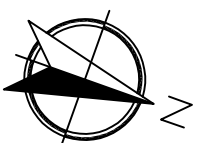
FIRMA _____





LEYENDA ELECTRICIDAD

○	Luminaria interior 200 W
□	Luminaria interior 40 W
▣	Luminaria exterior 100 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 elaboración de patatas fritas en el polígono La Arroyada, en el término municipal de San Miguel del Arroyo (Valladolid).



TÍTULO DEL PROYECTO _____

PROMOTOR David Moretón de Benito

PROMOTOR _____

Instalación eléctrica

TÍTULO DEL PLANO _____

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

TITULACIÓN _____

1:200

ESCALA _____

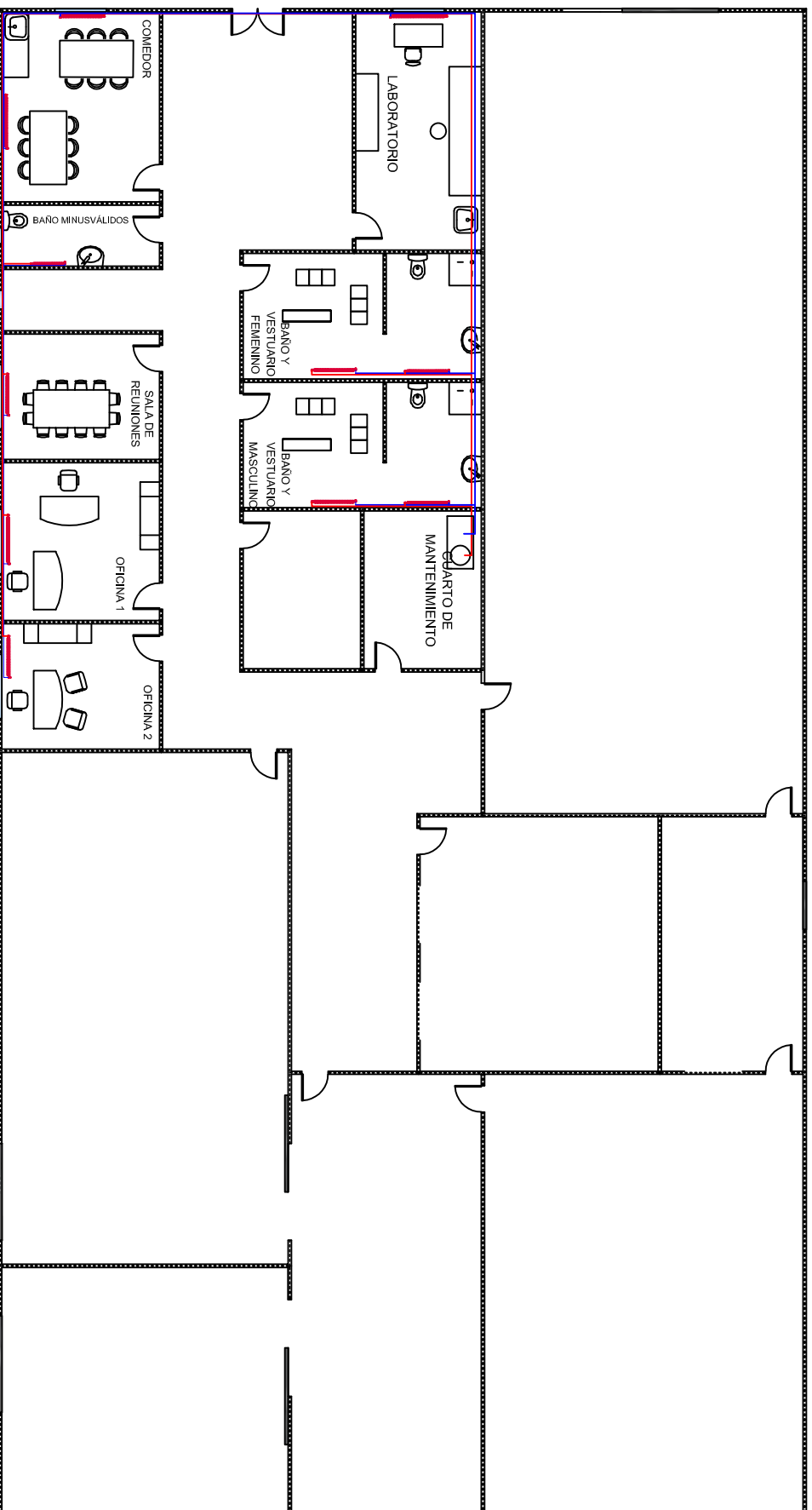
15

Nº PLANO _____

ALUMNO/A: Marisa Moretón Fraile

FECHA: Febrero 2019

FIRMA _____

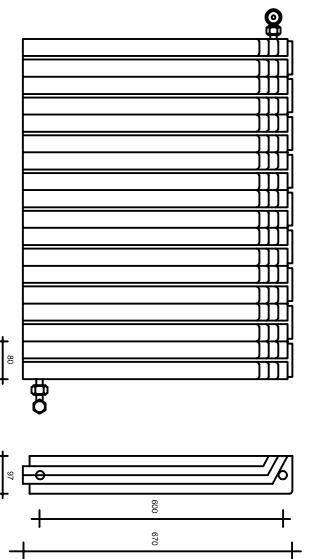


Escala 1:200

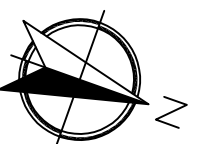
LEYENDA CALEFACCION

	Radiador de aluminio
	Red de agua caliente (ida)
	Red de agua fria (retorno)
	Caldera

DETALLE RADIADOR DE ALUMINIO



S/E

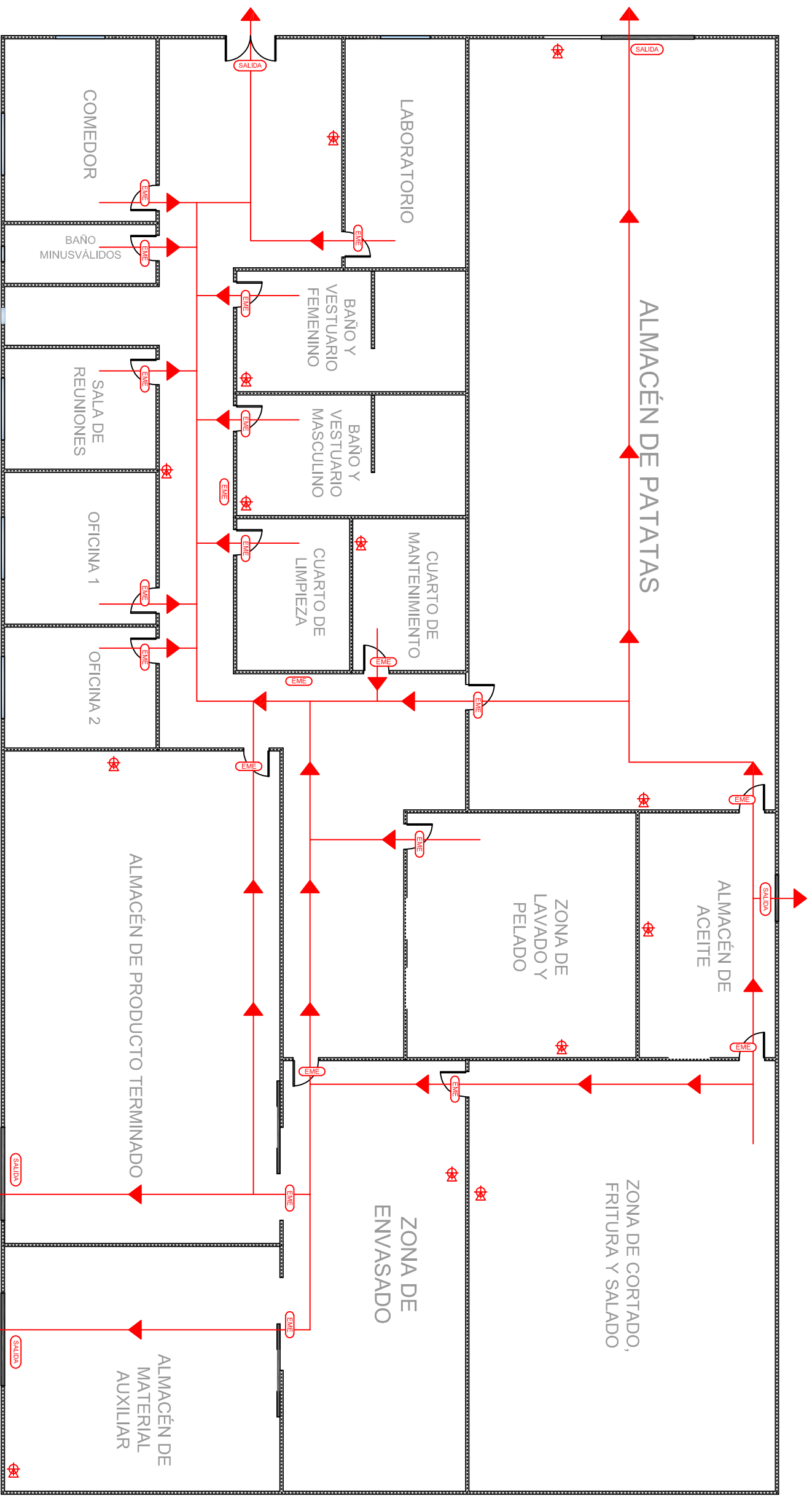


UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)





Proyecto de industria de elaboración de patatas fritas en el polígono La Arroyada, en el término municipal de San Miguel del Arroyo (Valladolid).

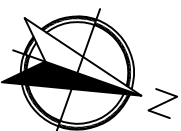
TÍTULO DEL PROYECTO _____

PROMOTOR	David Moretón de Benito	Escalas varias	16
TÍTULO DEL PLANO	Instalación de calefacción	ESCALA	Nº PLANO
TÍTULO DEL PLANO	Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias	ALUMNO/A:	Marisa Moretón Fraile
TITULACION	_____	FECHA:	Febrero 2019
		FIRMA	_____



LEYENDA INCENDIOS

	Alumbrado de emergencia
	Salida de emergencia
	Recorrido de evacuación
	Extintor



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

Proyecto de industria de elaboración de patatas fritas en el polígono La Arroyada, en el término municipal de San Miguel del Arroyo (Valladolid).



TÍTULO DEL PROYECTO _____

PROMOTOR **David Moretón de Benito**

1:150

ESCALA _____

Nº PLANO **17**

Instalación contra incendios

ALUMNO/A: **Marisa Moretón Fraile**

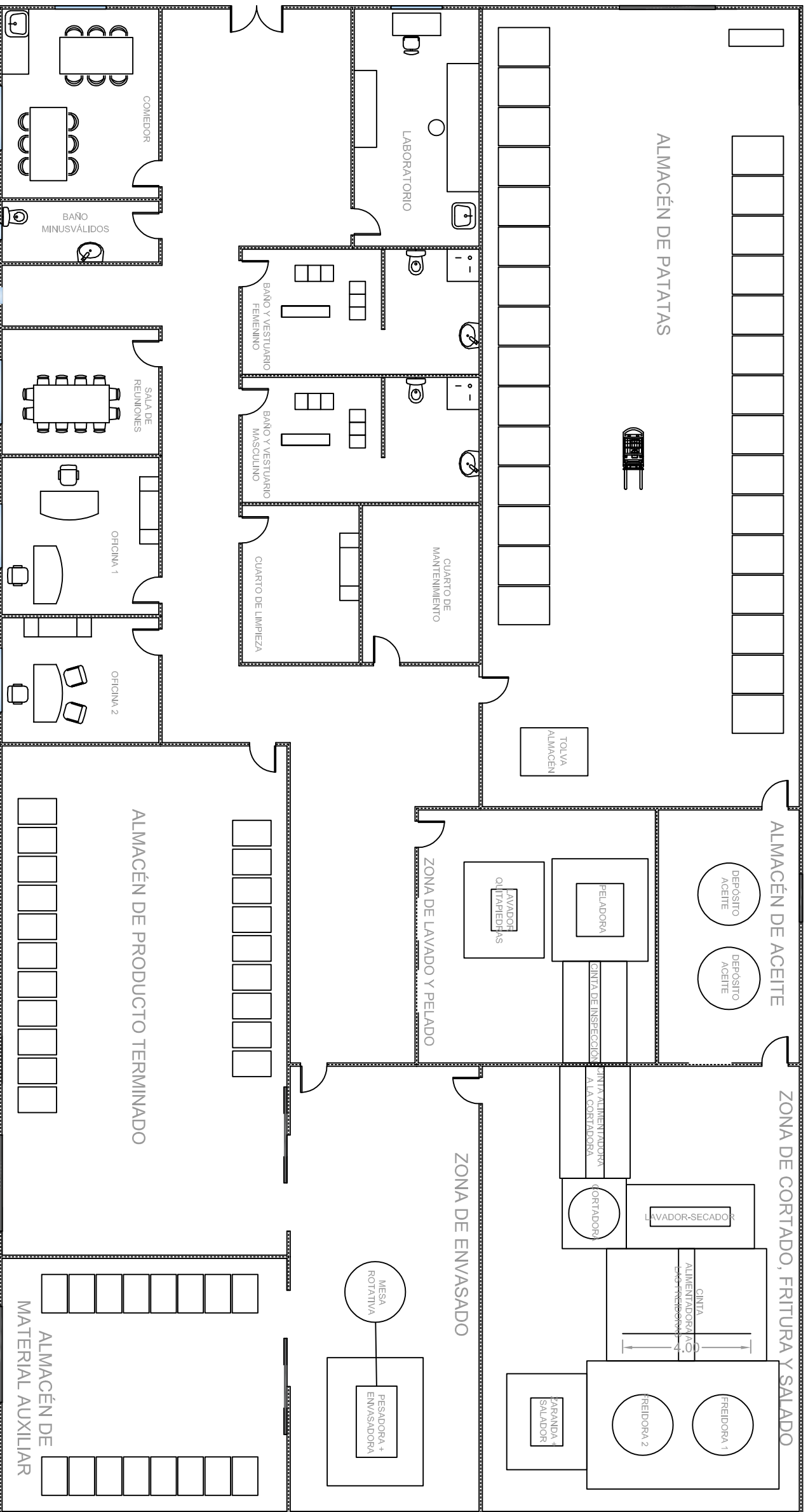
TÍTULO DEL PLANO _____

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

FECHA: Febrero 2019

TITULACIÓN _____

FIRMA _____



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

Proyecto de industria de elaboración de patatas fritas en el polígono La Arroyada, en el término municipal de San Miguel del Arroyo (Valladolid).



TÍTULO DEL PROYECTO _____

PROMOTOR **David Moretón de Benito**

Organización industrial

TÍTULO DEL PLANO _____

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

TITULACIÓN _____

1:150

ESCALA _____

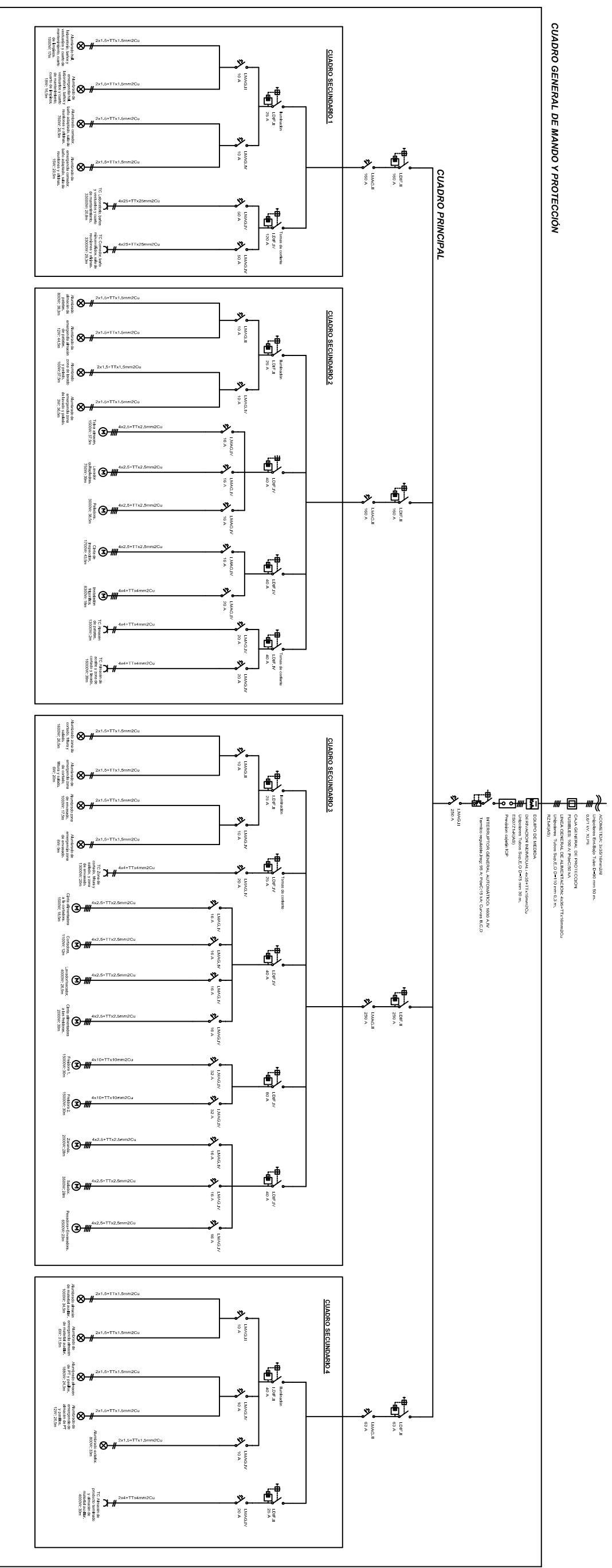
18

Nº PLANO _____

ALUMNO/A: **Marisa Moretón Fraile**

FECHA: Febrero 2019

FIRMA _____



CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN



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

Proyecto de industria de elaboración de patatas fritas en el polígono La Arroyada, en el término municipal de San Miguel del Arroyo (Valladolid).

TÍTULO DEL PROYECTO _____

PROMOTOR **David Moretón de Benito**

ESCALA **Sin escala**

Nº PLANO **19**

Esquema unifilar

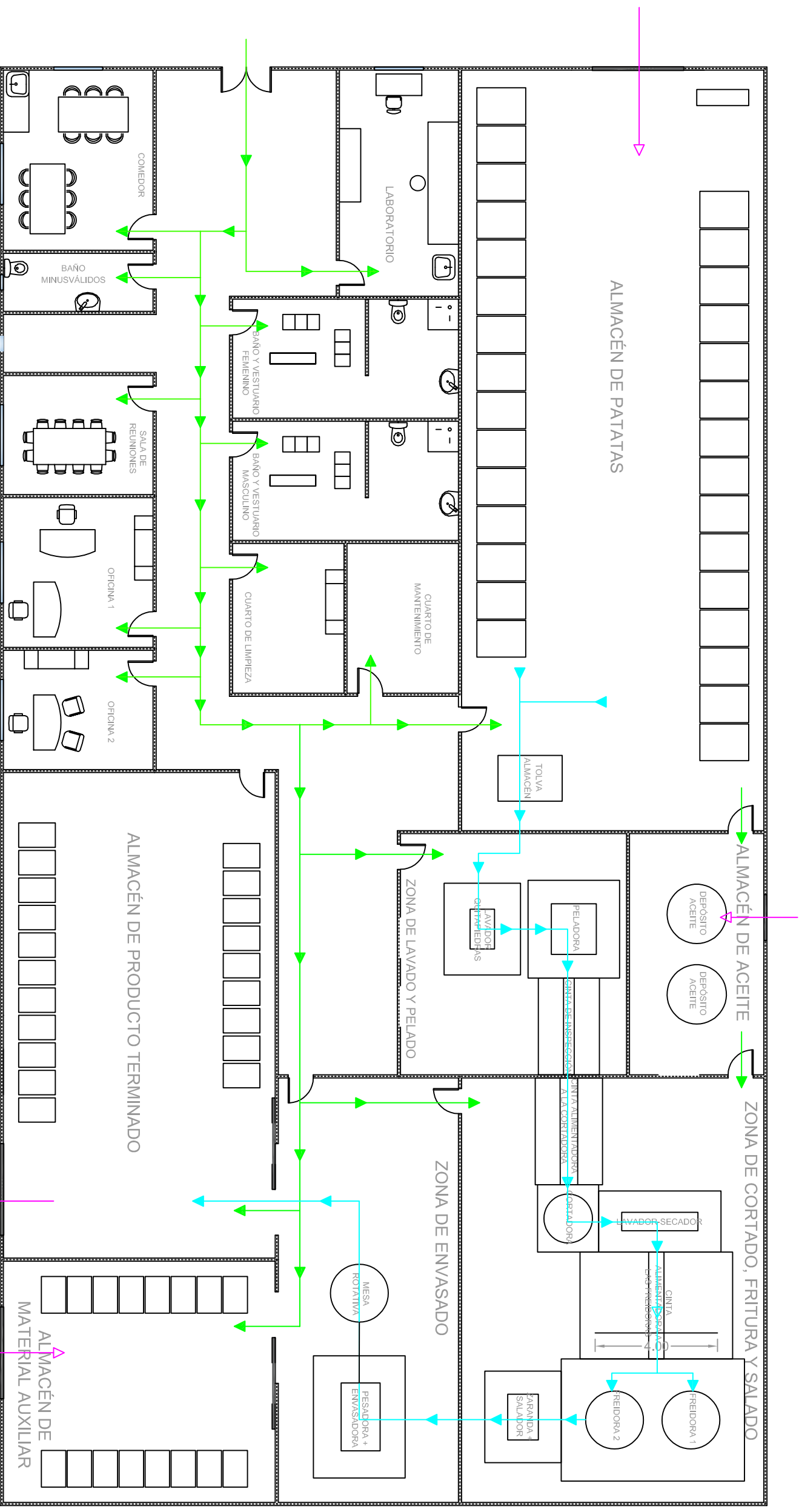
ALUMNO/A: **Marisa Moretón Fraile**

TÍTULO DEL PLANO **Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias**

FECHA: **Febrero 2019**

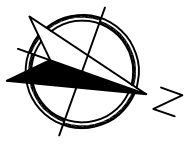
TITULACION _____

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 elaboración de patatas fritas en el polígono La Arroyada, en el término municipal de San Miguel del Arroyo (Valladolid).

TÍTULO DEL PROYECTO _____

PROMOTOR **David Moretón de Benito**

ESCALA **1:150**

Nº PLANO **20**

Flujo del proceso

ALUMNO/A: **Marisa Moretón Fraile**

TÍTULO DEL PLANO _____

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

FECHA: Febrero 2019

TITULACIÓN _____

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 patatas fritas en el polígono La Arroyada, en el término municipal de San Miguel del Arroyo (Valladolid).

Documento III: PLIEGO DE CONDICIONES

Alumna: Marisa Moretón Fraile

Tutor: Andrés Martínez Rodríguez

Cotutor: Manuel Gómez Pallarés

Febrero 2019

PLIEGO DE CONDICIONES – DOCUMENTO III

ÍNDICE PLIEGO DE CONDICIONES

1. CAPÍTULO PRELIMINAR: DISPOSICIONES GENERALES	1
1.1. Naturaleza y objeto del pliego.....	1
1.2. Documentación del contrato de obra.....	1
2. CAPÍTULO I. CONDICIONES FACULTATIVAS	1
2.1. Epígrafe 1º. Delimitación general de funciones técnicas	1
2.2. Epígrafe 2º. De las obligaciones y derechos generales del constructor o contratista.....	3
2.3. Epígrafe 3º. Prescripciones generales relativas a los trabajos, a los materiales y a los medios auxiliares.	5
2.4. Epígrafe 4º. De las recepciones de edificios y obras ajenas.....	9
3. CAPÍTULO II. CONDICIONES ECONÓMICAS	10
3.1. Epígrafe 1º. Principio general.	10
3.2. Epígrafe 2º. Fianzas y garantías.	10
3.3. Epígrafe 3º. De los precios.....	11
3.4. Epígrafe 4º. Obras por administración.....	13
3.5. Epígrafe 5º. De la valoración y abono de los trabajos.	16
3.6. Epígrafe 6º. De las indemnizaciones mutuas.	18
3.7. Epígrafe 7º. Varios.....	19
4. CAPÍTULO III. CONDICIONES TÉCNICO PARTICULARES	21
4.1. Epígrafe 1º. Condiciones generales.	21
4.2. Epígrafe 2º. Condiciones que han de cumplir los materiales. Condiciones para la ejecución de las unidades de obra.....	22
I. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	22
II. CIMENTACIONES	32
III. ESTRUCTURAS.....	37
IV. FACHADAS Y PARTICIONES	40
V. CARPINTERIA	43
VI. INSTALACIONES.....	48
VII. AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES	73
VIII. REVESTIMIENTOS.....	76
IX. SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO	77
X. URBANIZACIÓN DE LA PARCELA	81
4.3. Epígrafe 3º. Control de la obra.....	84
5. CAPÍTULO IV. ANEXOS. CONDICIONES TÉCNICO PARTICULARES ..	84
5.1. Epígrafe 1º. Anexo 1. Instrucción de hormigón estructural EHE-08.	84

5.2. Epígrafe 2º. Anexo 2. Limitación de la demanda energética en los edificios DB-HE 1 (Parte II del CTE).....	85
5.3. Epígrafe 3º. Anexo 3. Protección frente al ruido, DB-HR.....	86
5.4. Epígrafe 4º. Anexo 4. Seguridad en caso de incendio en los edificios DB-SI (Parte II del CTE).....	89

1. CAPÍTULO PRELIMINAR: DISPOSICIONES GENERALES

1.1. Naturaleza y objeto del pliego

Artículo 1.- El presente Pliego de Condiciones particulares del Proyecto tiene por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor o dueño de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al Ingeniero Director, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

1.2. Documentación del contrato de obra

Artículo 2.- Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de: sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

- 1.º Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.
- 2.º Memoria, planos, mediciones y presupuesto.
- 3.º El presente Pliego de Condiciones particulares.
- 4.º El Pliego de Condiciones de la Dirección general de Ingeniería.

Las órdenes e instrucciones de la Dirección facultativa de las obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones. En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

2. CAPÍTULO I. CONDICIONES FACULTATIVAS

2.1. Epígrafe 1º. Delimitación general de funciones técnicas

EL INGENIERO DIRECTOR

Artículo 3.- Corresponde al Ingeniero Director:

- a. Comprobar la adecuación de la cimentación proyectada a las características reales del suelo.
- b. Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.
- c. Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las instrucciones complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución arquitectónica.
- d. Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos parciales de su especialidad.
- e. Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.
- f. Preparar la documentación final de la obra y expedir y suscribir en unión del Graduado en Ingeniería, el certificado final de la misma.

EL INGENIERO O INGENIERO TÉCNICO

Así mismo, podrán intervenir, además del Ingeniero e Ingeniero Técnico, Graduado en Ingeniería y Máster Universitario en Ingeniería

Artículo 4. Corresponde al Ingeniero o Ingeniero Técnico:

- a) Redactar el documento de estudio y análisis del Proyecto con arreglo a lo previsto en el epígrafe 1.4. de R.D. 314/1979, de 19 de Enero.
- b) Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.
- c) Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Ingeniero y del Constructor. ,
- d) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas de obligado cumplimiento y a las reglas de buenas construcciones.

EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA

Artículo 5.- Corresponde al Coordinador de seguridad y salud:

- a. Aprobar antes del comienzo de la obra, el Plan de Seguridad y Salud redactado por el constructor
- b. Tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
- c. Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva.
- d. Contratar las instalaciones provisionales, los sistemas de seguridad y salud, y la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- e. Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a las obras.

EL CONSTRUCTOR

Artículo 6.- Corresponde al Constructor:

- a. Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- b. Elaborar, antes del comienzo de las obras, el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.
- c. Suscribir con el Ingeniero Director, el acta de replanteo de la obra.
- d. Ostentar la Jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas y trabajadores autónomos.
- e. Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Ingeniero, los suministros o

prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.

- f. Llevar a cabo la ejecución material de las obras de acuerdo con el proyecto, las normas técnicas de obligado cumplimiento y las reglas de la buena construcción.
- g. Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- h. Facilitar al Ingeniero, con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- i. Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- j. Suscribir con el Promotor el acta de recepción de la obra.
- k. Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

EL PROMOTOR - COORDINADOR DE GREMIOS

Artículo 7.- Corresponde al Promotor- Coordinador de Gremios:

Cuando el promotor, cuando en lugar de encomendar la ejecución de las obras a un contratista general, contrate directamente a varias empresas o trabajadores autónomos para la realización de determinados trabajos de la obra, asumirá las funciones definitivas para el constructor en el art.6.

2.2. Epígrafe 2º. De las obligaciones y derechos generales del constructor o contratista.

VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Artículo 8.- Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor manifestará que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará por escrito las aclaraciones pertinentes.

OFICINA EN LA OBRA

Artículo 9.- El Constructor habilitará en la obra una oficina.

En dicha oficina tendrá siempre con Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- El Proyecto de Ejecución.
- La Licencia de Obras.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Plan de Seguridad e Higiene.
- El Libro de Incidencias.
- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- La documentación de los seguros

Dispondrá además el Constructor una oficina para la Dirección facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA

Artículo 10.- El Constructor viene obligado a comunicar al promotor y a la Dirección Facultativa, la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el

carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competen a la contrata. Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en el artículo 6.

Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el Pliego de "Condiciones particulares de índole facultativa", el Delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Graduado en Ingeniería para ordenar la paralización de las obras sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA

Artículo 11.- El Constructor, por si o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Ingeniero, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE

Artículo 12.- Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Ingeniero dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Se requerirá reformado de proyecto con consentimiento expreso del promotor, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20 por 100 ó del total del presupuesto en más de un 10 por 100.

INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Artículo 13.- Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán al Constructor, pudiendo éste solicitar que se le comuniquen por escrito, con los detalles necesarios para la correcta ejecución de la obra.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quién la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

Artículo 14.- El Constructor podrá requerir del Ingeniero, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCION FACULTATIVA

Artículo 15.- Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, solo podrá presentarlas, ante el promotor, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en

los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico del Ingeniero, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Graduado en Ingeniería, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DEL PERSONAL NOMBRADO POR EL INGENIERO

Artículo 16.- El Constructor no podrá recusar a los Ingenieros o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte del promotor se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

FALTAS DEL PERSONAL

Artículo 17.- El Ingeniero, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

Artículo 18.- El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Contrato de obras y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

2.3. Epígrafe 3º. Prescripciones generales relativas a los trabajos, a los materiales y a los medios auxiliares.

CAMINOS Y ACCESOS

Artículo 19.- El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta.

El Coordinador de seguridad y salud podrá exigir su modificación o mejora.

REPLANTEO

Artículo 20.- El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluido en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Ingeniero y una vez esto haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Ingeniero, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

COMIENZO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Artículo 21.- El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Contrato suscrito con el Promotor, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

De no existir mención alguna al respecto en el contrato de obra, se estará al plazo previsto en el Estudio de Seguridad y Salud, y si este tampoco lo contemplara, las obras deberán comenzarse un mes antes de que venza el plazo previsto en las normativas urbanísticas de aplicación.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Ingeniero y al Coordinador de seguridad y salud del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

El comienzo de las obras será el 3 de Septiembre de 2018 y la finalización será el 1 de Julio de 2020, con una duración total de 478 días.

ORDEN DE LOS TRABAJOS

Artículo 22.- En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS

Artículo 23.- De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR

Artículo 24.- Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Ingeniero en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

PRORROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR

Artículo 25.- Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Graduado en Ingeniería. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Ingeniero, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA

Artículo 26.- El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Artículo 27.- Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad impartan el Ingeniero, o el coordinador de seguridad y salud, al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 12.

OBRAS OCULTAS

Artículo 28.- De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, el constructor levantará los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por duplicado, entregándose: uno, al Graduado en Ingeniería, y, el otro, al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

TRABAJOS DEFECTUOSOS

Artículo 29.- El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el Proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción sin reservas del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al Ingeniero, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Ingeniero advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Graduado en Ingeniería de la obra, quien resolverá.

VICIOS OCULTOS

Artículo 30.- Si el Ingeniero tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción de la obra, los ensayos, destructivos o no, que crea

necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Ingeniero.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo del Promotor.

DE LOS MATERIALES Y DE LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA

Artículo 31.- El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Proyecto preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar al Ingeniero una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

PRESENTACIÓN DE MUESTRAS

Artículo 32.- A petición del Ingeniero, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el Calendario de la Obra.

MATERIALES NO UTILIZABLES

Artículo 33.- El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Proyecto.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Ingeniero, pero acordando previamente con el Constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS

Artículo 34.- Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquél, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Ingeniero, dará orden al Constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si a los quince (15) días de recibir el Constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo el Promotor cargando los gastos a la contrata.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran de calidad inferior a la preceptuada pero no defectuosos, y aceptables a juicio del Ingeniero, se recibirán pero con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS

Artículo 35.- Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta del Constructor.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Artículo 36.- Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrante, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

OBRAS SIN PRESCRIPCIONES

Artículo 37.- En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en el Proyecto, el Constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a lo dispuesto en el Pliego General de la Dirección General de Arquitectura, o en su defecto, en lo dispuesto en las Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE), cuando estas sean aplicables.

2.4. Epígrafe 4º. De las recepciones de edificios y obras ajenas.

DE LAS RECEPCIONES PROVISIONALES

Artículo 38.- Treinta días antes de dar fin a las obras, comunicará el Graduado en Ingeniería al Promotor la proximidad de su terminación a fin de convenir la fecha para el acto de recepción provisional.

Esta se realizará con la intervención del Promotor, del Constructor y del Ingeniero. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un Certificado Final de Obra y si alguno lo exigiera, se levantará un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas sin reservas.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al Constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción de la obra.

Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza o de la retención practicada por el Promotor.

DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA

Artículo 39.- El Ingeniero Director facilitará al Promotor la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuestos por la legislación vigente.

MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA

Artículo 40.- Recibidas las obras, se procederá inmediatamente por el Ingeniero a su medición definitiva, con precisa asistencia del Constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Graduado en Ingeniería con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza o recepción.

PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 41.- El plazo de garantía deberá estipularse en el Contrato suscrito entre la Propiedad y el Constructor y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a un año. Si durante el primer año el constructor no llevase a cabo las obras de conservación o reparación a que viniese obligado, estas se llevarán a cabo con cargo a la fianza o a la retención.

CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE

Artículo 42.- Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del Contratista. Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guarda, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA

Artículo 43.- En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Contrato suscrito entre el Promotor y el Constructor, o de no existir plazo, en el que establezca el Ingeniero Director, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán con los trámites establecidos en el artículo 34.

Para las obras y trabajos no terminados pero aceptables a juicio del Ingeniero Director, se efectuará una sola y definitiva recepción.

3. CAPÍTULO II. CONDICIONES ECONÓMICAS

3.1. Epígrafe 1º. Principio general.

Artículo 44.- Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

Artículo 45.- El Promotor, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

3.2. Epígrafe 2º. Fianzas y garantías.

Artículo 46.- El contratista garantizará la correcta ejecución de los trabajos en la forma prevista en el Proyecto.

FIANZA PROVISIONAL

Artículo 47.- En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma.

El Contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar la fianza en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta.

La falta de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA

Artículo 48.- Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas. El Ingeniero, en nombre y representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza o garantía, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el importe de la fianza o garantía no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

DE SU DEVOLUCIÓN EN GENERAL

Artículo 49.- La fianza o garantía retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta (30) días una vez transcurrido el año de garantía. El Promotor podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos.

DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA O GARANTIA EN EL CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES

Artículo 50.- Si el Promotor, con la conformidad del Ingeniero Director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza o cantidades retenidas como garantía.

3.3. Epígrafe 3º. De los precios.

COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS

Artículo 51.- El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

➤ Se considerarán costes directos:

- a. La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- b. Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- c. Los equipos y sistemas técnicos de seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- d. Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- e. Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

➤ **Se considerarán costes indirectos:**

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

➤ **Se considerarán gastos generales:**

Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos.

- **BENEFICIO INDUSTRIAL**

El beneficio industrial del Contratista será el pactado en el Contrato suscrito entre el Promotor y el Constructor.

- **PRECIO DE EJECUCIÓN MATERIAL**

Se denominará Precio de Ejecución material el resultado obtenido por la suma de los Costes Directos más Costes Indirectos.

- **PRECIO DE CONTRATA**

El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.

El IVA gira sobre esta suma pero no integra el precio.

PRECIOS DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA

Artículo 52.- En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a tanto alzado, se entiende por Precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra. El Beneficio Industrial del Contratista se fijará en el contrato entre el contratista y el Promotor.

PRECIOS CONTRADICTORIOS

Artículo 53.- Se producirán precios contradictorios sólo cuando el Promotor por medio del Ingeniero decida introducir unidades nuevas o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Ingeniero y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos. Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR LOS PRECIOS

Artículo 54.- En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obras ejecutadas. Se estará a lo previsto en primer lugar, al Pliego Particular de

Condiciones Técnicas y en segundo lugar, al Pliego de Condiciones particulares, y en su defecto, a lo previsto en las Normas Tecnológicas de la Edificación.

DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS

Artículo 55.- Contratándose las obras a tanto alzado, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el calendario, un montante superior al tres por 100 (3 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con lo previsto en el contrato, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

ACOPIO DE MATERIALES

Artículo 56.- El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el Promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Promotor son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista, siempre que así se hubiese convenido en el contrato.

3.4. Epígrafe 4º. Obras por administración.

ADMINISTRACIÓN

Artículo 57.- Se denominan "Obras por Administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por sí o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor. En tal caso, el propietario actúa como Coordinador de Gremios, aplicándosele lo dispuesto en el artículo 6 del presente Pliego de Condiciones Particulares.

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

- a. Obras por administración directa.
- b. Obras por administración delegada o indirecta.

OBRA POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA

Artículo 58.- Se denominan 'Obras por Administración directa' aquellas en las que el Promotor por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio Ingeniero-Director, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de Promotor y Contratista.

OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DELEGADA O INDIRECTA

Artículo 59.- Se entiende por 'Obra por Administración delegada o indirecta' la que convienen un Propietario y un Constructor para que éste, por cuenta de aquél y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan. Son por tanto, características peculiares de las Obras por Administración delegada o indirecta las siguientes:

- a. Por parte del Promotor, la obligación de abonar directamente o por mediación del Constructor todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos, reservándose el Promotor la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio del Graduado en Ingeniería -Director en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma, todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.
- b. Por parte del Constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del Promotor un tanto por ciento (%) prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el Constructor.

LIQUIDACIÓN DE OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

Artículo 60.- Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las "Condiciones particulares de índole económica" vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el Constructor al Promotor, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el Ingeniero Técnico:

- a. Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.
- b. Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en las obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.
- c. Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.
- d. Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el Constructor, ya que su abono es siempre de cuenta del Propietario.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el Constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, el porcentaje convenido en el contrato suscrito entre Promotor y el constructor, entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos

de accidentes, los Gastos Generales que al Constructor originen los trabajos por administración que realiza y el Beneficio Industrial del mismo.

ABONO AL CONSTRUCTOR DE LAS CUENTAS DE ADMINISTRACIÓN DELEGADA

Artículo 61.- Salvo pacto distinto, los abonos al Constructor de las cuentas de Administración delegada los realizará el Promotor mensualmente según las partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante. Independientemente, el Ingeniero redactará, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al Constructor salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

NORMAS PARA LA ADQUISICIÓN DE LOS MATERIALES Y APARATOS

Artículo 62.- No obstante las facultades que en estos trabajos por Administración delegada se reserva el Promotor para la adquisición de los materiales y aparatos, si al Constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al Promotor, o en su representación al Ingeniero Director, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR POR BAJO RENDIMIENTO DE LOS OBREROS

Artículo 63.- Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Graduado en Ingeniería -Director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Graduado en Ingeniería -Director.

Si hecha esta notificación al Constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Promotor queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del porcentaje indicado en el artículo 59 b, que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

RESPONSABILIDADES DEL CONSTRUCTOR

Artículo 64.- En los trabajos de "Obras por Administración delegada", el Constructor solo será responsable de los efectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes se establecen. En cambio, y salvo lo expresado en el artículo 61 precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales y aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo.

En virtud de lo anteriormente consignado, el Constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

3.5. Epígrafe 5º. De la valoración y abono de los trabajos.

FORMAS VARIAS DE ABONO DE LAS OBRAS

Artículo 65.- Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

1.º Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.

2.º Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra, cuyo precio invariable se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas. Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.

3.º Tanto variable por unidad de obra, según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las órdenes del Ingeniero-Director.

Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.

4.º Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor determina.

5.º Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES

Artículo 66.- En cada una de las épocas o fechas que se fijan en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Ingeniero.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderada o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego Particular de Condiciones Económicas" respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación se le facilitarán por el Graduado en Ingeniería los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Ingeniero-Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del

Ingeniero-Director en la forma referida en los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Ingeniero-Director la certificación de las obras ejecutadas.

De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza o retención como garantía de correcta ejecución que se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del Promotor, podrá certificarse hasta el noventa por ciento (90 por 100) de su importe, a los precios que figuren en los documentos del Proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de contrata.

Las certificaciones se remitirán al Promotor, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que el Ingeniero-Director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS

Artículo 67.- Cuando el Contratista, incluso con autorización del Ingeniero-Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio o ejecutase con mayores dimensiones cualquiera parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Ingeniero-Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponder en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA

Artículo 68.- Salvo lo preceptuado en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- a. Si existen precios contratados para unidades de obras iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- b. Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.
- c. Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso el Ingeniero-Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de

Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

ABONO DE AGOTAMIENTOS, ENSAYOS Y OTROS TRABAJOS ESPECIALES NO CONTRATADOS

Artículo 69.- Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, ensayos, inyecciones y otra clase de trabajos de cualquiera índole especial y ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el Propietario por separado de la contrata.

Además de reintegrar mensualmente estos gastos al Contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por ciento del importe total que, en su caso, se especifique en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor.

PAGOS

Artículo 70.- Los pagos se efectuarán por el Promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Ingeniero-Director, en virtud de las cuales se verifican aquellos.

ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 71.- Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

1.º Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo; y el Ingeniero-Director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, o en su defecto, en el presente Pliego Particulares o en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.

2.º Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.

3.º Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

3.6. Epígrafe 6º. De las indemnizaciones mutuas.

IMPORTE DE LA INDEMNIZACIÓN POR RETRASO NO JUSTIFICADO EN EL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

Artículo 72.- La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un porcentaje del importe total de los trabajos contratados o cantidad fija, que deberá indicarse en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de obra.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza o a la retención.

DEMORA DE LOS PAGOS

Artículo 73.- Si el Promotor no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que se hubiere comprometido, el Contratista tendrá el derecho de percibir la cantidad pactada en el Contrato suscrito con el Promotor, en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación. Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho plazo de un mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el Contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

No obstante lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el Contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

3.7. Epígrafe 7º. Varios.

MEJORAS Y AUMENTOS DE OBRA. CASOS CONTRARIOS

Artículo 74.- No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Ingeniero-Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto a menos que el Ingeniero-Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Ingeniero-Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES

Artículo 75.- Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Ingeniero-Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

SEGURO DE LAS OBRAS

Artículo 76.- El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro

Alumno: Marisa Moretón Fraile

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Promotor, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que ésta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Promotor podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero solo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Graduado en Ingeniería-Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del Promotor, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

CONSERVACIÓN DE LA OBRA

Artículo 77.- Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Promotor, el Ingeniero-Director, en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Ingeniero-Director fije, salvo que existan circunstancias que justifiquen que estas operaciones no se realicen.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar y reparar la obra, durante el plazo de garantía, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

USO POR EL CONTRATISTA DE EDIFICIO O BIENES DEL PROMOTOR

Artículo 78.- Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Promotor, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Promotor a costa de aquél y con cargo a la fianza o retención.

4. CAPÍTULO III. CONDICIONES TÉCNICO PARTICULARES

4.1. Epígrafe 1º. Condiciones generales.

Artículo 1.- Calidad de los materiales.

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Los productos de construcción que se incorporen con carácter permanente a los edificios, en función de su uso previsto, llevarán el marcado CE, de conformidad con la Directiva 89/106/CEE de productos de construcción, transpuesta por el Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, modificado por el Real Decreto 1329/1995, de 28 de julio, y disposiciones de desarrollo, u otras Directivas Europeas que les sean de aplicación.

Artículo 2.- Pruebas y ensayos de materiales.

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

Artículo 3.- Materiales no consignados en proyecto.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

Artículo 4.- Condiciones generales de ejecución.

Condiciones generales de ejecución. Todos los trabajos, incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el artículo 7 del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

4.2. Epígrafe 2º. Condiciones que han de cumplir los materiales. Condiciones para la ejecución de las unidades de obra.

I. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

1. Movimiento de tierras

a) Desbroce y limpieza del terreno

Características técnicas

Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm. Incluso transporte de la maquinaria, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.

Normativa de aplicación

CTE. DB SE-C. Documento Básico. Seguridad Estructural. Cimientos

Ejecución: NTE-ADE. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Explanaciones.

Criterio de medición en proyecto

Superficie 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

Inspección ocular del terreno. Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

- Del contratista

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución

Replanteo en el terreno.

Remoción mecánica de los materiales de desbroce.

Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce.

Carga mecánica a camión.

- Condiciones de terminación

La superficie del terreno quedará limpia y en condiciones adecuadas para poder realizar el replanteo definitivo de la obra.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

b) Excavación en zanjas y pozos.

Características técnicas

Excavación de tierras a cielo abierto para formación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto. Incluso transporte de la maquinaria, refinado de paramentos y fondo de excavación, extracción de tierras fuera de la excavación, retirada de los materiales excavados y carga a camión.

Normativa de aplicación

Ejecución:

- CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- NTE-ADZ. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos.

Criterio de medición en proyecto

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se 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. Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: tipo, humedad y compacidad o consistencia del terreno. Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que puedan verse afectados por la excavación, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno. Se comprobará el estado de conservación de los

edificios medianeros y de las construcciones próximas que puedan verse afectadas por las excavaciones.

- 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. Notificará al Director de Ejecución de la obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones. En caso de realizarse cualquier tipo de entibación del terreno, presentará al Director de Ejecución de la obra, para su aprobación, los cálculos justificativos de la solución a adoptar.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución

Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia.

Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones.

Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras.

Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras.

Carga a camión de las tierras excavadas.

- Condiciones de terminación

El fondo de la excavación quedará nivelado, limpio y ligeramente apisonado.

- Conservación y mantenimiento

Las excavaciones quedarán protegidas frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía. Se tomarán las medidas oportunas para asegurar que sus características geométricas permanecen inamovibles. Mientras se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de las excavaciones se conservarán las entibaciones realizadas, que sólo podrán quitarse, total o parcialmente, previa comprobación del Director de Ejecución de la obra, y en la forma y plazos que éste dictamine.

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, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el Director de Ejecución de la obra.

2. Red de saneamiento horizontal

a) Arquetas

Características técnicas

Suministro y montaje de arqueta de paso enterrada, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 60x60x60 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 15 cm de espesor, con marco y tapa prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.

Normativa de aplicación

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

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 de la arqueta.

Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.

Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.

Colocación de la arqueta prefabricada.

Formación de agujeros para conexionado de tubos.

Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta.

Colocación de la tapa y los accesorios.

Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros.

Carga de escombros sobre camión o contenedor.

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 tapanán 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.

b) Acometidas

Características técnicas

Suministro y montaje de 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 cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso demolición y levantado del firme existente y posterior reposición con hormigón en masa HM-20/P/20/I, sin incluir la excavación previa de la zanja, el posterior relleno principal de la misma ni su conexión con la red general de saneamiento. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

Normativa de aplicación

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

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. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. 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 de la instalación, comenzando por el extremo de cabecera. Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas. 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.

c) Conexiones con la red general de saneamiento

Características técnicas

Suministro y montaje de la conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro (sin incluir). Incluso comprobación del buen estado de la acometida existente, trabajos de conexión, rotura del pozo de registro desde el exterior con martillo compresor hasta su completa perforación, acoplamiento y recibido del tubo de acometida, empalme con junta

flexible, repaso y bruñido con mortero de cemento, industrial, M-5 en el interior del pozo, sellado, pruebas de estanqueidad, reposición de elementos en caso de roturas o de aquellos que se encuentren deteriorados en el tramo de acometida existente.

Totalmente montada, conexionada y probada. Sin incluir excavación.

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.

Colocación de la acometida.

Resolución de la conexión.

- Condiciones de terminación

La conexión permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

d) Colectores

Características técnicas

Suministro y montaje de colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas (no incluidas en este precio), con una pendiente mínima del 4%, 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 cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

Normativa de aplicación

Instalación: CTE. DB HS Salubridad.

Criterio de medición en proyecto

Longitud medida 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 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.

Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.

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 de la instalación, comenzando por el extremo de cabecera.

Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas.

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.

e) Zanjas de drenajes

Características técnicas

Suministro y montaje de tubería enterrada de drenaje, con una pendiente mínima del 0,50%, para captación de aguas subterráneas, de tubo ranurado de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja RAL 8023, con ranurado a lo largo de un arco de 220° en el valle del corrugado, para drenaje, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 200 mm de diámetro, según UNE-EN 13476-1, longitud nominal 6 m, unión por copa con junta elástica de EPDM, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I, de 10 cm de espesor, en forma de cuna para recibir el tubo y formar las pendientes. incluso p/p de juntas; relleno lateral y superior hasta 25 cm por encima de la generatriz superior del tubo con grava filtrante sin clasificar, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas por encima de la grava filtrante. Totalmente montada, conexión a la red de saneamiento y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

Normativa de aplicación

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

- CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- 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 el trazado de las zanjas corresponde con el de Proyecto. Se comprobará que el terreno coincide con el previsto en el Proyecto.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución

Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes.

Formación de la solera de hormigón.

Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja.

Montaje e instalación de la tubería.

Ejecución del relleno envolvente.

Realización de pruebas de servicio.

- Condiciones de terminación

Se acabará el relleno en las condiciones adecuadas que garanticen el drenaje del terreno y la circulación de la red.

- Pruebas de servicio

Circulación de la red.

Normativa de aplicación: NTE-ASD. Acondicionamiento del terreno. Saneamiento: Drenajes y avenamientos

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

f) Sistemas de evacuación de suelos. Caldereta con sumidero sifónico.

Características técnicas

Suministro y montaje de caldereta con sumidero sifónico de PVC, de salida vertical de 75 mm de diámetro, con rejilla plana de polipropileno de 150x150 mm, color negro, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos. Incluso p/p de accesorios de montaje, piezas especiales, material auxiliar y elementos de sujeción. Totalmente montada, conexión a la red general de desagüe y probada.

Normativa de aplicación

Instalación: CTE. DB HS Salubridad.

Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará que la ubicación se corresponde con la de Proyecto.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución

Replanteo y trazado.

Colocación y fijación de la caldereta.

Unión del tubo de desagüe a la bajante o arqueta existentes.

- Condiciones de terminación

Se conectará con la red de saneamiento del edificio, asegurándose su estanqueidad y circulación.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

II. CIMENTACIONES

1. Capa de hormigón de limpieza

Características técnicas

Formación de 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:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

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 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.

2. 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

Formación de zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B

500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³, sin incluir el encofrado en este precio. Incluso p/p de elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, separadores, y armaduras de espera del pilar.

Normativa de aplicación

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

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 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.

3. Vigas entre zapatas. Arriostramientos.

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

Formación de viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m³, sin incluir el encofrado en este precio. Incluso p/p de elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, separadores.

Normativa de aplicación

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

- CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

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 Ejecución de la obra.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución

Colocación de la armadura con separadores homologados.

Vertido y compactación del hormigón.

Coronación y enrase.

Curado del hormigón.

- Condiciones de terminación

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno.

- 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.

III. ESTRUCTURAS

1. Estructura metálica realizada con pórticos

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

Suministro y montaje de pórticos y correas de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, de las series IPN, IPE, HEA, HEB o HEM, mediante uniones soldadas, con una cuantía de acero de 32,8 kg/m², para distancias entre apoyos de $L < 10$ m, separación de 4 m entre pórticos y una altura de pilares de hasta 5 m. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano. Incluso p/p de conexiones a cimentación, preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación.

Normativa de aplicación

Ejecución:

- CTE. DB-SE-AE: Seguridad Estructural. Acciones en la edificación.
- 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.

- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.
- NTE-EAV. Estructuras de acero: Vigas.

Criterio de medición en proyecto

Superficie medida por su intradós en verdadera magnitud, 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 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

Replanteo y marcado de los ejes.

Izado y presentación de los extremos del pórtico mediante grúa.

Aplomado.

Resolución de las uniones a la base de cimentación.

Reglaje de la pieza y ajuste definitivo de las uniones.

Reparación de defectos superficiales.

- Condiciones de terminación

El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección. La estructura será estable y transmitirá correctamente las cargas.

- Conservación y mantenimiento

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá, en verdadera magnitud, por el intradós, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

2. Placa de anclaje con pernos soldados y preparación de bordes

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

Suministro y montaje de placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, de 250x250 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. Trabajado y montado en taller. Incluso p/p de taladro central, preparación de bordes, biselado alrededor del taladro para mejorar la unión del perno a la cara superior de la placa, soldaduras, cortes, pletinas, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje.

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.

- 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 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 y estará ligada con la cimentación. 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.

IV. FACHADAS Y PARTICIONES

1. Hoja exterior de fachada, de fábrica de bloque de hormigón cara vista

Características técnicas

Ejecución de hoja exterior de 15 cm de espesor en cerramiento de fachada de fábrica, de bloque CV de hormigón, liso hidrófugo, color gris, 50x20x15 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), con junta de 1 cm, rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel, con apoyo mínimo de las 2/3 partes del bloque sobre el forjado, o sobre angulares de acero laminado galvanizado en caliente fijados a los frentes de forjado si, por errores de ejecución, el bloque no apoya sus 2/3 partes sobre el forjado. Incluso p/p de replanteo, nivelación y aplomado, mermas y roturas, enjarjes, revestimiento de los frentes de forjado con plaquetas de hormigón, colocadas con mortero de alta adherencia, formación de dinteles mediante piezas en "U" con armadura y macizado de hormigón, jambas y mochetas, ejecución de encuentros y puntos singulares, rejuntado y limpieza final de la fábrica ejecutada.

Normativa de aplicación

Ejecución:

- CTE. DB HE Ahorro de energía.
- CTE. DB HS Salubridad.
- CTE. DB SE-F Seguridad estructural: Fábrica.
- NTE-FFB. Fachadas: Fábrica de bloques.

Criterio de medición en proyecto

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, incluyendo el revestimiento de los frentes de forjado, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 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

Definición de los planos de fachada mediante plomos.

Replanteo, planta a planta.

Marcado en los pilares de los niveles de referencia general de planta y de nivel de pavimento.

Colocación y aplomado de miras de referencia.

Tendido de hilos entre miras.

Colocación de plomos fijos en las aristas.

Colocación de las piezas por hiladas a nivel.

Revestimiento de los frentes de forjado, muros y pilares.

Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos.

Encuentros de la fábrica con fachadas, pilares y tabiques.

Encuentro de la fábrica con el forjado superior.

Repaso de las juntas y limpieza final del paramento.

- Condiciones de terminación

La fábrica quedará monolítica, estable frente a esfuerzos horizontales, plana y aplomada. Tendrá una composición uniforme en toda su altura y buen aspecto.

- Conservación y mantenimiento

Se protegerá la obra recién ejecutada frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. 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, incluyendo el revestimiento de los frentes de forjado, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².

2. Particiones interiores. Panel de sectorización "ach".

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

Características técnicas

Suministro y montaje de partición interior con paneles machihembrados de sectorización de acero con aislamiento incorporado "ACH", de 80 mm de espesor y 1150 mm de anchura, Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, resistencia al fuego EI 90 según UNE-EN 1366-1, formados por dos paramentos de chapa de acero estándar acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 55 kg/m³, remates y accesorios. Incluso replanteo, p/p de mermas, remates, cubrejuntas y accesorios de fijación. Totalmente montada.

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.

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.

V. CARPINTERIA

1. Carpintería exterior de aluminio

Características técnicas

Suministro y montaje de carpintería de aluminio, anodizado natural, con un espesor mínimo de 15 micras, para conformado de ventana de aluminio, abisagrada practicable de apertura hacia el interior, de 120x120 cm, serie básica, formada por dos hojas, y con premarco. Espesor y calidad del proceso de anodizado garantizado por el sello EWAA-EURAS. Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales. Accesorios, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Compacto incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

Normativa de aplicación

Montaje:

- CTE. DB HS Salubridad.
- CTE. DB HE Ahorro de energía.
- NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras.
- NTE-FDP. Fachadas. Defensas: Persianas.

Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará que la fábrica que va a recibir la carpintería está terminada, a falta de revestimientos.

- Ambientales

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución

Colocación de la carpintería.

Ajuste final de las hojas.

Sellado de juntas perimetrales.

Realización de pruebas de servicio.

- Condiciones de terminación

La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. La carpintería quedará totalmente estanca.

- Pruebas de servicio

Funcionamiento de la carpintería

Normativa de aplicación: NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

- Conservación y mantenimiento

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

2. Puerta de paso de acero galvanizado

Características técnicas

Suministro y colocación de puerta de paso de una hoja de 38 mm de espesor, 700x1945 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, plegadas, 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. Elaborada en taller, con ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

Normativa de aplicación

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 las dimensiones del hueco y del cerco, así como el sentido de apertura, se corresponden con los de Proyecto.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución

Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco.

Fijación del cerco al paramento.

Sellado de juntas perimetrales.

Colocación de la hoja.

Colocación de herrajes de cierre y accesorios.

Realización de pruebas de servicio.

- Condiciones de terminación

El conjunto será sólido. Las hojas quedarán aplomadas y ajustadas.

- Pruebas de servicio

Funcionamiento de puertas.

Normativa de aplicación: NTE-PPA. Particiones: Puertas de acero

- 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.

3. Puerta industrial apilable de apertura rápida

Características técnicas

Suministro y montaje de puerta industrial apilable de apertura rápida, de entre 3 y 3,5 m de altura máxima, formada por lona de PVC, marco y estructura de acero galvanizado, cuadro de maniobra, pulsador, fotocélula de seguridad y mecanismos, fijada mediante atornillado en obra de fábrica. Incluso limpieza previa del soporte, conexionado eléctrico, puesta en marcha según instrucciones del fabricante, ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada.

Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará que 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.

Colocación y anclaje del marco con la estructura de acero.

Montaje de la puerta.

Instalación de los mecanismos.

Conexionado eléctrico.

Ajuste y fijación de la puerta.

Puesta en marcha.

- 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.

4. Puerta estanca al aire

Características técnicas

Suministro y montaje de puerta de acero estanca al aire (fuga de aire de 2 m³/h a 1000 Pa), de 500x1500 mm, hoja de puerta de doble pared, de 44 mm de espesor, marco de anclaje de chapa de acero galvanizado con aislamiento de lana de roca, manecillas para accionamiento por ambos lados de aluminio fundido a presión, junta estanca de caucho APT. Elaborada en taller, con ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada.

Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución

Marcado de puntos de fijación y aplomado del marco.

Fijación del marco al paramento.

Sellado de juntas perimetrales.

Colocación de la hoja.

Colocación de herrajes de cierre y accesorios.

- 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 ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

VI. INSTALACIONES

1. Audiovisuales

a) Cable de fibra óptica

Características técnicas

Suministro e instalación de cable dieléctrico de 2 fibras ópticas monomodo G657 en tubo central holgado, cabos de aramida como elemento de refuerzo a la tracción y cubierta de material termoplástico ignífugo, libre de halógenos de 4,2 mm de diámetro. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

Normativa de aplicación

Instalación: Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.

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.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución

Tendido de cables.

Conexionado.

- 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.

b) Punto de distribución de fibra óptica.

Características técnicas

Suministro e instalación de punto de distribución de fibra óptica formado por caja de segregación para fibra óptica, de acero galvanizado, de 80x80x30 mm, con capacidad para fusionar 8 cables. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

Normativa de aplicación

Instalación: Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.

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 de la caja.

Colocación y fijación de la caja.

Conexionado.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

2. Eléctrica

a) Red de toma de tierra para estructura

Características técnicas

Suministro e instalación de red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio compuesta por 80 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, 10 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares de hormigón a conectar y 2 picas para red de toma de tierra formada por pieza de acero cobreado con baño electrolítico de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud, enterrada a una profundidad mínima de 80 cm. Incluso placas acodadas de 3 mm de espesor, soldadas en taller a las armaduras de los pilares, punto de separación pica-cable, soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexiónada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

Normativa de aplicación

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-18 y GUÍA-BT-18. Instalaciones de puesta a tierra.
- ITC-BT-26 y GUÍA-BT-26. Instalaciones interiores en viviendas.
- Prescripciones generales de instalación.

Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación

- Del contratista

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución

Replanteo.

Conexión del electrodo y la línea de enlace.

Montaje del punto de puesta a tierra.

Trazado de la línea principal de tierra.

Sujeción.

Trazado de derivaciones de tierra.

Conexión de las derivaciones.

Conexión a masa de la red.

Realización de pruebas de servicio.

- Condiciones de terminación

Los contactos estarán debidamente protegidos para garantizar una continua y correcta conexión.

- Pruebas de servicio

Prueba de medida de la resistencia de puesta a tierra.

Normativa de aplicación: GUÍA-BT-ANEXO 4. Verificación de las instalaciones eléctricas.

- Conservación y mantenimiento

Se protegerán todos los elementos frente a golpes, materiales agresivos, humedades y suciedad.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

b) Cable con aislamiento.

Características técnicas

Suministro e instalación de cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexión y probado.

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.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución

Tendido del cable.

Conexionado.

- 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

c) Caja general de protección.

Características técnicas

Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 250 A, esquema 7, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP 43 según UNE 20324 e IK 08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK 10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. 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 del marco.

Colocación de la puerta.

Colocación de tubos y piezas especiales.

Conexión.

- 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.

3. Fontanería

a) Acometida de abastecimiento de agua potable

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

Características técnicas

Suministro y montaje de acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 2 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, colocada sobre cama o lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de 1" de diámetro con mando de cuadrado colocada mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor. Incluso p/p de accesorios y piezas especiales, demolición y levantado del firme existente, posterior reposición con hormigón en masa HM-20/P/20/I, y conexión a la red. Sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

Normativa de aplicación

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Instalación:

- CTE. DB HS Salubridad.
- Normas de la compañía suministradora.

Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará que el trazado de las zanjas corresponde con el de Proyecto. Se tendrán en cuenta las separaciones mínimas de la acometida con otras instalaciones.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución

Replanteo y trazado de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias.

Rotura del pavimento con compresor.

Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.

Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.

Colocación de la arqueta prefabricada.

Vertido de la arena en el fondo de la zanja.

Colocación de la tubería.

Montaje de la llave de corte.

Colocación de la tapa.

Ejecución del relleno envolvente.

Empalme de la acometida con la red general del municipio.

Realización de pruebas de servicio.

- Condiciones de terminación

La acometida tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

- Pruebas de servicio

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB HS Salubridad.
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano.
- Conservación y mantenimiento

Se protegerá frente a golpes.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

b) Tubería para alimentación de agua potable

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

Características técnicas

Suministro y montaje de tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,9 mm de espesor. Incluso p/p de elementos de montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

Normativa de aplicación

Instalación:

- CTE. DB HS Salubridad.
- Normas de la compañía suministradora.

Criterio de medición en proyecto

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

- Condiciones de terminación

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

- Pruebas de servicio

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB HS Salubridad.
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios

de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano.

- Conservación y mantenimiento

Se protegerá frente a golpes.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

c) Alimentación de agua potable

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

Características técnicas

Suministro y montaje de alimentación de agua potable de 8 m de longitud, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,9 mm de espesor; llave de corte general de compuerta de latón fundido de 1"; filtro retenedor de residuos; grifo de comprobación y válvula de retención. Incluso p/p de elementos de montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

Normativa de aplicación

Instalación:

- CTE. DB HS Salubridad.
- 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 y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución

Replanteo y trazado.

Colocación y fijación de tubo y accesorios.

Montaje de la llave de corte general.

Colocación y conexión del filtro.

Colocación y conexión del grifo de comprobación y de la válvula de retención.

Realización de pruebas de servicio.

- Condiciones de terminación

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

- Pruebas de servicio

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad. Normativa de aplicación:

CTE. DB HS Salubridad.

UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano.

- Conservación y mantenimiento

Se protegerá frente a golpes.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

d) Preinstalación de contador para abastecimiento de agua potable

Características técnicas

Preinstalación de contador general de agua 1/2" DN 15 mm, colocado en hornacina, conectado al ramal de acometida y al tubo de alimentación, formada por llave de corte general de compuerta de latón fundido; grifo de comprobación; filtro retenedor de residuos; válvula de retención de latón y llave de salida de compuerta de latón fundido. Incluso marco y tapa de fundición dúctil para registro y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada. Sin incluir el precio del contador.

Normativa de aplicación

Instalación:

- CTE. DB HS Salubridad.
- Normas de la compañía suministradora.

Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que el recinto se encuentra terminado, con sus elementos auxiliares, y que sus dimensiones son correctas.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución

Replanteo.

Colocación y fijación de accesorios y piezas especiales.

Conexionado.

- Condiciones de terminación

El conjunto será estanco.

- Conservación y mantenimiento

Se cerrará la salida de la conducción hasta la colocación del contador divisionario por parte de la compañía suministradora.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

e) Sistemas de agua con filtro

Características técnicas

Suministro e instalación de filtro de cartucho formado por cabeza, vaso y cartucho contenedor de carbón activo, rosca de 3/4", caudal de 0,4 m³/h, con dos llaves de paso de compuerta de latón fundido. Incluso elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.

Normativa de aplicación

Instalación:

- CTE. DB HS Salubridad.
- Normas de la compañía suministradora.

Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución

Replanteo.

Colocación y fijación del filtro.

Conexionado.

Colocación y conexión de las llaves de paso.

- Conservación y mantenimiento

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

f) Depósito auxiliar de alimentación

Características técnicas

Suministro e instalación de depósito auxiliar de alimentación, para abastecimiento del grupo de presión, de poliéster reforzado con fibra de vidrio, cilíndrico, de 200 litros, con tapa, aireador y rebosadero; válvula de corte de compuerta de latón fundido de 1" DN 25 mm y válvula de flotador para la entrada; grifo de esfera para vaciado; válvula de corte de compuerta de latón fundido de 1" DN 25 mm para la salida; dos interruptores para nivel máximo y nivel mínimo. Incluso p/p de material auxiliar. Totalmente montado, conexionado y probado.

Normativa de aplicación

Instalación:

- CTE. DB HS Salubridad.
- Normas de la compañía suministradora.

Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución

Replanteo.

Limpieza de la base de apoyo del depósito.

Colocación, fijación y montaje del depósito.

Colocación y montaje de válvulas.

Colocación y fijación de tuberías y accesorios.

Colocación de los interruptores de nivel.

- Condiciones de terminación

El depósito no presentará fugas.

- 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.

g) Tubería para instalación interior

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

Características técnicas

Suministro y montaje de tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

Normativa de aplicación

Instalación:

- CTE. DB HS Salubridad.

Criterio de medición en proyecto

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

- 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.

h) Llave de paso

Características técnicas

Suministro e instalación de válvula de asiento de latón, de 1/2" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable. Totalmente montada, conexionada y probada.

Normativa de aplicación

Instalación:

- CTE. DB HS Salubridad.

Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución

Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos.

- Condiciones de terminación

El eje de accionamiento quedará horizontal y alineado con el de la tubería.

- Conservación y mantenimiento

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

i) Colector

Características técnicas

Suministro e instalación de colector de plástico (PPSU), en H, con entrada de 20 mm de diámetro y tres derivaciones, una de 20 mm y dos de 16 mm de diámetro. Totalmente montado, conexionado y probado.

Normativa de aplicación

Instalación:

- CTE. DB HS Salubridad.

Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución

Replanteo. Colocación del colector. Conexión de tuberías.

- Condiciones de terminación

La conexión a la red será adecuada.

- Conservación y mantenimiento

Se protegerá el elemento frente a golpes y salpicaduras.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

4. Iluminación interior

a) Luminaria tipo LED para la zona de producción y almacenes

Características técnicas

Estas luminarias industriales de nueva gama integran LEDs SMD- LumiLEDs con un elevado rendimiento de hasta 135 Lm/W. Esta eficiencia permite obtener un ahorro muy importante en el consumo energético. La luz que emite es de gran calidad y se distribuye en un ángulo de 90°. El cuerpo de la campana sin difusor mide 280 mm de largo y tiene un diámetro de Ø240 mm.

La ausencia de elementos como condensadores y bobinas permite disponer de un sistema de alimentación extremadamente duradero, que dispone de un alto factor de potencia y una eficiencia muy elevada.

El sistema de disipación de calor que incluye ofrece una óptima refrigeración al sistema y permite obtener el máximo rendimiento de la luminaria. La Campana LED Driverless de 200W y 135lm/W cuenta con un factor de protección IP40, y por tanto,

está destinada a un uso en interiores o zonas cubiertas. Monta un cierre de cristal con grapas metálicas, así como un panel de policarbonato que protege los propios LEDs.

Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto. El paramento soporte estará completamente acabado.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución

Replanteo.

Montaje, fijación y nivelación.

Conexionado.

Colocación de lámparas y accesorios.

- Condiciones de terminación

El nivel de iluminación será adecuado y uniforme. La fijación al soporte será correcta.

- Conservación y mantenimiento

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

- b) Luminaria tipo LED para la zona administrativa, laboratorio, baños y vestuarios, pasillos, cuarto de mantenimiento, cuarto de limpieza y comedor.**

Características técnicas

El Panel LED Slim 60x60cm cuenta con un acabado elegante, marco de aluminio y un diseño ultra-fino de tan solo 10 mm. La parte trasera del panel viene protegida con una placa no magnética de Policarbonato. En entornos tales como salas blancas, salas de rayos X, salas de resonancia magnética, salas de cableado de alta tensión o salas de maquinaria existen campos magnéticos que pueden verse influenciados por elementos conductores. Gracias a este panel se consigue mejorar la biocompatibilidad y se evita alterar los campos electromagnéticos.

Su sistema de iluminación LED a 4 caras y de gran eficiencia emite una alta luminosidad, equivalente a la emitida por los paneles convencionales de fluorescencia de hasta 110W, consiguiendo un ahorro energético importante. Con un arranque inmediato, sin ruidos y sin parpadeos, este Panel LED es perfecto para lugares donde se quiera maximizar el espacio iluminado, proyectando la luz de manera uniforme y sin deslumbramiento.

Este panel LED es la elección ideal si se busca un producto con buenas prestaciones y un mínimo consumo. Tiene un uso ampliamente extendido en oficinas, centros comerciales, hospitales, almacenes, restaurantes, supermercados, museos, etc., así como en viviendas y residencias.

Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto. El paramento soporte estará completamente acabado.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución

Replanteo.

Montaje, fijación y nivelación.

Conexionado.

Colocación de lámparas y accesorios.

- Condiciones de terminación

El nivel de iluminación será adecuado y uniforme. La fijación al soporte será correcta.

- Conservación y mantenimiento

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

4. Iluminación exterior

Características técnicas

Suministro e instalación de luminaria instalada en la superficie del techo o de la pared, de 378x356x181 mm, para 1 lámpara incandescente de 100 W, con cuerpo de luminaria de aluminio inyectado y acero inoxidable, vidrio transparente con estructura óptica, portalámparas E 27, clase de protección I, grado de protección IP 65, aislamiento clase F. Incluso lámparas, accesorios, sujeciones y material auxiliar. Totalmente montado, conexionado y comprobado.

Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto. El paramento soporte estará completamente acabado.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución

Replanteo.

Montaje, fijación y nivelación.

Conexionado.

Colocación de lámparas y accesorios.

- Condiciones de terminación

El nivel de iluminación será adecuado y uniforme. La fijación al soporte será correcta.

- Conservación y mantenimiento

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

6. Contra incendios

a) Alumbrado de emergencia.

Características técnicas

Con la luz de emergencia LED de 3W con kit para techo podemos disponer de una luz que nos permite salir de la estancia cuando hay un corte en el suministro eléctrico.

Las luces de emergencia LED son un elemento clave en la seguridad de cualquier edificio. Con los 200 lúmenes que ofrece esta luminaria es más que suficiente para, por ejemplo, realizar una evacuación de forma segura, aunque haya un corte de electricidad y no se disponga de luz natural.

Integra 6 LEDs SMD5730 de gran eficiencia y durabilidad. La luz de emergencia LED de 3W incluye un kit para techo, por lo que podremos realizar una instalación empotrada con gran facilidad. Incluye una batería de NiCd de 3.6V y 1.8Ah que proporciona hasta 3 horas de autonomía. Tiene un indicador de encendido (verde) y uno de carga (rojo).

Pase lo que pase, no te quedes a oscuras con la luz de emergencia LED de 3W con kit para techo de nuestra tienda online de iluminación Efecto LED.

Normativa de aplicación

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- CTE. DB SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.

Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución

Replanteo.

Montaje, fijación y nivelación.

Conexionado.

- Condiciones de terminación

La visibilidad será adecuada.

- Conservación y mantenimiento

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

b) Señalización de medios de evacuación.

Características técnicas

Suministro y colocación de placa de señalización de medios de evacuación, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm.

Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución

Replanteo.

Colocación y fijación al paramento mediante elementos de anclaje.

- Condiciones de terminación

La visibilidad será adecuada.

- Conservación y mantenimiento

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

c) **Extintor**

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.

En caso de utilizar en un mismo local extintores de tipos diferentes, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes de los mismos.

Características técnicas

Suministro y colocación de extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje. Totalmente montado.

Normativa de aplicación

Instalación:

- CTE. DB HS Salubridad.
- Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios.

Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

- Del contratista

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución

Replanteo de la situación del extintor.

Colocación y fijación del soporte.

Colocación del extintor.

- Condiciones de terminación

El extintor quedará totalmente visible. Llevará incorporado su correspondiente placa identificativa.

- Conservación y mantenimiento

Se protegerá frente a golpes.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

7. Evacuación de aguas

a) Bajante en el exterior del edificio para aguas pluviales.

Características técnicas

Suministro y montaje de bajante exterior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocadas mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexiónada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

Normativa de aplicación

Instalación:

- CTE. DB HS Salubridad.

Criterio de medición en proyecto

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

- Ambientales

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución

Replanteo y trazado de la bajante.

Presentación en seco de tubos, accesorios y piezas especiales.

Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales.

Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas.

Realización de pruebas de servicio.

- Condiciones de terminación

La bajante no presentará fugas y tendrá libre desplazamiento respecto a los movimientos de la estructura.

- Pruebas de servicio

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

- Conservación y mantenimiento

Se protegerá frente a golpes.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

b) Canalón visto de preformadas.

Características técnicas

Suministro y montaje de canalón circular de PVC con óxido de titanio, para encolar, de desarrollo 250 mm, color gris claro, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas mediante gafas especiales de sujeción al alero, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso p/p de piezas especiales, remates finales del mismo material, y piezas de conexión a bajantes. Totalmente montado, conexionado y probado.

Normativa de aplicación

Instalación:

- CTE. DB HS Salubridad.

Criterio de medición en proyecto

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

- Ambientales

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución

Replanteo y trazado de la bajante.

Colocación y sujeción de abrazaderas.

Montaje de las piezas, partiendo del punto de desagüe.

Empalme de las piezas.

Conexión a las bajantes.

- Condiciones de terminación

El canalón no presentará fugas. El agua circulará correctamente.

- Conservación y mantenimiento

Se protegerá frente a golpes.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

VII. AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES

1. Sistema ETICS TRADITERM "Grupo PUMA" de aislamiento exterior de fachadas.

Características técnicas

Suministro y colocación de aislamiento térmico por el exterior de fachadas, con el sistema Traditerm "GRUPO PUMA", formado por: mortero hidráulico, Traditerm "GRUPO PUMA", color gris, para la fijación y el revestimiento de paneles de poliestireno expandido en paramentos verticales, dispuesto en tres capas: una primera capa de adhesión a el soporte, una segunda capa de protección contra la intemperie del aislamiento y una tercera capa de adhesión de la malla; un panel rígido de poliestireno expandido, de superficie lisa y mecanizado lateral recto, Traditerm Panel EPS "GRUPO PUMA", de 40 mm de espesor, color blanco, resistencia térmica 1,1 m²K/W, conductividad térmica 0,038 W/(mK), densidad 20 kg/m³ (situado entre las dos capas de mortero hidráulico, como aislante térmico); taco de expansión de polipropileno con clavo metálico, para fijación mecánica del aislamiento; malla de fibra de vidrio, de 5x4 mm de luz, antiálcalis, de 160 g/m² y 0,6 mm de espesor, para refuerzo del mortero (en la capa de protección); Fondo Morcemcristal "GRUPO PUMA" y

mortero acrílico Morcemcrl "GRUPO PUMA", de 2 mm de espesor, color Blanco 100, acabado grueso. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, perfil de arranque, perfil de esquina de PVC con malla, formación de juntas, rincones, maestras, aristas, mochetas, jambas, dinteles, remates en los encuentros con paramentos, revestimientos u otros elementos recibidos en su superficie.

Criterio de medición en proyecto

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m², añadiendo a cambio la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de jambas y dinteles. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará que el soporte está limpio, con ausencia de polvo, grasa y materias extrañas, y que tiene una dureza suficiente para que pueda servir de anclaje al sistema. No se aplicará en soportes saturados de agua, debiendo retrasar su aplicación hasta que los poros estén libres de agua.

- Ambientales

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 35°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

- Del contratista

La puesta en obra del sistema sólo podrá ser realizada por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por el fabricante y bajo su control técnico, siguiendo en todo momento las especificaciones incluidas en el DITE - 07/0054.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución

Preparación de la superficie soporte.

Colocación de la malla de arranque.

Colocación del perfil de arranque.

Corte y preparación del aislamiento.

Colocación del aislamiento sobre el paramento.

Lijado de toda la superficie.

Resolución de los puntos singulares.

Aplicación del mortero base y la malla de fibra de vidrio.

Aplicación de la imprimación.

Aplicación de la capa de acabado con mortero acrílico.

- Condiciones de terminación

Tendrá una perfecta adherencia al soporte y buen aspecto.

- Conservación y mantenimiento

Se protegerá la totalidad de la superficie.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m², añadiendo a cambio la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de jambas y dinteles.

2. Impermeabilización exterior de muro en contacto con el terreno, con pinturas asfálticas.

Características técnicas

Formación de impermeabilización de muro de sótano o estructura enterrada, por su cara exterior, mediante la aplicación con brocha de dos manos de emulsión asfáltica no iónica, hasta conseguir una capa uniforme que cubra debidamente toda la superficie soporte, con un rendimiento mínimo de 1 kg/m² por mano. Incluso p/p de limpieza previa de la superficie a tratar y relleno de coqueras, grietas y rugosidades con la misma emulsión, evitando que queden vacíos o huecos que puedan romper la película bituminosa una vez formada.

Normativa de aplicación

Ejecución:

- CTE. DB HS Salubridad.

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 muro está completamente terminado.

- Ambientales

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C, llueva con intensidad, nieve o exista viento excesivo.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución

Preparación de la superficie soporte.

Aplicación de la primera mano.

Aplicación de la segunda mano.

- Conservación y mantenimiento

La impermeabilización se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que la pudieran alterar, hasta que se realice el relleno del trasdós del muro.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

VIII. REVESTIMIENTOS

1. Capa base de mortero de cemento, sobre soporte de hormigón.

Características técnicas

Formación en fachadas de capa base de 15 mm de espesor, para revestimientos continuos bicapa, con enfoscado de mortero industrial para enlucido en capa fina, tipo CR CSIV W2, según UNE-EN 998-1, color blanco, compuesto por cemento de alta resistencia, áridos seleccionados y otros aditivos, acabado rugoso, impermeable al agua de lluvia. Aplicado manualmente sobre una superficie de hormigón, previa aplicación de una capa de puente de adherencia, compuesto de resinas sintéticas, cargas minerales y aditivos orgánicos e inorgánicos, donde se aprecien deficiencias de absorción o porosidad (100% de la superficie del paramento). Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, colocación de malla de fibra de vidrio antiálcalis para refuerzo de encuentros entre materiales diferentes y en los frentes de forjado, en un 20% de la superficie del paramento, formación de juntas, rincones, maestras, aristas, mochetas, jambas, dinteles, remates en los encuentros con paramentos, revestimientos u otros elementos recibidos en su superficie.

Normativa de aplicación

Ejecución:

- CTE. DB HS Salubridad.

Criterio de medición en proyecto

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin deducir huecos menores de 4 m² y deduciendo, en los huecos de superficie mayor de 4 m², el exceso sobre los 4 m².

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará que están recibidos los elementos fijos, tales como marcos y premarcos de puertas y ventanas, y está concluida la cubierta del edificio.

- Ambientales

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 30°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución

Preparación de la superficie soporte. Despiece de paños de trabajo. Aplicación del mortero de unión entre el soporte y el mortero monocapa. Preparación del mortero. Aplicación del mortero. Realización de juntas y puntos singulares. Acabado superficial. Curado del mortero.

- Condiciones de terminación

Quedará plano y perfectamente adherido al soporte.

- Conservación y mantenimiento

Se protegerá el revestimiento recién ejecutado.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo, en los huecos de superficie mayor de 4 m², el exceso sobre los 4 m².

IX. SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO

1. Aparatos sanitarios.

a) Lavabo sobre encimera, 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

Suministro e instalación de lavabo de porcelana sanitaria, sobre encimera, gama básica, color blanco, de 600x340 mm, y desagüe, acabado cromo con sifón curvo. Incluso conexión a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en 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 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 y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato.

Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante.

Nivelación, aplomado y colocación del aparato.

Conexión a la red de evacuación.

Montaje de accesorios y complementos.

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.

b) Inodoro.

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

Suministro e instalación de inodoro de porcelana sanitaria con tanque bajo, gama básica, color blanco, compuesto de taza, asiento, tapa especial, mecanismo de doble descarga, salida dual con juego de fijación y codo de evacuación. Incluso conexión a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en 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 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 y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato.

Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante.

Nivelación, aplomado y colocación del aparato.

Conexión a la red de evacuación.

Montaje de accesorios y complementos.

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.

c) Plato de ducha.

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

Suministro e instalación de plato de ducha de porcelana sanitaria, gama básica, color blanco, 70x70x10 cm. Incluso conexión a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en 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 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 y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato.

Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante.

Nivelación, aplomado y colocación del aparato.

Conexión a la red de evacuación.

Montaje de accesorios y complementos.

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.

X. URBANIZACIÓN DE LA PARCELA

1. Alcantarillado.

a) Arqueta de fábrica.

Características técnicas

Formación de 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 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb 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. Incluso colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros, asentándolo convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.

Normativa de aplicación

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

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 de la arqueta.

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.

Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta.

Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación del colector de conexión 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.

Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios.

Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros.

Carga de escombros sobre camión o contenedor.

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 tapanán todas las arquetas para evitar accidentes.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

2. Colectores.

a) Colector enterrado.

Características técnicas

Suministro y montaje de colector enterrado en terreno no agresivo, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior y sección circular, con una pendiente mínima del 0,50%, para conducción de

saneamiento sin presión, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior. Incluso p/p de accesorios, piezas especiales, adhesivo para montaje, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

Normativa de aplicación

Ejecución:

- CTE. DB HS Salubridad.
- Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de saneamiento de poblaciones. M.O.P.U.

Criterio de medición en proyecto

Longitud medida en proyección horizontal, entre caras interiores de arquetas u otros elementos de unión, 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 del interior de la zanja, además de libre de agua, está limpio de residuos, tierras sueltas o disgregadas y vegetación.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución

Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes.

Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.

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 de la instalación, comenzando por el extremo de cabecera.

Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas.

Realización de pruebas de servicio.

Ejecución del relleno envolvente.

- Condiciones de terminación

La red permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio. Quedará libre de obturaciones, garantizando una rápida evacuación de las aguas.

- 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 u otros elementos de unión, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.

4.3. Epígrafe 3º. Control de la obra.

Además de los controles establecidos en anteriores apartados y los que en cada momento dictamine la Dirección Facultativa de las obras, se realizarán todos los que prescribe la "Instrucción EHE" para el proyecto y ejecución de obras de hormigón Estructural.

5. CAPÍTULO IV. ANEXOS. CONDICIONES TÉCNICO PARTICULARES

5.1. Epígrafe 1º. Anexo 1. Instrucción de hormigón estructural EHE-08.

1) CARACTERÍSTICAS GENERALES

Ver cuadro en planos de estructura.

2) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES AL HORMIGÓN

Ver cuadro en planos de estructura.

3) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES AL ACERO

Ver cuadro en planos de estructura.

4) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES A LOS COMPONENTES DEL HORMIGÓN

Ver cuadro en planos de estructura.

➤ CEMENTO:

ANTES DE COMENZAR EL HORMIGONADO O SI VARÍAN LAS CONDICIONES DE SUMINISTRO.

Se realizarán los ensayos físicos, mecánicos y químicos previstos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos RC-16.

DURANTE LA MARCHA DE LA OBRA

Cuando el cemento carezca de Sello o Marca de conformidad se comprobará al menos una vez cada tres meses de obra; como mínimo tres veces durante la

ejecución de la obra; y cuando lo indique el Director de Obra, se comprobará al menos; pérdida al fuego, residuo insoluble, principio y fin de fraguado. Resistencia a compresión y estabilidad de volumen, según RC-16.

➤ **AGUA DE AMASADO**

Antes de comenzar la obra si no se tiene antecedentes del agua que vaya a utilizarse, si varían las condiciones de suministro, y cuando lo indique el Director de Obra se realizarán los ensayos del Art. 27 de la EHE-08.

➤ **ÁRIDOS**

Antes de comenzar la obra si no se tienen antecedentes de los mismos, si varían las condiciones de suministro o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas a los ya sancionados por la práctica y siempre que lo indique el Director de Obra. Se realizarán los ensayos de identificación mencionados en el Art. 28.2. y los correspondientes a las condiciones fisicoquímicas, fisicomecánicas y granulométricas del Art. 28.3.1., Art. 28.3.2, y del Art. 28.3.3. de la Instrucción de hormigón EHE-08.

5.2. Epígrafe 2º. Anexo 2. Limitación de la demanda energética en los edificios DB-HE 1 (Parte II del CTE).

1.- CONDICIONES TECNICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES AISLANTES.

Serán como mínimo las especificadas en el cálculo de los parámetros límite de transmitancia térmica y factor solar modificado, que figura como anexo la memoria del presente proyecto.

Los productos de construcción que componen la envolvente térmica del edificio se ajustarán a lo establecido en los puntos 4.1 y 4.2 del DB-HE 1.

2.- CONTROL DE RECEPCION EN OBRA DE PRODUCTOS.

En cumplimiento del punto 4.3 del DB-HE 1, en obra debe comprobarse que los productos recibidos:

- a. Corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto.
- b. Disponen de la documentación exigida.
- c. Están caracterizados por las propiedades exigidas.
- d. Han sido ensayados cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de la obra.

En control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.2 de la Parte I del CTE.

3.- CONSTRUCCION Y EJECUCION

Deberá ejecutarse con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la Parte I del CTE.

4.- CONTROL DE LA EJECUCION DE LA OBRA.

El control de la ejecución se realizará conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la Parte I del CTE y de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y

modificaciones autorizados por el director de la obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra.

5.- CONTROL DE LA OBRA TERMINADA

Se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE.

5.3. Epígrafe 3º. Anexo 3. Protección frente al ruido, DB-HR.

1.- CARACTERÍSTICAS BÁSICAS EXIGIBLES

Las características aportadas serán como mínimo las especificadas en el cálculo del coeficiente de transmisión térmica de calor, que figura como anexo la memoria del presente proyecto. A tal efecto, y en cumplimiento del Art. 4.1 del DB HE-1 del CTE, el fabricante garantizará los valores de las características higrotérmicas, que a continuación se señalan:

- Características exigibles a los productos.

Los productos que componen los elementos constructivos homogéneos se caracterizan por la masa por unidad de superficie kg/m^2 . Las características que deben aportar los fabricantes en el suministro, y que deberán coincidir con las prescritas en el proyecto son las siguientes:

La resistividad al flujo del aire, r , en kPa s/m^2 , obtenida según UNE EN 29053, y la rigidez dinámica, s' , en MN/m^3 , obtenida según UNE EN 29052-1 en el caso de productos de relleno de las cámaras de los elementos constructivos de separación. La rigidez dinámica, s' , en MN/m^3 , obtenida según UNE EN 29052-1 y la clase de compresibilidad, definida en sus propias normas UNE, en el caso de productos aislantes de ruido de impactos utilizados en *suelos flotantes* y *bandas elásticas*. El coeficiente de absorción acústica, α , al menos, para las frecuencias de 500, 1000 y 2000 Hz y el coeficiente de absorción acústica medio α_m , en el caso de productos utilizados como absorbentes acústicos. En caso de no disponer del valor del coeficiente de absorción acústica medio α_m , podrá utilizarse el valor del coeficiente de absorción acústica ponderado, α_w .

- Características exigibles a los elementos constructivos.

Se justificará preferentemente mediante ensayo, pudiendo no obstante utilizarse los métodos de justificativos simplificado o general recogidos en el DB-HR, utilizando el Catálogo de Elementos Constructivos del CTE o ensayos de los fabricantes.

Los elementos de separación verticales se caracterizan por el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA , en dBA; Los *trasdosados* se caracterizan por la mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, ΔRA , en dBA.

Los elementos de separación horizontales se caracterizan por:

- a) el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA , en dBA
- b) el nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$, en dB.

Los *suelos flotantes* se caracterizan por:

- a) la mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, ΔRA , en dBA
- b) la reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, ΔLw , en dB.

Los techos suspendidos se caracterizan por:

- a) la mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, ΔRA , en dBA
- b) la reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, ΔLw , en dBA
- c) el coeficiente de absorción acústica medio, α_m , si su función es el control de la reverberación.

La parte ciega de las *fachadas* y de las *cubiertas* se caracterizan por:

- a) el índice global de reducción acústica, Rw , en dB
- b) el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA , en dBA
- d) el índice global de reducción acústica, ponderado A, para ruido de automóviles, RA_{tr} , en dBA
- c) el término de adaptación espectral del índice de reducción acústica para ruido rosa incidente, C , en dB
- e) el término de adaptación espectral del índice de reducción acústica para ruido de automóviles y de aeronaves, C_{tr} , en dB.

El conjunto de elementos que cierra el hueco (ventana, caja de persiana y aireador) de las *fachadas* y de las *cubiertas* se caracteriza por:

- a) el índice global de reducción acústica, Rw , en dB
- b) el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA , en dBA
- c) el índice global de reducción acústica, ponderado A, para ruido de automóviles, RA_{tr} , en dBA
- d) el término de adaptación espectral del índice de reducción acústica para ruido rosa incidente, C , en dB
- e) el término de adaptación espectral del índice de reducción acústica para ruido de automóviles y de aeronaves, C_{tr} , en dB
- f) la clase de ventana, según la norma UNE EN 12207

En el caso de fachadas, cuando se dispongan como aberturas de admisión de aire, según DB-HS 3, sistemas con dispositivo de cierre, tales como aireadores o sistemas de microventilación, la verificación de la exigencia de aislamiento acústico frente a ruido exterior se realizará con dichos dispositivos cerrados.

Los *aireadores* se caracterizan por la diferencia de niveles normalizada, ponderada A, para ruido de automóviles, $D_{n,e,Atr}$, en dBA. Si dichos aireadores dispusieran de dispositivos de cierre, este índice caracteriza al aireador con dichos dispositivos cerrados.

Los *sistemas*, tales como techos suspendidos o conductos de instalaciones de aire acondicionado o ventilación, a través de los cuales se produzca la transmisión aérea indirecta, se caracterizan por la diferencia de niveles acústica normalizada para *transmisión indirecta*, ponderada A, $D_{n,s,A}$, en dBA.

Cada mueble fijo, tal como una butaca fija en una sala de conferencias o un aula, se caracteriza por el área de absorción acústica equivalente medio, AO_m , en m^2 .

En el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los productos y elementos constructivos obtenidas mediante ensayos en laboratorio. Si éstas se han obtenido mediante métodos de cálculo, los valores obtenidos y la justificación de los cálculos deben incluirse

En la memoria del proyecto y consignarse en el pliego de condiciones.

En las expresiones A.16 y A.17 del Anejo A se facilita el procedimiento de cálculo del índice global de reducción acústica mediante la ley de masa para *elementos constructivos homogéneos* enlucidos por ambos lados.

En la expresión A.27 se facilita el procedimiento de cálculo del nivel global de presión de ruido de impactos normalizado para *elementos constructivos homogéneos*.

2.- PRESENTACIÓN, MEDIDAS Y TOLERANCIAS

Los materiales de uso exclusivo como aislante o como acondicionantes acústicos, en sus distintas formas de presentación, se expedirán en embalajes que garanticen su transporte sin deterioro hasta su destino, debiendo indicarse en el etiquetado las características señaladas en los apartados anteriores.

Asimismo el fabricante indicará en la documentación técnica de sus productos las dimensiones y tolerancias de los mismos.

Para los materiales fabricados "in situ", se darán las instrucciones correspondientes para su correcta ejecución, que deberá correr a cargo de personal especializado, de modo que se garanticen las propiedades especificadas por el fabricante.

4.- GARANTÍA DE LAS CARACTERÍSTICAS

El fabricante garantizará las características acústicas básicas señaladas anteriormente. Esta garantía se materializará mediante las etiquetas o marcas que preceptivamente deben llevar los productos según el epígrafe anterior.

5.- CONTROL, RECEPCIÓN Y ENSAYO DE LOS MATERIALES

5.1. Suministro de los materiales.

Las condiciones de suministro de los materiales, serán objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, ajustándose a las condiciones particulares que figuren en el proyecto de ejecución.

Los fabricantes, para ofrecer la garantía de las características mínimas exigidas anteriormente en sus productos, realizarán los ensayos y controles que aseguren el autocontrol de su producción.

5.2.- Materiales con sello o marca de calidad.

Los materiales que vengan avalados por sellos o marca de calidad, deberán tener la garantía por parte del fabricante del cumplimiento de los requisitos y características mínimas exigidas en esta Norma para que pueda realizarse su recepción sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.

5.3.- Composición de las unidades de inspección.

Las unidades de inspección estarán formadas por materiales del mismo tipo y proceso de fabricación. La superficie de cada unidad de inspección, salvo acuerdo contrario, la fijará el consumidor.

5.4.- Toma de muestras.

Las muestras para la preparación de probetas utilizadas en los ensayos se tomarán de productos de la unidad de inspección sacados al azar.

La forma y dimensión de las probetas serán las que señale para cada tipo de material la Norma de ensayo correspondiente.

5.4. Epígrafe 4º. Anexo 4. Seguridad en caso de incendio en los edificios DB-SI (Parte II del CTE)

1.- CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES

Los materiales a emplear en la construcción del edificio de referencia, se clasifican a los efectos de su reacción ante el fuego, de acuerdo con el R. D. 312/2005 y la norma UNE-EN 13501-1:2002, en las clases siguientes, dispuestas por orden creciente a su grado de combustibilidad: A1, A2, B, C, D, E, F.

La clasificación, según las características de reacción al fuego o de resistencia al fuego, de los productos de construcción que aún no ostenten el marcado CE o los elementos constructivos, así como los ensayos necesarios para ello deben realizarse por laboratorios acreditados por una entidad oficialmente reconocida conforme al Real Decreto 2200/1995 de 28 de diciembre, modificado por el Real Decreto 411/1997 de 21 de marzo.

En el momento de su presentación, los certificados de los ensayos antes citados deberán tener una antigüedad menor que 5 años cuando se refieran a reacción al fuego y menor que 10 años cuando se refieran a resistencia al fuego.

Los fabricantes de materiales que se empleen vistos o como revestimiento o acabados superficiales, deberán acreditar su grado de combustibilidad mediante los oportunos certificados de ensayo, realizados en laboratorios oficialmente homologados para poder ser empleados.

Aquellos materiales con tratamiento adecuado para mejorar su comportamiento ante el fuego (materiales ignifugados), serán clasificados por un laboratorio oficialmente homologado, fijando de un certificado el periodo de validez de la ignifugación.

Pasado el tiempo de validez de la ignifugación, el material deberá ser sustituido por otro de la misma clase obtenida inicialmente mediante la ignifugación, o sometido a nuevo tratamiento que restituya las condiciones iniciales de ignifugación.

Los materiales que sean de difícil sustitución y aquellos que vayan situados en el exterior, se consideran con clase que corresponda al material sin ignifugación. Si dicha ignifugación fuera permanente, podrá ser tenida en cuenta.

Los materiales cuya combustión o pirólisis produzca la emisión de gases potencialmente tóxicos, se utilizarán en la forma y cantidad que reduzca su efecto nocivo en caso de incendio.

2: CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.

Las propiedades de resistencia al fuego de los elementos constructivos se clasifican de acuerdo con el R.D. 312/2005 y la norma UNE-EN 13501-2:2004, en las clases siguientes:

- R(t): tiempo que se cumple la estabilidad al fuego o capacidad portante.
- RE(t): tiempo que se cumple la estabilidad y la integridad al paso de las llamas y gases calientes.
- REI(t): tiempo que se cumple la estabilidad, la integridad y el aislamiento térmico.

La escala de tiempo normalizada es 15, 20, 30, 45, 60, 90, 120, 180 y 240 minutos.

La comprobación de dichas condiciones para cada elemento constructivo, se verificará mediante los ensayos descritos en las siguientes Normas:

- UNE-EN 1363(Partes 1 y 2): Ensayos de resistencia al fuego.
- UNE-EN 1364(Partes 1 a 5): Ensayos de resistencia al fuego de elementos no portantes.
- UNE-EN 1365(Partes 1 a 6): Ensayos de resistencia al fuego de elementos portantes.
- UNE-EN 1366(Partes 1 a 10): Ensayos de resistencia al fuego de instalaciones de servicio.
- UNE-EN 1634(Partes 1 a 3): Ensayos de resistencia al fuego de puertas y elementos de cerramiento de huecos.
- UNE-EN 81-58:2004(Partes 58): Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores.
- UNE-EN 13381(Partes 1 a 7): Ensayos para determinar la contribución a la resistencia al fuego de elementos estructurales.
- UNE-EN 14135:2005: Revestimientos. Determinación de la capacidad de protección contra el fuego.
- UNE-prEN 15080(Partes 2, 8, 12, 14, 17, 19): Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego.
- UNE-prEN 15254(Partes 1 a 6): Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de paredes no portantes.
- UNE-prEN 15269(Partes 1 a 10 y 20): Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de puertas y persianas.

En los Anejos SI B, C, D, E, F, se dan resultados de resistencia al fuego de elementos constructivos.

Los fabricantes de materiales específicamente destinados a proteger o aumentar la resistencia ante el fuego de los elementos constructivos, deberán demostrar mediante

certificados de ensayo las propiedades de comportamiento ante el fuego que figuren en su documentación.

Los fabricantes de otros elementos constructivos que hagan constar en la documentación técnica de los mismos su clasificación a efectos de resistencia ante el fuego, deberán justificarlo mediante los certificados de ensayo en que se basan.

La realización de dichos ensayos, deberá llevarse a cabo en laboratorios oficialmente homologados para este fin por la Administración del Estado.

3.- INSTALACIONES

3.1.- Instalaciones propias del edificio.

Las instalaciones deberán cumplir en lo que les afecte, las especificaciones determinadas en la Sección SI 1 (puntos 2, 3 y 4) del DB-SI.

3.2.- Instalaciones de protección contra incendios:

La dotación y señalización de las instalaciones de protección contra incendios se ajustará a lo especificado en la Sección SI 4 y a las normas del Anejo SI G relacionadas con la aplicación del DB-SI.

El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el “Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios”, en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

Extintores móviles.

Las características, criterios de calidad y ensayos de los extintores móviles, se ajustarán a lo especificado en el REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN del M. de I. y E., así como las siguientes normas:

- UNE 23-110/75: Extintores portátiles de incendio; Parte 1: Designación, duración de funcionamiento. Ensayos de eficacia. Hogares tipo.
- UNE 23-110/80: Extintores portátiles de incendio; Parte 2: Estanqueidad. Ensayo dieléctrico. Ensayo de asentamiento. Disposiciones especiales.
- UNE 23-110/82: Extintores portátiles de incendio; Parte 3: Construcción. Resistencia a la presión.

Ensayos mecánicos.

Los extintores se clasifican en los siguientes tipos, según el agente extintor:

- Extintores de agua.
- Extintores de espuma.
- Extintores de polvo.
- Extintores de anhídrido carbonizo (CO₂).
- Extintores de hidrocarburos halogenados.
- Extintores específicos para fuegos de metales.

Los agentes de extinción contenidos en extintores portátiles cuando consistan en polvos químicos, espumas o hidrocarburos halogenados, se ajustarán a las siguientes normas UNE:

- UNE 23-601/79: Polvos químicos extintores: Generalidades. UNE 23-602/81: Polvo extintor: Características físicas y métodos de ensayo.
- UNE 23-607/82: Agentes de extinción de incendios: Carburos halogenados. Especificaciones.

En todo caso la eficacia de cada extintor, así como su identificación, según UNE 23-110/75, estará consignada en la etiqueta del mismo.

Se consideran extintores portátiles aquellos cuya masa sea igual o inferior a 20 kg. Si dicha masa fuera superior, el extintor dispondrá de un medio de transporte sobre ruedas.

Se instalará el tipo de extintor adecuado en función de las clases de fuego establecidas en la Norma UNE 23-010/76 "Clases de fuego".

En caso de utilizarse en un mismo local extintores de distintos tipos, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes extintores.

Los extintores se situarán conforme a los siguientes criterios:

- Se situarán donde exista mayor probabilidad de originarse un incendio, próximos a las salidas de los locales y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso.
- Su ubicación deberá señalizarse, conforme a lo establecido en la Norma UNE 23-033-81 'Protección y lucha contra incendios. Señalización'.
- Los extintores portátiles se colocarán sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a 1,70 m. del suelo.
- Los extintores que estén sujetos a posibles daños físicos, químicos o atmosféricos deberán estar protegidos.

4.- CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO

Todas las instalaciones y medios a que se refiere el DB-SI, deberán conservarse en buen estado.

En particular, los extintores móviles, deberán someterse a las operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento exigibles, según lo que estipule el reglamento de instalación contra Incendios R. D.1942/1993 - B. O. E.14.12.93.

En San Miguel del Arroyo, Febrero de 2019.

Fdo.: Marisa Moretón Fraile
(Estudiante en el Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias).

El presente Pliego General y particular con Anexos, que consta de 93 páginas numeradas, es suscrito en prueba de conformidad por la Propiedad y el Contratista en cuadruplicado ejemplar, uno para cada una de las partes, el tercero para el Ingeniero-Director y el cuarto para el expediente del Proyecto depositado en el Colegio de Ingenieros, el cual se conviene que hará fe de su contenido en caso de dudas o discrepancias.



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 patatas fritas en el polígono La Arroyada, en el término municipal de San Miguel del Arroyo (Valladolid).

Documento IV: MEDICIONES

Alumna: Marisa Moretón Fraile

Tutor: Andrés Martínez Rodríguez

Cotutor: Manuel Gómez Pallarés

Febrero 2019

DOCUMENTO IV

MEDICIONES

ÍNDICE DOCUMENTO IV

1. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.....	1
2. CIMENTACIÓN, SANEAMIENTO Y TOMA A TIERRA	2
3. ESTRUCTURA	4
4. CUBIERTA	5
5. FACHADAS Y PARTICIONES.....	6
6. CARPINTERIA	7
7. INSTALACIONES	9
8. EQUIPAMIENTO	15
9. SEGURIDAD Y SALUD LABORAL	17
10. SOLADOS Y ALICATADOS	19
11. URBANIZACIÓN EXTERIOR.....	20

1. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Nº	Ud.	Descripción	Medición
1.1	m2	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos de hasta 10 cm de profundidad media, sin carga ni transporte al vertedero, incluida parte proporcional de medios auxiliares.	
			Total m2: 5.400,000
1.2	m2	Retirada de capa de tierra vegetal superficial, por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero, incluida parte proporcional de medios auxiliares.	
			Total m2: 5.400,000
1.3	m3	Relleno extendido y apisonado de tierras propias a cielo abierto por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, sin aporte de tierras, incluido regado de las mismas, refino de taludes y con Incluida parte proporcional de medios auxiliares. Según CTE-DB-SE-C.	
			Total m3: 587,500
1.4	m3	Transporte de tierras al vertedero a una distancia entre 10 y 20 km, considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina y con parte proporcional de medios auxiliares, considerando también la carga.	
			Total m3: 235,000

2. CIMENTACIÓN, SANEAMIENTO Y TOMA A TIERRA

Nº	Ud.	Descripción	Medición
2.1	m3	Hormigón HM-20/P/20/I, elaborado en central, en relleno de recalces, i/vertido con grúa, encofrado y desencofrado, vibrado y colocación. Según normas EHE-08 y CTE-SE-C. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	
			Total m3: 12,250
2.2	m3	Hormigón armado HA-25/P/40/IIa, elaborado en central, en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, i/armadura (40 kg/m3), vertido con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C. Componentes del hormigón y acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	
			Total m3: 133,250
2.3	U	Acometida domiciliar de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m, formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 300 mm de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/P/40/I, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.	
			Total u: 1,000
2.4	U	Arqueta a pie de bajante registrable, de 40x40x50 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2012.	
			Total u: 7,000
2.5	u	Arqueta a pie de bajante registrable, de 50x50x65 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2012.	
			Total u: 2,000

2.6	u	Arqueta a pie de bajante registrable, de 60x60x80 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibida con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2012.	Total u:	7,000
<hr/>				
2.7	u	Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 40x40x50 cm, medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.	Total u:	1,000
<hr/>				
2.8	m	Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 110 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando esta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	Total m:	48,000
<hr/>				
2.9	m	Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 125 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando esta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	Total m:	71,000
<hr/>				
2.10	m	Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm ² , uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT, ITC-BT-18 e ITC-BT-26.	Total m:	160,000

3. ESTRUCTURA

Nº	Ud.	Descripción	Medición
3.1	Kg	Acero laminado S275 JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE. Acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	
			Total kg: 30.613,280

4. CUBIERTA

Nº	Ud.	Descripción	Medición
4.1	m2	Cubierta formada por panel sándwich de chapa de acero en perfil comercial, formada por chapa prelacada en ambas caras (exterior e interior) de 0,6 mm de espesor, y núcleo aislante de espuma de poliuretano (PUR) de 40 kg/m3 con un espesor total de 50 mm. Totalmente montada sobre correas metálicas o soporte estructural (no incluido); i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad y medios auxiliares (excepto elevación, transporte y medidas de seguridad colectivas). Conforme a NTE-QTG-8. Medida en verdadera magnitud.	
			Total m2: 1.122,000

5. FACHADAS Y PARTICIONES

Nº	Ud.	Descripción	Medición
5.1	m2	Cerramiento en fachada de panel vertical formado por dos láminas de acero en perfil comercial de 0,60 y 0,5 cm y núcleo central de EPS, poliestireno expandido de 20 kg/m ³ con un espesor total de 7 cm, clasificado M-1 en su reacción al fuego, sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares. Según NTE-QTG. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m ² . Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	
			Total m2: 919,000
5.2	m2	Panel de sectorización ACH (PM1) en 80 mm de espesor machihembrado en cara exterior e interior, núcleo de lana de roca tipo "M" dispuesto en lámelas con chapas de acero prelacadas 0,5/0,5, certificado según norma europea de reacción al fuego UNE-EN 13501-1:2007 como A2-S1, d0 y resistencia al fuego durante 90 minutos (EI90). Marcado CE s/norma UNE-EN 14509:2014. Garantía de 10 años. Incluso p.p de accesorios ACH, mano de obra y medios auxiliares. Totalmente instalado y terminado.	
			Total m2: 1.304,000
5.3	m2	Falso techo registrable de placas de escayola en color blanco, de dimensiones de cuadrícula de 600x600 mm, con placa de escayola lisa; instaladas sobre perfilera vista de aluminio de primarios y secundarios lacada en blanco, suspendida del forjado o elemento portante mediante varillas roscadas y cuelgues de tipo twist de suspensión rápida para su nivelación. Totalmente acabado; i/p.p. de elementos de remate, accesorios de fijación y medios auxiliares (excepto elevación y/o transporte). Medido deduciendo huecos superiores a 2 m ² . Conforme a NTE-RTP-16. Placas de escayola, accesorios de fijación y perfilera con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	
			Total m2: 360,000

6. CARPINTERIA

Nº	Ud.	Descripción	Medición
6.1	u	Puerta de garaje basculante de 300x260 cm de una hoja de aluminio lacado blanco, accionada manualmente mediante muelles de torsión y brazos articulados, construida con cerco y bastidores de tubo de aluminio de 2 mm de espesor, doble refuerzo interior, guías laterales, cerradura, herrajes de colgar y patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).	
Total u			3,000
6.2	u	Suministro y montaje de puerta corredera sin rotura de puente térmico de 2 hojas, de aluminio lacado blanco de 60 micras, de 180x210 cm de medidas totales. Compuesta por cerco, hojas y herrajes de deslizamiento y de seguridad. Elaborada en taller, totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio. Permeabilidad al aire según Norma UNE-EN 12207:2000-CLASE 3; estanqueidad al agua según Norma UNE-EN 12208:2000-CLASE 8A; resistencia al viento según Norma UNE-EN 12210:2000-CLASE C5. Instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas ajuste final en obra y limpieza. Perfilería, juntas y herrajes con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011, norma UNE-EN 14351-1.	
Total u			1,000
6.3	u	Puerta de entrada de perfiles de PVC blanco, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de dos hojas para acristalar, con eje vertical, de 125x210 cm de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm, y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso p.p. de medios auxiliares.	
Total u			1,000
6.4	u	Ventana de perfiles de PVC blanco, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de una hoja practicable, de 70x80 cm de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso p.p. de medios auxiliares.	
Total u			2,000
6.5	u	Ventana de perfiles de PVC blanco, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de dos hojas practicable, de 200x120 cm de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso p.p. de medios auxiliares.	
Total u			6,000

6.6	u	Puerta de entrada de perfiles de PVC blanco, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de una hoja para acristalar, con eje vertical, de 90x210 cm de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm, y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso p.p. de medios auxiliares.	
			Total u: 17,000
6.7	u	Suministro y montaje de puerta corredera sin rotura de puente térmico de 2 hojas, de aluminio lacado blanco de 60 micras, de 200x210 cm de medidas totales. Compuesta por cerco, hojas y herrajes de deslizamiento y de seguridad. Elaborada en taller, totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio. Permeabilidad al aire según Norma UNE-EN 12207:2000-CLASE 3; estanqueidad al agua según Norma UNE-EN 12208:2000-CLASE 8A; resistencia al viento según Norma UNE-EN 12210:2000-CLASE C5. Instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas ajuste final en obra y limpieza. Perfilería, juntas y herrajes con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011, norma UNE-EN 14351-1.	
			Total u: 2,000

7. INSTALACIONES

Nº	Ud.	Descripción	Medición
7.1	u	Contador general de agua de diámetro nominal DN 30 mm (1 1/4"), de chorro múltiple, pre-equipado para emisor de impulsos con tecnología inductiva, para un caudal máximo de 10 m ³ /h, conforme al RD 889/2006 y norma UNE EN 15154. Instalación con filtro tipo Y, válvulas de esfera de 1 1/4" de entrada y salida, grifo de prueba y válvula de retención. Totalmente instalado, probado y funcionando, i/ p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-4.	
Total u			1,000
7.2	m	Tubería de cobre rígido, de 12 mm de diámetro nominal (3/8"), conforme a UNE-EN 1057+A1; para tuberías de alimentación, distribución e interiores, de agua fría y/o ACS. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc), protección de tubo corrugado de polipropileno (azul/rojo) y p.p de medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-4.	
Total m			25,000
7.3	m	Tubería de cobre rígido, de 18 mm de diámetro nominal (5/8"), conforme a UNE-EN 1057+A1; para tuberías de alimentación, distribución e interiores, de agua fría y/o ACS. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc), protección de tubo corrugado de polipropileno (azul/rojo) y p.p de medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-4.	
Total m			43,000
7.4	m	Tubería de cobre rígido, de 22 mm de diámetro nominal (3/4"), conforme a UNE-EN 1057+A1; para tuberías de alimentación, distribución e interiores, de agua fría y/o ACS. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc), protección de tubo corrugado de polipropileno (azul/rojo) y p.p de medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-4.	
Total m			2,000
7.5	m	Tubería de cobre rígido, de 28 mm de diámetro nominal (1"), conforme a UNE-EN 1057+A1; para tuberías de alimentación, distribución e interiores, de agua fría y/o ACS. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc), protección de tubo corrugado de polipropileno (azul/rojo) y p.p de medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-4.	
Total m			23,000
7.6	u	Plato de ducha acrílico cuadrada, de 80x80x6,5 cm, en color o blanco; conforme norma UNE-EN 14527+A1. Totalmente instalada y conexionada, i/sellado, juego de desagüe y válvula de desagüe de salida horizontal de 50 mm, p.p. de pequeño material y medios auxiliares.	
Total u			2,000

7.7	u	Lavabo de acero inoxidable 18/10 pulido una cara, de D=400 mm e=0,6 mm para colocar empotrado bajo o sobre encimera (sin incluir), válvula de desagüe de 32 mm, sifón curvo cromado salida horizontal 1 1/4". Totalmente instalado y conexionado, i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares.	Total u: 3,000
7.8	u	Taza de porcelana vitrificada, para inodoros de tanque alto, tanque empotrable o fluxor, gama básica, en color blanco, con asiento con tapa lacados y bisagras de acero inoxidable, colocado con anclajes al solado; conforme norma UNE EN 997. Totalmente instalado y conexionado, i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares.	Total u: 3,000
7.9	u	Fregadero de acero inoxidable, de 90x49 cm, de 2 senos, para colocar encastrado en encimera o equivalente (sin incluir), válvulas de desagüe de 40 mm, y desagüe sifónico doble. Totalmente instalado y conexionado, i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares.	Total u: 2,000
7.10	u	Caldera de pellets fabricada en acero de alta calidad, de 27 kW de potencia, para el servicio de calefacción y compatible con sistemas de agua caliente sanitaria (A.C.S.), acumulación y sistemas solares, de alto rendimiento (87-89%). Equipada con panel de control con cronotermostato con mando a distancia (programador semanal-horario), modulador de consumo y selector de temperatura y kit de arranque automático. Posibilidad de acople a contenedor exterior (no incluido). Equipo conforme a UNE-EN 303-5; totalmente instalada, probada y funcionando; i/p.p. de conexiones hidráulicas, eléctricas, piezas, materiales y medios auxiliares necesarios para su montaje. Equipo con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011 e instalado según RITE y CTE DB HE.	Total u: 1,000
7.11	u	Elemento radiador de aluminio inyectado acoplable entre sí, de aproximadamente 450 mm de alto total (h), con una emisión calorífica según Norma U.N.E. EN-442 para un salto térmico AT=50°C de aprox. 80 kcal/h, para presión máxima de trabajo de 6 bar; modelo estándar, pintado en doble capa de secado al horno con acabado de pintura epoxi en blanco; equipado con llave de paso de 3/8" manual, detentor, tapones y purgador manual, así como de accesorios de montaje, reducciones, juntas y soportes; i/p.p. de medios auxiliares necesarios para su montaje y pintura de retoques. Elemento con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011, y conforme al RITE y CTE DB HE.	Total u: 181,000

7.12	m	Tubería de polietileno reticulado fabricada por el método de Peróxido (Engel) PEX-A rígida, de 16x1,8 mm, serie 5, PN 6 atm, conforme UNE-EN ISO 15875-1 y 5 + A1; para tuberías de alimentación, distribución e interiores, de agua fría y/o ACS. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc), protección de tubo corrugado de polipropileno (azul/rojo) y p.p de medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-4.	Total m	18,000
7.13	m	Tubería de polietileno reticulado fabricada por el método de Peróxido (Engel) PEX-A rígida, de 20x1,9 mm, serie 5, PN 6 atm, conforme UNE-EN ISO 15875-1 y 5 + A1; para tuberías de alimentación, distribución e interiores, de agua fría y/o ACS. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc), protección de tubo corrugado de polipropileno (azul/rojo) y p.p de medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-4.	Total m	6,000
7.14	m	Tubería de polietileno reticulado fabricada por el método de Peróxido (Engel) PEX-A rígida, de 25x2,3 mm, serie 5, PN 6 atm, conforme UNE-EN ISO 15875-1 y 5 + A1; para tuberías de alimentación, distribución e interiores, de agua fría y/o ACS. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc), protección de tubo corrugado de polipropileno (azul/rojo) y p.p de medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-4.	Total m	43,000
7.15	m	Tubería de polietileno reticulado fabricada por el método de Peróxido (Engel) PEX-A rígida, de 32x2,9 mm, serie 5, PN 6 atm, conforme UNE-EN ISO 15875-1 y 5 + A1; para tuberías de alimentación, distribución e interiores, de agua fría y/o ACS. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc), protección de tubo corrugado de polipropileno (azul/rojo) y p.p de medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-4.	Total m	3,000
7.16	m	Tubería de polietileno reticulado fabricada por el método de Peróxido (Engel) PEX-A rígida, de 40x3,70 mm, serie 5, PN 6 atm, conforme UNE-EN ISO 15875-1 y 5 + A1; para tuberías de alimentación, distribución e interiores, de agua fría y/o ACS. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc), protección de tubo corrugado de polipropileno (azul/rojo) y p.p de medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-4.	Total m	21,000

7.17	u	Panel empotrable LED marca FEILO SYLVANIA de 43 W, perfecto para aplicaciones de iluminación de zonas de trabajo, como oficinas, despachos, salas de reuniones, etc. Temperatura de color. Flujo luminoso de 4000 lm en versión 4000 K, y eficacia de 93 lm/W con CRI de 80. Vida útil de 50.000 horas. Color blanco. Protección IP40. LED integrado. Incluye carcasa de aluminio, difusor de policarbonato con acabado opal. Deslumbramiento compatible con oficinas UGR<19, para iluminación interior, recomendada para zonas de trabajo, oficinas, y salas de reunión. Con marcado CE según Reglamento (UE) 305/201. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. Código 0047525.	Total u: 51,000
7.18	u	Pantalla empotrable marca FEILO SYLVANIA de 43 W, ideal para iluminación de oficinas, habitaciones o áreas de recepción. Flujo luminoso de 4082 lm en versión 4000 k, lo que equivale a una eficacia de 94,93 lm/W y proporciona un CRI de 80. Su vida útil es de 50.000 horas. Color blanco y protección IP20 e IK02. Disponible en 600 x 600 mm, versiones regulables y Emergencia 3 horas. LED integrado. Lamas de aluminio y reflector blanco, para iluminación interior funcional, recomendada para oficinas, salas y areas de recepción. Con marcado CE según Reglamento (UE) 305/201. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. Código 0052852.	Total u: 35,000
7.19	u	Bloque autónomo de emergencia, de superficie con zócalo enchufable, carcasa de material autoextinguible y difusor opal, grado de protección IP42 - IK 07 / Clase II, según UNE-EN 60598-2-22, UNE-EN 50102 y UNE 20392:1993; equipado con LEDs de 70 lm, piloto testigo de carga LED verde, con 1 hora de autonomía, batería Ni-MH de bajo impacto medioambiental, fuente conmutada de bajo consumo. Con marcado CE según Reglamento (UE) 305/201. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	Total u: 27,000
7.20	m	Circuito electrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 2x1,5 mm ² , para una tensión nominal de 450/750 V, realizado con tubo PVC corrugado M16/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT, ITC-BT-25.	Total m: 410,000
7.21	m	Circuito electrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 3x2,5 mm ² , para una tensión nominal de 450/750 V, realizado con tubo PVC corrugado M 20/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT, ITC-BT-25.	Total m: 290,000

7.22	m	Circuito electrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 3x4 mm ² , para una tensión nominal de 450/750 V, realizado con tubo PVC corrugado M 20/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT.	Total m	109,000
7.23	m	Circuito eléctrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 5x10 mm ² , para una tensión nominal de 450/750 V, realizado con tubo PVC corrugado M40/gp5 empotrado, en sistema trifásico (tres fases, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT.	Total m	67,000
7.24	m	Circuito eléctrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 5x25 mm ² , para una tensión nominal de 450/750 V, realizado con tubo PVC corrugado M50/gp5 empotrado, en sistema trifásico (tres fases, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT.	Total m	95,000
7.25	u	Extintor de polvo químico polivalente ABC, de 1 kg de agente extintor, de eficacia 5A 21B; equipado con soporte, boquilla con difusor y manómetro comprobable. Cuerpo del extintor en chapa de acero laminado AP04, con acabado en pintura de poliéster resistente a la radiación UV. Peso total del equipo aprox. 2,15 kg. Conforme a Norma UNE-EN 3, con marcado CE y certificado AENOR. Totalmente montado. Medida la unidad instalada.	Total u	13,000
7.26	u	Señal de indicación de evacuación o de emergencia, fotoluminiscente, de Clase B (150 minicandelas); fabricada en material plástico, de dimensiones 297x210 mm (DIN-A4), conforme a UNE 23034:1998 y UNE 23035:2003. Totalmente instalada. Visible a 10 m. Conforme al CTE DB SI-3.	Total u	24,000
7.27	u	Equipo de tipo Roof-Top de solo frío, de potencia frigorífica nominal de 13,8 kW, con ventiladores interiores centrífugos de transmisión directa, y exteriores axiales. Formado por compresor hermético alternativo, calentador de cárter, presostatos de alta y baja, mirilla de líquido, filtro secador, microprocesador de control, condensador y enfriador de placas, y válvulas de servicio. Incorpora resistencia eléctrica de apoyo. Totalmente instalado; i/p.p. de ajustes y conexiones a las redes. No incluye medios auxiliares de elevación y transporte.	Total u	1,000

7.28	u	Caja general de protección 400 A incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 100 A para protección de la línea línea general de alimentación, situada en fachada o interior nicho mural. Formada por una envolvente con grado de inflamabilidad según norma UNE-EN 60.439, grado de protección IP43 - IK8 según UNE 20.324:2004 ERRATUM y UNE-EN 50.102 CORR 2002 respectivamente, precintable, homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-13.	Total u:	1,000
<hr/>				
7.29	u	Armario de distribución para 2 bases tripolares verticales (BTV) de 784x1026x338 mm, formado por los siguientes elementos: envolvente de poliéster reforzado con fibra de vidrio, tejadillo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, autoventilado con rejilla antiinsectos y cierre de triple acción mediante llave triangular y bloqueo de candado. Bases tripolares verticales desconectables en carga de 250 A, tornillos de acero inoxidable embutidos en las pletinas de entrada y salida para el conexionado de terminales bimetálicos hasta 240 mm2. Homologado por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ICT-BT-13.	Total u:	4,000

8. EQUIPAMIENTO

Nº	Ud.	Descripción	Medición
8.1	u	Mesa de despacho fabricado en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado barnizado, de 160x80 mm. Especificaciones conforme INSHT, AIDIMA y UNE-EN 527.	
			Total u: 4,000
8.2	u	Armario con estantes, puertas y 4 entrepaños fabricado en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado de haya, y medidas 80x44x198 cm.	
			Total u: 3,000
8.3	u	Mesa de reuniones redonda de cristal y pie metálico, con 120 cm de diámetro y 100 cm de altura. Especificaciones conforme INSHT, AIDIMA y UNE-EN 527.	
			Total u: 1,000
8.4	u	Silla basculante para sala de juntas con ruedas, brazos y cuerpo de la silla tapizados en tela de loneta gruesa en distintos colores. Especificaciones conforme INSHT, AIDIMA y UNE-EN 1335.	
			Total u: 11,000
8.5	u	Pequeño frigorífico de grandes prestaciones con una capacidad total de 75 litros y dimensiones 47x49x45 cm, fácilmente integrable en el mobiliario de oficina.	
			Total u: 1,000
8.6	u	Mesa apilable de cuatro patas en tubo redondo de acero de 40 mm con estructura en acero pintado epoxi. Tablero de 110x70 cm.	
			Total u: 2,000
8.7	u	Botiquín de primeros auxilios de pared fabricado en chapa de acero esmaltado, con llave. Dotación incluida: 1 botella de 250 ml de alcohol, 1 botella de 250 ml de agua oxigenada, 1 paquete de algodón de 25 gr, 2 sobres de gasa estéril de 20x20 cm, 1 tijera de 13 cm, 1 pinza de plástico de 13 cm, 1 caja de tiritas de 10 unidades en diversas medidas, 1 rollo de esparadrapo de 5 m, 2 guantes de látex, 3 vendas de malla de 5 m y 1 manual de primeros auxilios.	
			Total u: 1,000
8.8	u	Espejo rectangular de dimensiones totales de ancho 800 mm y alto 900 mm, para colocar en vertical u horizontal, totalmente instalado; i/p.p. de anclajes y fijaciones.	
			Total u: 2,000

8.9	u	Dispensador de papel toalla de tipo bobina, de un diámetro máximo de 145 mm, de instalación mural en superficie mediante tornillos y tacos. Formado por base en material termoplástico ABS de 3 mm de espesor en color blanco, cuerpo-tapa en material termoplástico ABS transparente de 3 mm de espesor en color fumé con apertura del mismo mediante tirador semioculto y cierre a presión; y boca de salida metálica dentada para corte del papel. Totalmente instalado; i/p.p. de fijaciones y medios auxiliares.	
			Total u: 2,000
8.10	u	Secador de manos por aire caliente de accionamiento mediante pulsador temporizado, formado por base y voluta en material termoplástico ABS UL 94-V0 con perforaciones para anclaje en pared mediante tornillos y tacos universales; y carcasa monopieza de material termoplástico ABS de 3 mm de espesor en color blanco. Motor de inducción 230 V-50 Hz, de 2800 rpm, clase F, sin mantenimiento con limitador térmico. Potencia máxima de 1640 W. Turbina centrífuga de entrada simple, de PP UL 94-V0. Resistencia de hilo ondulado en NiCr con limitador térmico. Rejilla de salida aire de zamak. Ciclo del temporizador electrónico del pulsador de 45 seg. Velocidad de salida del aire de 65 km/h. Nivel sonoro (a 2 m) de 60 dB(A). Índice de protección: IP21. Dimensiones: 302x253x153 mm. Completamente instalado, probado y funcionando; i/p.p. de fijaciones, conexiones y medios auxiliares.	
			Total u: 2,000

9. SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

Nº	Ud.	Descripción	Medición
9.1	m	Cinta de balizamiento de plástico una cara con texto, colocada.	
			Total m: 1.000,000
9.2	u	Cono de balizamiento de PVC normal de 30 cm de altura, colocado.	
			Total u: 30,000
9.3	u	Señal de seguridad triangular de L=70 cm, normalizada, con trípode tubular (amortizable en cinco usos), incluido colocación y desmontaje, s/R.D. 485/97.	
			Total u: 4,000
9.4	Mes	Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 4,64x2,45x2,45 m de 11,36 m ² . Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm puerta de acero de 1 mm, de 0,80x2,00 m pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm, recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	
			Total mes: 18,000
9.5	u	Botiquín de primeros auxilios de pared fabricado en chapa de acero esmaltado, con llave. Dotación incluida: 1 botella de 250 ml de alcohol, 1 botella de 250 ml de agua oxigenada, 1 paquete de algodón de 25 gr, 2 sobres de gasa estéril de 20x20 cm, 1 tijera de 13 cm, 1 pinza de plástico de 13 cm, 1 caja de tiritas de 10 unidades en diversas medidas, 1 rollo de esparadrado de 5 m, 2 guantes de látex, 3 vendas de malla de 5 m y 1 manual de primeros auxilios.	
			Total u: 1,000
9.6	u	Conjunto formado por casco con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje + protectores de oídos acoplables. Certificado CE, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Total u: 3,000
9.7	u	Gafas de seguridad para soldadura oxiacetilénica y oxicorte, montura integral con frontal abatible, oculares planos D=50 mm (amortizable en 5 usos). Certificado CE, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Total u: 3,000
9.8	u	Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas (amortizables en 3 usos). Certificado CE, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Total u: 3,000

9.9	u	Protectores auditivos con arnés a la nuca (amortizables en 3 usos). Certificado CE, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Total u	3,000
9.10	u	Juego de tapones antirruido de espuma de poliuretano ajustables con cordón. Certificado CE, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Total u	20,000
9.11	u	Faja protección lumbar (amortizable en 4 usos). Certificado CE, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Total u	2,000
9.12	u	Peto de trabajo 65% poliéster-35% algodón, distintos colores (amortizable en 1 uso). Certificado CE, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Total u	5,000
9.13	u	Chaleco de obras con bandas reflectante (amortizable en 1 usos). Certificado CE, s/R.D. 773/97.	Total u	5,000
9.14	u	Par de guantes de nitrilo de alta resistencia. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Total u	10,000
9.15	u	Par de guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Total u	10,000
9.16	u	Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Total u	3,000
9.17	u	Arnés básico de seguridad amarre dorsal con anilla, regulación en piernas, fabricado con cinta de nailon de 45 mm y elementos metálicos de acero inoxidable (amortizable en 5 obras). Certificado CE Norma UNE-EN 361:2002. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Total u	2,000

10. SOLADOS Y ALICATADOS

Nº	Ud.	Descripción	Medición
10.1	m2	Solera de hormigón armado HA-25/P/20/I de 10 cm de espesor, elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo #150x150x5 mm, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE-08. Componentes del hormigón y acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	
			Total m2: 1.175,000
10.2	m2	Alicatado con azulejo color 20x20 cm (BIII s/UNE-EN-14411:2013),colocado a línea, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de miga (M-5), i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, s/NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.	
			Total m2: 375,000
10.3	m2	Suministro y puesta en obra de recubrimiento multicapa epoxi Sistema MasterTop 1220 B de BASF o similar, con un espesor de 2 mm, consistente en una capa de imprimación epoxi sin disolventes MasterTop P 617 o similar (según EN 13813 SR-B1,5-Efl) (Rendimiento 0,40 kg/m2); formación de capa base con revestimiento epoxi sin disolventes coloreado MasterTop BC 310 o similar (según EN 13813), mezclada con árido de cuarzo MasterTop F1 o similar en una proporción de 1:0,7 (Rendimiento 2 kg/m2); espolvoreo en fresco de árido de cuarzo MasterTop F5 o similar con una granulometría 0,4-1,0 mm (Rendimiento 2,50 kg/m2); sellado con revestimiento epoxi sin disolventes coloreado MasterTop BC 310 o similar (según EN 13813) (Rendimiento 0,70 kg/m2), sobre superficies de hormigón o mortero, sin incluir la preparación del soporte. Colores estándar. Medida la superficie ejecutada. Válido para uso alimentario (Cumple con el reglamento europeo CE Nº 852/2004 del Parlamento Europeo y del consejo del 29 de Abril de 2004 relativa a la higiene de los productos alimenticios), sanitario o similar. Resistente a derrames de sustancias químicas agresivas.	
			Total m2: 800,000

11. URBANIZACIÓN EXTERIOR

Nº	Ud.	Descripción	Medición
11.1	m2	Solera de hormigón armado HA-25/P/20/I de 15 cm de espesor, elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo #150x150x6 mm, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE-08. Componentes del hormigón y acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	
			Total m2: 4.225,000

San Miguel del Arroyo, Febrero 2019

Fdo. Marisa Moretón Fraile, la alumna del 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 patatas fritas en el polígono La Arroyada, en el término municipal de San Miguel del Arroyo (Valladolid).

Documento V: PRESUPUESTO

Alumna: Marisa Moretón Fraile

Tutor: Andrés Martínez Rodríguez

Cotutor: Manuel Gómez Pallarés

Febrero 2019

DOCUMENTO V

PRESUPUESTO

ÍNDICE DOCUMENTO V

1. CUADRO DE PRECIOS Nº1	1
2. CUADRO DE PRECIOS Nº2	18
3. PRESUPUESTOS PARCIALES	46
4. RESUMEN DEL PRESUPUESTO	56

1. CUADRO DE PRECIOS Nº1

Cuadro de precios nº 1				
Nº	Designación	Importe		
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)	
	1. Acondicionamiento del terreno			
1.1	m2 Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos de hasta 10 cm de profundidad media, sin carga ni transporte al vertedero, incluida parte proporcional de medios auxiliares.	0,66	SESENTA CÉNTIMOS	Y SEIS
1.2	m2 Retirada de capa de tierra vegetal superficial, por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero, incluida parte proporcional de medios auxiliares.	0,93	NOVENTA CÉNTIMOS	Y TRES
1.3	m3 Relleno extendido y apisonado de tierras propias a cielo abierto por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, sin aporte de tierras, incluido regado de las mismas, refino de taludes y con Incluida parte proporcional de medios auxiliares. Según CTE-DB-SE-C.	2,79	DOS SETENTA CÉNTIMOS	EUROS Y CON NUEVE
1.4	m3 Transporte de tierras al vertedero a una distancia entre 10 y 20 km, considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina y con parte proporcional de medios auxiliares, considerando también la carga.	16,05	DIECISEIS CINCO CÉNTIMOS	EUROS CON
	2. Cimentación, saneamiento y toma a tierra			
2.1	m3 Hormigón HM-20/P/20/I, elaborado en central, en relleno de recalces, i/vertido con grúa, encofrado y desencofrado, vibrado y colocación. Según normas EHE-08 y CTE-SE-C. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	219,10	DOSCIENTOS EUROS CÉNTIMOS	DIECINUEVE CON DIEZ
2.2	m3 Hormigón armado HA-25/P/40/IIa, elaborado en central, en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, i/armadura (40 kg/m3), vertido con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C. Componentes del hormigón y acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	156,56	CIENTO SEIS CÉNTIMOS	CINCUENTA Y EUROS CON SEIS

2.3	u Acometida domiciliaria de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m, formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 300 mm de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/P/40/I, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.	647,54	SEISCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
2.4	u Arqueta a pie de bajante registrable, de 40x40x50 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2012.	94,96	NOVENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
2.5	u Arqueta a pie de bajante registrable, de 50x50x65 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2012.	135,40	CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
2.6	u Arqueta a pie de bajante registrable, de 60x60x80 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2012.	183,39	CIENTO OCHENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

2.7	u Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 40x40x50 cm, medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.	85,39	OCHENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
2.8	m Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 110 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando esta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	15,06	QUINCE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
2.9	m Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 125 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando esta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	16,42	DIECISEIS EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
2.10	m Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm ² , uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT, ITC-BT-18 e ITC-BT-26.	9,66	NUEVE EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
3.1	3. Estructura kg Acero laminado S275 JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE. Acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	2,06	DOS EUROS CON SEIS CÉNTIMOS

	4. Cubierta		
4.1	m2 Cubierta formada por panel sándwich de chapa de acero en perfil comercial, formada por chapa prelacada en ambas caras (exterior e interior) de 0,6 mm de espesor, y núcleo aislante de espuma de poliuretano (PUR) de 40 kg/m3 con un espesor total de 50 mm. Totalmente montada sobre correas metálicas o soporte estructural (no incluido); i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad y medios auxiliares (excepto elevación, transporte y medidas de seguridad colectivas). Conforme a NTE-QTG-8. Medida en verdadera magnitud.	34,48	TREINTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
	5. Fachadas y particiones		
5.1	m2 Cerramiento en fachada de panel vertical formado por dos láminas de acero en perfil comercial de 0,60 y 0,5 cm y núcleo central de EPS, poliestireno expandido de 20 kg/m3 con un espesor total de 7 cm, clasificado M-1 en su reacción al fuego, sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares. Según NTE-QTG. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m2. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	63,50	SESENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
5.2	m2 Panel de sectorización ACH (PM1) en 80 mm de espesor machihembrado en cara exterior e interior, núcleo de lana de roca tipo "M" dispuesto en lámelas con chapas de acero prelacadas 0,5/0,5, certificado según norma europea de reacción al fuego UNE-EN 13501-1:2007 como A2-S1, d0 y resistencia al fuego durante 90 minutos (EI90). Marcado CE s/norma UNE-EN 14509:2014. Garantía de 10 años. Incluso p.p de accesorios ACH, mano de obra y medios auxiliares. Totalmente instalado y terminado.	52,48	CINCUENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

5.3	<p>m2 Falso techo registrable de placas de escayola en color blanco, de dimensiones de cuadrícula de 600x600 mm, con placa de escayola lisa; instaladas sobre perfilería vista de aluminio de primarios y secundarios lacada en blanco, suspendida del forjado o elemento portante mediante varillas roscadas y cuelgues de tipo twist de suspensión rápida para su nivelación. Totalmente acabado; i/p.p. de elementos de remate, accesorios de fijación y medios auxiliares (excepto elevación y/o transporte). Medido deduciendo huecos superiores a 2 m2. Conforme a NTE-RTP-16. Placas de escayola, accesorios de fijación y perfilería con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.</p>	21,34	VEINTIUN EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
6. Carpintería			
6.1	<p>u Puerta de garaje basculante de 300x260 cm de una hoja de aluminio lacado blanco, accionada manualmente mediante muelles de torsión y brazos articulados, construida con cerco y bastidores de tubo de aluminio de 2 mm de espesor, doble refuerzo interior, guías laterales, cerradura, herrajes de colgar y patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).</p>	301,36	TRESCIENTOS UN EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
6.2	<p>u Suministro y montaje de puerta corredera sin rotura de puente térmico de 2 hojas, de aluminio lacado blanco de 60 micras, de 180x210 cm de medidas totales. Compuesta por cerco, hojas y herrajes de deslizamiento y de seguridad. Elaborada en taller, totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio. Permeabilidad al aire según Norma UNE-EN 12207:2000-CLASE 3; estanqueidad al agua según Norma UNE-EN 12208:2000-CLASE 8A; resistencia al viento según Norma UNE-EN 12210:2000-CLASE C5. Instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas ajuste final en obra y limpieza. Perfilería, juntas y herrajes con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011, norma UNE-EN 14351-1.</p>	491,21	CUATROCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
6.3	<p>u Puerta de entrada de perfiles de PVC blanco, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de dos hojas para acristalar, con eje vertical, de 125x210 cm de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm, y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso p.p. de medios auxiliares.</p>	1.553,87	MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

6.4	u Ventana de perfiles de PVC blanco, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de una hoja practicable, de 70x80 cm de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso p.p. de medios auxiliares.	167,76	CIENTO SESENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
6.5	u Ventana de perfiles de PVC blanco, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de dos hojas practicable, de 200x120 cm de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso p.p. de medios auxiliares.	402,08	CUATROCIENTOS DOS EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
6.6	u Puerta de entrada de perfiles de PVC blanco, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de una hoja para acristalar, con eje vertical, de 90x210 cm de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm, y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso p.p. de medios auxiliares.	1.376,88	MIL TRESCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
6.7	u Suministro y montaje de puerta corredera sin rotura de puente térmico de 2 hojas, de aluminio lacado blanco de 60 micras, de 200x210 cm de medidas totales. Compuesta por cerco, hojas y herrajes de deslizamiento y de seguridad. Elaborada en taller, totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio. Permeabilidad al aire según Norma UNE-EN 12207:2000-CLASE 3; estanqueidad al agua según Norma UNE-EN 12208:2000-CLASE 8A; resistencia al viento según Norma UNE-EN 12210:2000-CLASE C5. Instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas ajuste final en obra y limpieza. Perfilería, juntas y herrajes con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011, norma UNE-EN 14351-1.	540,30	QUINIENTOS CUARENTA EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
7. Instalaciones			
7.1	u Contador general de agua de diámetro nominal DN 30 mm (1 1/4"), de chorro múltiple, pre-equipado para emisor de impulsos con tecnología inductiva, para un caudal máximo de 10 m3/h, conforme al RD 889/2006 y norma UNE EN 15154. Instalación con filtro tipo Y, válvulas de esfera de 1 1/4" de entrada y salida, grifo de prueba y válvula de retención. Totalmente instalado, probado y funcionando, i/ p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-4.	295,32	DOSCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

Alumno: Marisa Moretón Fraile

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

7.2	m Tubería de cobre rígido, de 12 mm de diámetro nominal (3/8"), conforme a UNE-EN 1057+A1; para tuberías de alimentación, distribución e interiores, de agua fría y/o ACS. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc), protección de tubo corrugado de polipropileno (azul/rojo) y p.p de medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-4.	8,70	OCHO EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
7.3	m Tubería de cobre rígido, de 18 mm de diámetro nominal (5/8"), conforme a UNE-EN 1057+A1; para tuberías de alimentación, distribución e interiores, de agua fría y/o ACS. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc), protección de tubo corrugado de polipropileno (azul/rojo) y p.p de medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-4.	10,39	DIEZ EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
7.4	m Tubería de cobre rígido, de 22 mm de diámetro nominal (3/4"), conforme a UNE-EN 1057+A1; para tuberías de alimentación, distribución e interiores, de agua fría y/o ACS. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc), protección de tubo corrugado de polipropileno (azul/rojo) y p.p de medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-4.	11,57	ONCE EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
7.5	m Tubería de cobre rígido, de 28 mm de diámetro nominal (1"), conforme a UNE-EN 1057+A1; para tuberías de alimentación, distribución e interiores, de agua fría y/o ACS. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc), protección de tubo corrugado de polipropileno (azul/rojo) y p.p de medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-4.	15,00	QUINCE EUROS
7.6	u Plato de ducha acrílico cuadrada, de 80x80x6,5 cm, en color o blanco; conforme norma UNE-EN 14527+A1. Totalmente instalada y conexionada, i/sellado, juego de desagüe y válvula de desagüe de salida horizontal de 50 mm, p.p. de pequeño material y medios auxiliares.	186,64	CIENTO OCHENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
7.7	u Lavabo de acero inoxidable 18/10 pulido una cara, de D=400 mm e=0,6 mm para colocar empotrado bajo o sobre encimera (sin incluir), válvula de desagüe de 32 mm, sifón curvo cromado salida horizontal 1 1/4". Totalmente instalado y conexionado, i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares.	98,44	NOVENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

7.8	u Taza de porcelana vitrificada, para inodoros de tanque alto, tanque empotrable o fluxor, gama básica, en color blanco, con asiento con tapa lacados y bisagras de acero inoxidable, colocado con anclajes al solado; conforme norma UNE EN 997. Totalmente instalado y conexionado, i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares.	112,73	CIENTO DOCE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
7.9	u Fregadero de acero inoxidable, de 90x49 cm, de 2 senos, para colocar encastrado en encimera o equivalente (sin incluir), válvulas de desagüe de 40 mm, y desagüe sifónico doble. Totalmente instalado y conexionado, i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares.	220,82	DOSCIENTOS VEINTE EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
7.10	u Caldera de pellets fabricada en acero de alta calidad, de 27 kW de potencia, para el servicio de calefacción y compatible con sistemas de agua caliente sanitaria (A.C.S.), acumulación y sistemas solares, de alto rendimiento (87-89%). Equipada con panel de control con cronotermostato con mando a distancia (programador semanal-horario), modulador de consumo y selector de temperatura y kit de arranque automático. Posibilidad de acople a contenedor exterior (no incluido). Equipo conforme a UNE-EN 303-5; totalmente instalada, probada y funcionando; i/p.p. de conexiones hidráulicas, eléctricas, piezas, materiales y medios auxiliares necesarios para su montaje. Equipo con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011 e instalado según RITE y CTE DB HE.	4.454,14	CUATRO MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
7.11	u Elemento radiador de aluminio inyectado acoplable entre sí, de aproximadamente 450 mm de alto total (h), con una emisión calorífica según Norma U.N.E. EN-442 para un salto térmico AT=50°C de aprox. 80 kcal/h, para presión máxima de trabajo de 6 bar; modelo estándar, pintado en doble capa de secado al horno con acabado de pintura epoxi en blanco; equipado con llave de paso de 3/8" manual, detentor, tapones y purgador manual, así como de accesorios de montaje, reducciones, juntas y soportes; i/p.p. de medios auxiliares necesarios para su montaje y pintura de retoques. Elemento con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011, y conforme al RITE y CTE DB HE.	19,23	DIECINUEVE EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS

7.12	m Tubería de polietileno reticulado fabricada por el método de Peróxido (Engel) PEX-A rígida, de 16x1,8 mm, serie 5, PN 6 atm, conforme UNE-EN ISO 15875-1 y 5 + A1; para tuberías de alimentación, distribución e interiores, de agua fría y/o ACS. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc), protección de tubo corrugado de polipropileno (azul/rojo) y p.p de medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-4.	4,41	CUATRO EUROS CUARENTA Y CÉNTIMOS	CON UN
7.13	m Tubería de polietileno reticulado fabricada por el método de Peróxido (Engel) PEX-A rígida, de 20x1,9 mm, serie 5, PN 6 atm, conforme UNE-EN ISO 15875-1 y 5 + A1; para tuberías de alimentación, distribución e interiores, de agua fría y/o ACS. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc), protección de tubo corrugado de polipropileno (azul/rojo) y p.p de medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-4.	5,05	CINCO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS	
7.14	m Tubería de polietileno reticulado fabricada por el método de Peróxido (Engel) PEX-A rígida, de 25x2,3 mm, serie 5, PN 6 atm, conforme UNE-EN ISO 15875-1 y 5 + A1; para tuberías de alimentación, distribución e interiores, de agua fría y/o ACS. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc), protección de tubo corrugado de polipropileno (azul/rojo) y p.p de medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-4.	7,21	SIETE EUROS VEINTIUN CÉNTIMOS	CON
7.15	m Tubería de polietileno reticulado fabricada por el método de Peróxido (Engel) PEX-A rígida, de 32x2,9 mm, serie 5, PN 6 atm, conforme UNE-EN ISO 15875-1 y 5 + A1; para tuberías de alimentación, distribución e interiores, de agua fría y/o ACS. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc), protección de tubo corrugado de polipropileno (azul/rojo) y p.p de medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-4.	11,92	ONCE EUROS NOVENTA Y CÉNTIMOS	CON DOS
7.16	m Tubería de polietileno reticulado fabricada por el método de Peróxido (Engel) PEX-A rígida, de 40x3,70 mm, serie 5, PN 6 atm, conforme UNE-EN ISO 15875-1 y 5 + A1; para tuberías de alimentación, distribución e interiores, de agua fría y/o ACS. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc), protección de tubo corrugado de polipropileno (azul/rojo) y p.p de medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-4.	13,79	TRECE EUROS SETENTA Y CÉNTIMOS	CON NUEVE

7.17	u Panel empotrable LED marca FEILO SYLVANIA de 43 W, perfecto para aplicaciones de iluminación de zonas de trabajo, como oficinas, despachos, salas de reuniones, etc. Temperatura de color. Flujo luminoso de 4000 lm en versión 4000 K, y eficacia de 93 lm/W con CRI de 80. Vida útil de 50.000 horas. Color blanco. Protección IP40. LED integrado. Incluye carcasa de aluminio, difusor de policarbonato con acabado opal. Deslumbramiento compatible con oficinas UGR<19, para iluminación interior, recomendada para zonas de trabajo, oficinas, y salas de reunión. Con marcado CE según Reglamento (UE) 305/201. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. Código 0047525.	189,79	CIENTO OCHENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
7.18	u Pantalla empotrable marca FEILO SYLVANIA de 43 W, ideal para iluminación de oficinas, habitaciones o áreas de recepción. Flujo luminoso de 4082 lm en versión 4000 k, lo que equivale a una eficacia de 94,93 lm/W y proporciona un CRI de 80. Su vida útil es de 50.000 horas. Color blanco y protección IP20 e IK02. Disponible en 600 x 600 mm, versiones regulables y Emergencia 3 horas. LED integrado. Lamas de aluminio y reflector blanco, para iluminación interior funcional, recomendada para oficinas, salas y areas de recepción. Con marcado CE según Reglamento (UE) 305/201. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. Código 0052852.	259,52	DOSCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
7.19	u Bloque autónomo de emergencia, de superficie con zócalo enchufable, carcasa de material autoextinguible y difusor opal, grado de protección IP42 - IK 07 / Clase II, según UNE-EN 60598-2-22, UNE-EN 50102 y UNE 20392:1993; equipado con LEDs de 70 lm, piloto testigo de carga LED verde, con 1 hora de autonomía, batería Ni-MH de bajo impacto medioambiental, fuente conmutada de bajo consumo. Con marcado CE según Reglamento (UE) 305/201. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	15,66	QUINCE EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
7.20	m Circuito electrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 2x1,5 mm ² , para una tensión nominal de 450/750 V, realizado con tubo PVC corrugado M16/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT, ITC-BT-25.	5,30	CINCO EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS

7.21	m Circuito electrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 3x2,5 mm ² , para una tensión nominal de 450/750 V, realizado con tubo PVC corrugado M 20/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT, ITC-BT-25.	6,33	SEIS EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
7.22	m Circuito electrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 3x4 mm ² , para una tensión nominal de 450/750 V, realizado con tubo PVC corrugado M 20/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT.	7,32	SIETE EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
7.23	m Circuito eléctrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 5x10 mm ² , para una tensión nominal de 450/750 V, realizado con tubo PVC corrugado M40/gp5 empotrado, en sistema trifásico (tres fases, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT.	17,90	DIECISIETE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
7.24	m Circuito eléctrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 5x25 mm ² , para una tensión nominal de 450/750 V, realizado con tubo PVC corrugado M50/gp5 empotrado, en sistema trifásico (tres fases, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT.	35,25	TREINTA Y CINCO EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
7.25	u Extintor de polvo químico polivalente ABC, de 1 kg de agente extintor, de eficacia 5A 21B; equipado con soporte, boquilla con difusor y manómetro comprobable. Cuerpo del extintor en chapa de acero laminado AP04, con acabado en pintura de poliéster resistente a la radiación UV. Peso total del equipo aprox. 2,15 kg. Conforme a Norma UNE-EN 3, con marcado CE y certificado AENOR. Totalmente montado. Medida la unidad instalada.	24,99	VEINTICUATRO EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
7.26	u Señal de indicación de evacuación o de emergencia, fotoluminiscente, de Clase B (150 minicandelas); fabricada en material plástico, de dimensiones 297x210 mm (DIN-A4), conforme a UNE 23034:1998 y UNE 23035:2003. Totalmente instalada. Visible a 10 m. Conforme al CTE DB SI-3.	4,52	CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

7.27	u Equipo de tipo Roof-Top de solo frío, de potencia frigorífica nominal de 13,8 kW, con ventiladores interiores centrífugos de transmisión directa, y exteriores axiales. Formado por compresor hermético alternativo, calentador de cárter, presostatos de alta y baja, mirilla de líquido, filtro secador, microprocesador de control, condensador y enfriador de placas, y válvulas de servicio. Incorpora resistencia eléctrica de apoyo. Totalmente instalado; i/p.p. de ajustes y conexiones a las redes. No incluye medios auxiliares de elevación y transporte.	4.973,30	CUATRO MIL NOVECIENTOS SETENTA Y TRES EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
7.28	u Caja general de protección 400 A incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 100 A para protección de la línea línea general de alimentación, situada en fachada o interior nicho mural. Formada por una envolvente con grado de inflamabilidad según norma UNE-EN 60.439, grado de protección IP43 - IK8 según UNE 20.324:2004 ERRATUM y UNE-EN 50.102 CORR 2002 respectivamente, precintable, homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-13.	389,50	TRESCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
7.29	u Armario de distribución para 2 bases tripolares verticales (BTV) de 784x1026x338 mm, formado por los siguientes elementos: envolvente de poliéster reforzado con fibra de vidrio, tejadillo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, autoventilado con rejilla antiinsectos y cierre de triple acción mediante llave triangular y bloqueo de candado. Bases tripolares verticales desconectables en carga de 250 A, tornillos de acero inoxidable embutidos en las pletinas de entrada y salida para el conexionado de terminales bimetálicos hasta 240 mm ² . Homologado por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ICT-BT-13.	1.101,19	MIL CIENTO UN EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
8. Equipamiento			
8.1	u Mesa de despacho fabricado en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado barnizado, de 160x80 mm. Especificaciones conforme INSHT, AIDIMA y UNE-EN 527.	258,22	DOSCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
8.2	u Armario con estantes, puertas y 4 entrepaños fabricado en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado de haya, y medidas 80x44x198 cm.	275,73	DOSCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

8.3	u Mesa de reuniones redonda de cristal y pie metálico, con 120 cm de diámetro y 100 cm de altura. Especificaciones conforme INSHT, AIDIMA y UNE-EN 527.	213,93	DOSCIENTOS TRECE EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
8.4	u Silla basculante para sala de juntas con ruedas, brazos y cuerpo de la silla tapizados en tela de loneta gruesa en distintos colores. Especificaciones conforme INSHT, AIDIMA y UNE-EN 1335.	66,18	SESENTA Y SEIS EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
8.5	u Pequeño frigorífico de grandes prestaciones con una capacidad total de 75 litros y dimensiones 47x49x45 cm, fácilmente integrable en el mobiliario de oficina.	162,43	CIENTO SESENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
8.6	u Mesa apilable de cuatro patas en tubo redondo de acero de 40 mm con estructura en acero pintado epoxi. Tablero de 110x70 cm.	150,33	CIENTO CINCUENTA EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
8.7	u Botiquín de primeros auxilios de pared fabricado en chapa de acero esmaltado, con llave. Dotación incluida: 1 botella de 250 ml de alcohol, 1 botella de 250 ml de agua oxigenada, 1 paquete de algodón de 25 gr, 2 sobres de gasa estéril de 20x20 cm, 1 tijera de 13 cm, 1 pinza de plástico de 13 cm, 1 caja de tiritas de 10 unidades en diversas medidas, 1 rollo de esparadrapo de 5 m, 2 guantes de látex, 3 vendas de malla de 5 m y 1 manual de primeros auxilios.	126,06	CIENTO VEINTISEIS EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
8.8	u Espejo rectangular de dimensiones totales de ancho 800 mm y alto 900 mm, para colocar en vertical u horizontal, totalmente instalado; i/p.p. de anclajes y fijaciones.	116,85	CIENTO DIECISEIS EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
8.9	u Dispensador de papel toalla de tipo bobina, de un diámetro máximo de 145 mm, de instalación mural en superficie mediante tornillos y tacos. Formado por base en material termoplástico ABS de 3 mm de espesor en color blanco, cuerpo-tapa en material termoplástico ABS transparente de 3 mm de espesor en color fumé con apertura del mismo mediante tirador semiculto y cierre a presión; y boca de salida metálica dentada para corte del papel. Totalmente instalado; i/p.p. de fijaciones y medios auxiliares.	40,75	CUARENTA EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

8.10	u Secador de manos por aire caliente de accionamiento mediante pulsador temporizado, formado por base y voluta en material termoplástico ABS UL 94-V0 con perforaciones para anclaje en pared mediante tornillos y tacos universales; y carcasa monopieza de material termoplástico ABS de 3 mm de espesor en color blanco. Motor de inducción 230 V-50 Hz, de 2800 rpm, clase F, sin mantenimiento con limitador térmico. Potencia máxima de 1640 W. Turbina centrífuga de entrada simple, de PP UL 94-V0. Resistencia de hilo ondulado en NiCr con limitador térmico. Rejilla de salida aire de zamak. Ciclo del temporizador electrónico del pulsador de 45 seg. Velocidad de salida del aire de 65 km/h. Nivel sonoro (a 2 m) de 60 dB(A). Índice de protección: IP21. Dimensiones: 302x253x153 mm. Completamente instalado, probado y funcionando; i/p.p. de fijaciones, conexiones y medios auxiliares.	120,85	CIENTO VEINTE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
9. Seguridad y salud laboral			
9.1	m Cinta de balizamiento de plástico una cara con texto, colocada.	0,11	ONCE CÉNTIMOS
9.2	u Cono de balizamiento de PVC normal de 30 cm de altura, colocado.	7,20	SIETE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
9.3	u Señal de seguridad triangular de L=70 cm, normalizada, con trípode tubular (amortizable en cinco usos), incluido colocación y desmontaje, s/R.D. 485/97.	19,44	DIECINUEVE EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
9.4	mes Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 4,64x2,45x2,45 m de 11,36 m ² . Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm puerta de acero de 1 mm, de 0,80x2,00 m pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm, recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	141,75	CIENTO CUARENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

9.5	u Botiquín de primeros auxilios de pared fabricado en chapa de acero esmaltado, con llave. Dotación incluida: 1 botella de 250 ml de alcohol, 1 botella de 250 ml de agua oxigenada, 1 paquete de algodón de 25 gr, 2 sobres de gasa estéril de 20x20 cm, 1 tijera de 13 cm, 1 pinza de plástico de 13 cm, 1 caja de tiritas de 10 unidades en diversas medidas, 1 rollo de esparadrapo de 5 m, 2 guantes de látex, 3 vendas de malla de 5 m y 1 manual de primeros auxilios.	126,06	CIENTO VEINTISEIS EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
9.6	u Conjunto formado por casco con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje + protectores de oídos acoplables. Certificado CE, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	18,18	DIECIOCHO EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
9.7	u Gafas de seguridad para soldadura oxiacetilénica y oxicorte, montura integral con frontal abatible, oculares planos D=50 mm (amortizable en 5 usos). Certificado CE, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	1,05	UN EURO CON CINCO CÉNTIMOS
9.8	u Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas (amortizables en 3 usos). Certificado CE, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2,70	DOS EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
9.9	u Protectores auditivos con arnés a la nuca (amortizables en 3 usos). Certificado CE, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	3,76	TRES EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
9.10	u Juego de tapones antirruído de espuma de poliuretano ajustables con cordón. Certificado CE, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	0,32	TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
9.11	u Faja protección lumbar (amortizable en 4 usos). Certificado CE, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	5,76	CINCO EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
9.12	u Peto de trabajo 65% poliéster-35% algodón, distintos colores (amortizable en 1 uso). Certificado CE, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	12,71	DOCE EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
9.13	u Chaleco de obras con bandas reflectante (amortizable en 1 usos). Certificado CE, s/R.D. 773/97.	2,84	DOS EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
9.14	u Par de guantes de nitrilo de alta resistencia. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	1,19	UN EURO CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
9.15	u Par de guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	3,01	TRES EUROS CON UN CÉNTIMO
9.16	u Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	26,00	VEINTISEIS EUROS

9.17	u Arnés básico de seguridad amarre dorsal con anilla, regulación en piernas, fabricado con cinta de nailon de 45 mm y elementos metálicos de acero inoxidable (amortizable en 5 obras). Certificado CE Norma UNE-EN 361:2002. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	4,45	CUATRO EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
10. Solados y alicatados			
10.1	m2 Solera de hormigón armado HA-25/P/20/l de 10 cm de espesor, elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo #150x150x5 mm, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE-08. Componentes del hormigón y acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	11,74	ONCE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
10.2	m2 Alicatado con azulejo color 20x20 cm (BIII s/UNE-EN-14411:2013),colocado a línea, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de miga (M-5), i/p.p. de cortes, ingleses, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, s/NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.	23,58	VEINTITRES EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
10.3	m2 Suministro y puesta en obra de recubrimiento multicapa epoxi Sistema MasterTop 1220 B de BASF o similar, con un espesor de 2 mm, consistente en una capa de imprimación epoxi sin disolventes MasterTop P 617 o similar (según EN 13813 SR-B1,5-Efl) (Rendimiento 0,40 kg/m2); formación de capa base con revestimiento epoxi sin disolventes coloreado MasterTop BC 310 o similar (según EN 13813), mezclada con árido de cuarzo MasterTop F1 o similar en una proporción de 1:0,7 (Rendimiento 2 kg/m2); espolvoreo en fresco de árido de cuarzo MasterTop F5 o similar con una granulometría 0,4-1,0 mm (Rendimiento 2,50 kg/m2); sellado con revestimiento epoxi sin disolventes coloreado MasterTop BC 310 o similar (según EN 13813) (Rendimiento 0,70 kg/m2), sobre superficies de hormigón o mortero, sin incluir la preparación del soporte. Colores estándar. Medida la superficie ejecutada. Válido para uso alimentario (Cumple con el reglamento europeo CE N° 852/2004 del Parlamento Europeo y del consejo del 29 de Abril de 2004 relativa a la higiene de los productos alimenticios), sanitario o similar. Resistente a derrames de sustancias químicas agresivas.	39,73	TREINTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

11.1	11. Urbanización exterior m2 Solera de hormigón armado HA-25/P/20/I de 15 cm de espesor, elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo #150x150x6 mm, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE-08. Componentes del hormigón y acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	17,13 DIECISIETE EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
------	---	---

2. CUADRO DE PRECIOS Nº2

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación	Importe			
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.1	1 Acondicionamiento del terreno				
	m2 Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos de hasta 10 cm de profundidad media, sin carga ni transporte al vertedero, incluida parte proporcional de medios auxiliares. (Mano de obra)				
	Peón ordinario	0,006 h	17,000	0,10	
	(Maquinaria)				
	Pala cargadora neumáticos 85 cv 1,2 m3	0,010 h	31,860	0,32	
Motosierra gasolina L=40 cm 1,32 cv	0,100 h	2,190	0,22		
3% Costes indirectos			0,02		
					0,66
1.2	m2 Retirada de capa de tierra vegetal superficial, por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero, incluida parte proporcional de medios auxiliares. (Mano de obra)				
	Peón ordinario	0,008 h	17,000	0,14	
	(Maquinaria)				
	Pala cargadora neumáticos 155 cv 2,5 m3	0,015 h	35,780	0,54	
	Motosierra gasolina L=40 cm 1,32 cv	0,100 h	2,190	0,22	
3% Costes indirectos			0,03		
					0,93
1.3	m3 Relleno extendido y apisonado de tierras propias a cielo abierto por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, sin aporte de tierras, incluido regado de las mismas, refino de taludes y con Incluida parte proporcional de medios auxiliares. Según CTE-DB-SE-C. (Mano de obra)				
	Peón ordinario	0,010 h	17,000	0,17	
	(Maquinaria)				
	Pala cargadora neumáticos 155 cv 2,5 m3	0,015 h	35,780	0,54	
	Cisterna agua s/camión 10.000 l	0,010 h	32,000	0,32	
	Motoniveladora de 200 cv	0,010 h	72,000	0,72	
	Rodillo compactador mixto 18 t a=222 cm	0,020 h	47,880	0,96	
3% Costes indirectos			0,08		

1.4	m3 Transporte de tierras al vertedero a una distancia entre 10 y 20 km, considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina y con parte proporcional de medios auxiliares, considerando también la carga. (Maquinaria)				2,79
	Retroexcavadora hidráulica neumáticos 100 cv	0,040 h	50,310	2,01	
	Camión basculante 6x4 de 20 t	0,190 h	39,010	7,41	
	Canon de desbroce a vertedero	1,000 m3	6,160	6,16	
	3% Costes indirectos			0,47	
	2 Cimentación, saneamiento y toma a tierra				16,05
2.1	m3 Hormigón HM-20/P/20/I, elaborado en central, en relleno de recalces, i/vertido con grúa, encofrado y desencofrado, vibrado y colocación. Según normas EHE-08 y CTE-SE-C. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. (Mano de obra)				
	Oficial primera	0,812 h	20,000	16,24	
	Peón ordinario	1,262 h	17,000	21,45	
	Oficial 1ª encofrador	2,310 h	19,600	45,28	
	Ayudante encofrador	2,310 h	18,390	42,48	
	(Maquinaria)				
	Grúa torre automontante 35 t/m	0,200 h	33,200	6,64	
	Aguja eléctrica c/convertidor gasolina D=79 mm	0,500 h	7,950	3,98	
	(Materiales)				
	Madera pino encofrar 26 mm	0,039 m3	266,970	10,41	
	Hormigón HM-20/P/20/I central	1,000 m3	64,910	64,91	
	Puntas 20x100 mm	0,150 kg	8,040	1,21	
	Alambre atar 1,3 mm	0,150 kg	0,880	0,13	
	(Por redondeo)			-0,01	
	3% Costes indirectos			6,38	
2.2	m3 Hormigón armado HA-25/P/40/IIa, elaborado en central, en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, i/armadura (40 kg/m3), vertido con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C. Componentes del hormigón y acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. (Mano de obra)				219,10
	Oficial primera	0,360 h	20,000	7,20	
	Peón ordinario	0,360 h	17,000	6,12	
	Oficial 1ª ferralla	0,560 h	19,600	10,98	
	Ayudante ferralla	0,560 h	18,390	10,30	
	(Maquinaria)				

	Grúa torre automontante 20 t/m	0,200 h	23,760	4,75	
	Aguja eléctrica c/convertidor gasolina D=79 mm	0,360 h	7,950	2,86	
	(Materiales)				
	Hormigón HA-25/P/40/IIa central	1,150 m3	67,020	77,07	
	Alambre atar 1,3 mm	0,240 kg	0,880	0,21	
	Acero corrugado B 500 S/SD	42,00 kg	0,770	32,34	
		0			
	(Resto obra)			0,17	
	3% Costes indirectos			4,56	
					156,56
2.3	u Acometida domiciliaria de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m, formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 300 mm de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/P/40/I, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares. (Mano de obra)				
	Oficial segunda	1,000 h	18,450	18,45	
	Peón especializado	2,000 h	17,120	34,24	
	Peón ordinario	25,20 h	17,000	428,40	
		0			
	(Maquinaria)				
	Compresor portátil diesel media presión 2 m3/min 7 bar	1,200 h	2,990	3,59	
	Martillo manual picador neumático 9 kg	1,200 h	2,680	3,22	
	Pisón compactador 70 kg	5,760 h	3,240	18,66	
	(Materiales)				
	Hormigón HM-20/P/40/I central	0,580 m3	64,910	37,65	
	Tubo HM junta elástica 90 kN/m2 D=300 mm	8,000 m	10,560	84,48	
	(Por redondeo)			-0,01	
	3% Costes indirectos			18,86	
					647,54
2.4	u Arqueta a pie de bajante registrable, de 40x40x50 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2012. (Mano de obra)				
	Oficial primera	1,950 h	20,000	39,00	
	Peón especializado	0,900 h	17,120	15,41	
	(Materiales)				

	Hormigón HM-20/P/40/I central	0,042 m3	64,910	2,73	
	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm	0,056 mu	61,000	3,42	
	Mortero cemento gris CEM-II/B-M 32,5 M-5	0,023 m3	64,030	1,47	
	Codo M-H PVC junta elástica 45° DN 160 mm	1,000 u	13,300	13,30	
	Tapa cuadrada HA e=6 cm 50x50 cm	1,000 u	15,760	15,76	
	Mortero revoco CSIV-W2	0,800 kg	1,370	1,10	
	3% Costes indirectos			2,77	
					94,96
2.5	u Arqueta a pie de bajante registrable, de 50x50x65 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45°, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2012. (Mano de obra)				
	Oficial primera	2,750 h	20,000	55,00	
	Peón especializado	1,600 h	17,120	27,39	
	(Materiales)				
	Hormigón HM-20/P/40/I central	0,085 m3	64,910	5,52	
	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm	0,085 mu	61,000	5,19	
	Mortero cemento gris CEM-II/B-M 32,5 M-5	0,035 m3	64,030	2,24	
	Codo M-H PVC junta elástica 45° DN 160 mm	1,000 u	13,300	13,30	
	Tapa cuadrada HA e=6 cm 60x60 cm	1,000 u	20,900	20,90	
	Mortero revoco CSIV-W2	1,400 kg	1,370	1,92	
	3% Costes indirectos			3,94	
					135,40
2.6	u Arqueta a pie de bajante registrable, de 60x60x80 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45°, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2012. (Mano de obra)				
	Oficial primera	3,700 h	20,000	74,00	
	Peón especializado	2,600 h	17,120	44,51	
	(Materiales)				
	Hormigón HM-20/P/40/I central	0,110 m3	64,910	7,14	
	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm	0,125 mu	61,000	7,63	
	Mortero cemento gris CEM-II/B-M 32,5 M-5	0,046 m3	64,030	2,95	
	Codo M-H PVC junta elástica 45° DN 160 mm	1,000 u	13,300	13,30	

	Tapa cuadrada HA e=6 cm 70x70 cm	1,000 u	24,960	24,96	
	Mortero revoco CSIV-W2	2,600 kg	1,370	3,56	
	3% Costes indirectos			5,34	
2.7	u Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 40x40x50 cm, medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5. (Mano de obra)				183,39
	Oficial primera	0,640 h	20,000	12,80	
	Peón especializado	1,280 h	17,120	21,91	
	(Maquinaria)				
	Retrocargadora neumáticos 75 cv	0,120 h	25,870	3,10	
	(Materiales)				
	Hormigón HM-20/P/40/I central	0,025 m3	64,910	1,62	
	Arqueta HM c/zuncho sup-fondo ciego 40x40x50 cm	1,000 u	27,080	27,08	
	Tapa/marco cuadrada HM 40x40 cm	1,000 u	16,390	16,39	
	3% Costes indirectos			2,49	
2.8	m Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 110 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando esta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5. (Mano de obra)				85,39
	Oficial primera	0,180 h	20,000	3,60	
	Peón especializado	0,180 h	17,120	3,08	
	(Materiales)				
	Arena de río 0/6 mm	0,235 m3	17,090	4,02	
	Tubo PVC liso multicapa celular encolado D=110 mm	1,000 m	3,920	3,92	
	3% Costes indirectos			0,44	
2.9	m Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 125 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando esta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5. (Mano de obra)				15,06
	Oficial primera	0,200 h	20,000	4,00	
	Peón especializado	0,200 h	17,120	3,42	
	(Materiales)				
	Arena de río 0/6 mm	0,237 m3	17,090	4,05	

	Tubo PVC liso multicapa celular encolado D=125 mm	1,000 m	4,470	4,47	
	3% Costes indirectos			0,48	
2.10	m Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm ² , uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT, ITC-BT-18 e ITC-BT-26. (Mano de obra)				16,42
	Oficial 1ª electricista	0,100 h	19,380	1,94	
	Ayudante electricista	0,100 h	18,140	1,81	
	(Materiales)				
	Pequeño material para instalación	1,000 u	1,400	1,40	
	Conductor cobre desnudo 35 mm ²	1,000 m	4,230	4,23	
	3% Costes indirectos			0,28	
3.1	3 Estructura kg Acero laminado S275 JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE. Acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. (Mano de obra)				9,66
	Oficial primera	0,000 h	20,000	0,00	
	Peón ordinario	0,000 h	17,000	0,00	
	Oficial 1ª ferralla	0,000 h	19,600	0,00	
	Ayudante ferralla	0,000 h	18,390	0,00	
	Oficial 1ª cerrajero	0,015 h	19,090	0,29	
	Ayudante cerrajero	0,015 h	17,950	0,27	
	(Maquinaria)				
	Grúa telescópica autopropulsada 60 t	0,000 h	120,400	0,00	
	Alquiler grúa torre 30 m 750 kg	0,000 me s	880,570	0,00	
	Montaje/desmontaje grúa torre 30 m flecha	0,000 u	2.847,68 0	0,00	
	Contrato mantenimiento	0,000 me s	104,280	0,00	
	Alquiler telemando	0,000 me s	49,680	0,00	
	Tramo de empotramiento grúa torre <40 m	0,000 u	1.436,24 0	0,00	
	Aguja eléctrica c/convertidor gasolina D=79 mm	0,000 h	7,950	0,00	
	(Materiales)				

	Pequeño material	0,100 u	1,350	0,14	
	Hormigón HA-25/P/20/I central	0,000 m3	67,020	0,00	
	Alambre atar 1,3 mm	0,000 kg	0,880	0,00	
	Acero corrugado elaborado B 500 SD	0,010 kg	0,930	0,01	
	Acero laminado S 275 JR	1,050 kg	0,990	1,04	
	Minio electrolitico	0,010 l	7,470	0,07	
	(Resto obra)			0,18	
	3% Costes indirectos			0,06	
					2,06
	4 Cubierta				
4.1	m2 Cubierta formada por panel sándwich de chapa de acero en perfil comercial, formada por chapa prelacada en ambas caras (exterior e interior) de 0,6 mm de espesor, y núcleo aislante de espuma de poliuretano (PUR) de 40 kg/m3 con un espesor total de 50 mm. Totalmente montada sobre correas metálicas o soporte estructural (no incluido); i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad y medios auxiliares (excepto elevación, transporte y medidas de seguridad colectivas). Conforme a NTE-QTG-8. Medida en verdadera magnitud. (Mano de obra)				
	Oficial primera	0,230 h	20,000	4,60	
	Ayudante	0,230 h	17,800	4,09	
	(Materiales)				
	Panel sándwich cubierta acero prelacado+PUR+acero prelacado 50 mm	1,150 m2	21,270	24,46	
	(Resto obra)			0,33	
	3% Costes indirectos			1,00	
					34,48
	5 Fachadas y particiones				
5.1	m2 Cerramiento en fachada de panel vertical formado por dos láminas de acero en perfil comercial de 0,60 y 0,5 cm y núcleo central de EPS, poliestireno expandido de 20 kg/m3 con un espesor total de 7 cm, clasificado M-1 en su reacción al fuego, sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares. Según NTE-QTG. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m2. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. (Mano de obra)				
	Oficial primera	0,330 h	20,000	6,60	
	Ayudante	0,330 h	17,800	5,87	
	(Materiales)				
	Pié angular galvanizado 1,5 mm	4,000 u	1,420	5,68	
	Tornillo p/pié	4,000 u	0,110	0,44	
	Perfil secundario T galvanizado 1,5 mm	2,100 m	2,280	4,79	
	Perfil primario L galvanizado 1,5 mm	2,100 m	2,130	4,47	

	Panel sándwich vertical acero prelacado+EPS+acero prelacado 70 mm	1,150 m2	29,190	33,57	
	Tornillería y pequeño material	1,000 u	0,230	0,23	
	3% Costes indirectos			1,85	
					63,50
5.2	m2 Panel de sectorización ACH (PM1) en 80 mm de espesor machihembrado en cara exterior e interior, núcleo de lana de roca tipo "M" dispuesto en lámelas con chapas de acero prelacadas 0,5/0,5, certificado según norma europea de reacción al fuego UNE-EN 13501-1:2007 como A2-S1, d0 y resistencia al fuego durante 90 minutos (EI90). Marcado CE s/norma UNE-EN 14509:2014. Garantía de 10 años. Incluso p.p de accesorios ACH, mano de obra y medios auxiliares. Totalmente instalado y terminado. (Mano de obra)				
	Oficial primera	0,290 h	20,000	5,80	
	Ayudante	0,290 h	17,800	5,16	
	(Maquinaria)				
	Maquinaria de elevación	0,150 h	61,730	9,26	
	(Materiales)				
	Panel sectorización ACH e=80 mm LDR tipo M	1,000 m2	30,200	30,20	
	Remates, tornillería y pequeño material	1,000 u	0,530	0,53	
	3% Costes indirectos			1,53	
					52,48
5.3	m2 Falso techo registrable de placas de placas de escayola en color blanco, de dimensiones de cuadrícula de 600x600 mm, con placa de escayola lisa; instaladas sobre perfilera vista de aluminio de primarios y secundarios lacada en blanco, suspendida del forjado o elemento portante mediante varillas roscadas y cuelgues de tipo twist de suspensión rápida para su nivelación. Totalmente acabado; i/p.p. de elementos de remate, accesorios de fijación y medios auxiliares (excepto elevación y/o transporte). Medido deduciendo huecos superiores a 2 m2. Conforme a NTE-RTP-16. Placas de escayola, accesorios de fijación y perfilera con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. (Mano de obra)				
	Oficial primera	0,240 h	20,000	4,80	
	Ayudante	0,240 h	17,800	4,27	
	(Materiales)				
	Placa escayola lisa 60x60 cm perfil visto	1,050 m2	6,520	6,85	
	Perfil angular aluminio 20-24x20-24 mm blanco	0,400 m	0,790	0,32	
	Perfil aluminio primario 24x38-40 mm blanco	0,840 m	0,950	0,80	
	Perfil aluminio secundario 24x38-32x1200 mm blanco	1,670 m	0,950	1,59	
	Perfil aluminio secundario 24x38-32x600 mm blanco	0,840 m	0,950	0,80	
	Cuelgue twist suspensión rápida	0,700 u	0,580	0,41	
	Varilla roscada cuelgue falso techo	0,700 m	0,960	0,67	
	(Resto obra)			0,21	
	3% Costes indirectos			0,62	
					21,34

6 Carpinteria				
6.1	<p>u Puerta de garaje basculante de 300x260 cm de una hoja de aluminio lacado blanco, accionada manualmente mediante muelles de torsión y brazos articulados, construida con cerco y bastidores de tubo de aluminio de 2 mm de espesor, doble refuerzo interior, guías laterales, cerradura, herrajes de colgar y patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª cerrajero 2,050 h 19,090 39,13</p> <p>Ayudante cerrajero 2,050 h 17,950 36,80</p> <p>(Materiales)</p> <p>Puerta basculante deslizante 1H lacado blanco 300x260 cm 1,000 u 164,914 164,91</p> <p>Premarco aluminio 8,200 m 6,310 51,74</p> <p>3% Costes indirectos 8,78</p>			
6.2	<p>u Suministro y montaje de puerta corredera sin rotura de puente térmico de 2 hojas, de aluminio lacado blanco de 60 micras, de 180x210 cm de medidas totales. Compuesta por cerco, hojas y herrajes de deslizamiento y de seguridad. Elaborada en taller, totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio. Permeabilidad al aire según Norma UNE-EN 12207:2000-CLASE 3; estanqueidad al agua según Norma UNE-EN 12208:2000-CLASE 8A; resistencia al viento según Norma UNE-EN 12210:2000-CLASE C5. Instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas ajuste final en obra y limpieza. Perfilería, juntas y herrajes con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011, norma UNE-EN 14351-1.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª cerrajero 0,600 h 19,090 11,45</p> <p>Ayudante cerrajero 0,300 h 17,950 5,39</p> <p>(Materiales)</p> <p>Puerta corredera aluminio lacado blanco sin RPT 1,000 u 422,200 422,20</p> <p>Premarco aluminio 6,000 m 6,310 37,86</p> <p>3% Costes indirectos 14,31</p>			301,36
6.3	<p>u Puerta de entrada de perfiles de PVC blanco, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de dos hojas para acristalar, con eje vertical, de 125x210 cm de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm, y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso p.p. de medios auxiliares.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª cerrajero 0,375 h 19,090 7,16</p> <p>Ayudante cerrajero 0,188 h 17,950 3,37</p> <p>(Materiales)</p> <p>Puerta entrada PVC blanco 125x210 cm 1,000 u 1.463,69 1.463,69</p> <p>Premarco aluminio 5,450 m 6,310 34,39</p> <p>3% Costes indirectos 45,26</p>			491,21

6.4	<p>u Ventana de perfiles de PVC blanco, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de una hoja practicable, de 70x80 cm de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso p.p. de medios auxiliares.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª cerrajero 0,165 h 19,090 3,15</p> <p>Ayudante cerrajero 0,083 h 17,950 1,49</p> <p>(Materiales)</p> <p>Ventana PVC blanco practicable 70x80 cm 1,000 u 129,203 129,20</p> <p>Premarco aluminio 4,600 m 6,310 29,03</p> <p>3% Costes indirectos 4,89</p>	1.553,87
6.5	<p>u Ventana de perfiles de PVC blanco, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de dos hojas practicable, de 200x120 cm de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso p.p. de medios auxiliares.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª cerrajero 0,380 h 19,090 7,25</p> <p>Ayudante cerrajero 0,190 h 17,950 3,41</p> <p>(Materiales)</p> <p>Ventana PVC blanco practicable 200x120 cm 1,000 u 353,207 353,21</p> <p>Premarco aluminio 4,200 m 6,310 26,50</p> <p>3% Costes indirectos 11,71</p>	167,76
6.6	<p>u Puerta de entrada de perfiles de PVC blanco, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de una hoja para acristalar, con eje vertical, de 90x210 cm de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm, y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso p.p. de medios auxiliares.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª cerrajero 0,335 h 19,090 6,40</p> <p>Ayudante cerrajero 0,168 h 17,950 3,02</p> <p>(Materiales)</p> <p>Puerta entrada PVC blanco 90x210 cm 1,000 u 1.295,179 1.295,18</p> <p>Premarco aluminio 5,100 m 6,310 32,18</p> <p>3% Costes indirectos 40,10</p>	402,08
		1.376,88

6.7	<p>u Suministro y montaje de puerta corredera sin rotura de puente térmico de 2 hojas, de aluminio lacado blanco de 60 micras, de 200x210 cm de medidas totales. Compuesta por cerco, hojas y herrajes de deslizamiento y de seguridad. Elaborada en taller, totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio. Permeabilidad al aire según Norma UNE-EN 12207:2000-CLASE 3; estanqueidad al agua según Norma UNE-EN 12208:2000-CLASE 8A; resistencia al viento según Norma UNE-EN 12210:2000-CLASE C5. Instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas ajuste final en obra y limpieza. Perfilería, juntas y herrajes con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011, norma UNE-EN 14351-1.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª cerrajero 0,700 h 19,090 13,36</p> <p>Ayudante cerrajero 0,350 h 17,950 6,28</p> <p>(Materiales)</p> <p>Puerta corredera aluminio lacado blanco sin RPT 200x210 cm 1,000 u 465,800 465,80</p> <p>Premarco aluminio 6,200 m 6,310 39,12</p> <p>3% Costes indirectos 15,74</p>			
				540,30
	<p>7 Instalaciones</p>			
7.1	<p>u Contador general de agua de diámetro nominal DN 30 mm (1 1/4"), de chorro múltiple, preequipado para emisor de impulsos con tecnología inductiva, para un caudal máximo de 10 m³/h, conforme al RD 889/2006 y norma UNE EN 15154. Instalación con filtro tipo Y, válvulas de esfera de 1 1/4" de entrada y salida, grifo de prueba y válvula de retención. Totalmente instalado, probado y funcionando, i/ p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-4.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª fontanero calefactor 1,500 h 20,190 30,29</p> <p>Oficial 2ª fontanero calefactor 1,500 h 18,390 27,59</p> <p>(Materiales)</p> <p>Contador agua fría 1 1/4" 30 mm clase B chorro múltiple 1,000 u 138,290 138,29</p> <p>Grifo de prueba DN-20 1,000 u 8,800 8,80</p> <p>Válvula esfera latón roscar 1 1/4" 2,000 u 13,150 26,30</p> <p>Válvula retención latón roscar 1 1/4" 1,000 u 11,980 11,98</p> <p>Reducción latón 1 1/4" - 1/2" 1,000 u 4,020 4,02</p> <p>Te latón 40 mm 1 1/4" 1,000 u 15,100 15,10</p> <p>Filtro en Y latón PN16 H-H 1 1/4" 1,000 u 18,730 18,73</p> <p>(Resto obra) 5,62</p> <p>3% Costes indirectos 8,60</p>			
				295,32
7.2	<p>m Tubería de cobre rígido, de 12 mm de diámetro nominal (3/8"), conforme a UNE-EN 1057+A1; para tuberías de alimentación, distribución e interiores, de agua fría y/o ACS. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc), protección de tubo corrugado de polipropileno (azul/rojo) y p.p de medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-4.</p> <p>(Mano de obra)</p>			

	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,100 h	20,190	2,02	
	Oficial 2ª fontanero calefactor	0,100 h	18,390	1,84	
	(Materiales)				
	Tubo cobre rígido 12 mm e=1 mm	1,000 m	2,880	2,88	
	Tubo corrugado polipropileno protección (azul/rojo) M-13,5	1,000 m	0,300	0,30	
	(Resto obra)			1,41	
	3% Costes indirectos			0,25	
7.3	m Tubería de cobre rígido, de 18 mm de diámetro nominal (5/8"), conforme a UNE-EN 1057+A1; para tuberías de alimentación, distribución e interiores, de agua fría y/o ACS. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc), protección de tubo corrugado de polipropileno (azul/rojo) y p.p de medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-4. (Mano de obra)				8,70
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,100 h	20,190	2,02	
	Oficial 2ª fontanero calefactor	0,100 h	18,390	1,84	
	(Materiales)				
	Tubo cobre rígido 18 mm e=1 mm	1,000 m	4,100	4,10	
	Tubo corrugado polipropileno protección (azul/rojo) M-19	1,000 m	0,450	0,45	
	(Resto obra)			1,68	
	3% Costes indirectos			0,30	
7.4	m Tubería de cobre rígido, de 22 mm de diámetro nominal (3/4"), conforme a UNE-EN 1057+A1; para tuberías de alimentación, distribución e interiores, de agua fría y/o ACS. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc), protección de tubo corrugado de polipropileno (azul/rojo) y p.p de medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-4. (Mano de obra)				10,39
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,100 h	20,190	2,02	
	Oficial 2ª fontanero calefactor	0,100 h	18,390	1,84	
	(Materiales)				
	Tubo cobre rígido 22 mm e=1 mm	1,000 m	4,950	4,95	
	Tubo corrugado polipropileno protección (azul/rojo) M-23	1,000 m	0,550	0,55	
	(Resto obra)			1,87	
	3% Costes indirectos			0,34	
7.5	m Tubería de cobre rígido, de 28 mm de diámetro nominal (1"), conforme a UNE-EN 1057+A1; para tuberías de alimentación, distribución e interiores, de agua fría y/o ACS. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc), protección de tubo corrugado de polipropileno (azul/rojo) y p.p de medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-4.				11,57

	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,110 h	20,190	2,22	
	Oficial 2ª fontanero calefactor	0,110 h	18,390	2,02	
	(Materiales)				
	Tubo cobre rígido 28 mm e=1 mm	1,000 m	7,020	7,02	
	Tubo corrugado polipropileno protección (azul/rojo) M-29	1,000 m	0,870	0,87	
	(Resto obra)				2,43
	3% Costes indirectos				0,44
7.6	u Plato de ducha acrílico cuadrada, de 80x80x6,5 cm, en color o blanco; conforme norma UNE-EN 14527+A1. Totalmente instalada y conexionada, i/sellado, juego de desagüe y válvula de desagüe de salida horizontal de 50 mm, p.p. de pequeño material y medios auxiliares.				15,00
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,400 h	20,190	8,08	
	Oficial 2ª fontanero calefactor	0,400 h	18,390	7,36	
	(Materiales)				
	Válvula ducha salida H 50 mm	1,000 u	4,140	4,14	
	Plato ducha acrílico 80x80x6,5 cm c/desagüe	1,000 u	160,720	160,72	
	(Resto obra)				0,90
	3% Costes indirectos				5,44
7.7	u Lavabo de acero inoxidable 18/10 pulido una cara, de D=400 mm e=0,6 mm para colocar empotrado bajo o sobre encimera (sin incluir), válvula de desagüe de 32 mm, sifón curvo cromado salida horizontal 1 1/4". Totalmente instalado y conexionado, i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares.				186,64
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,600 h	20,190	12,11	
	Oficial 2ª fontanero calefactor	0,600 h	18,390	11,03	
	(Materiales)				
	Sifón curvo cromado s/horizontal 1 1/4"	1,000 u	18,210	18,21	
	Válvula lavabo-bidé de 32 mm c/tapon y cadena	1,000 u	4,820	4,82	
	Lavabo acero empotrado D=400 mm pulido 1 cara	1,000 u	48,450	48,45	
	(Resto obra)				0,95
	3% Costes indirectos				2,87
7.8	u Taza de porcelana vitrificada, para inodoros de tanque alto, tanque empotrable o fluxor, gama básica, en color blanco, con asiento con tapa lacados y bisagras de acero inoxidable, colocado con anclajes al solado; conforme norma UNE EN 997. Totalmente instalado y conexionado, i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares.				98,44
	(Mano de obra)				

	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,650 h	20,190	13,12	
	Oficial 2ª fontanero calefactor	0,650 h	18,390	11,95	
	(Materiales)				
	Inodoro tanque alto/empotrable/fluxor gama básica blanco	1,000 u	83,300	83,30	
	(Resto obra)			1,08	
	3% Costes indirectos			3,28	
					112,73
7.9	u Fregadero de acero inoxidable, de 90x49 cm, de 2 senos, para colocar encastrado en encimera o equivalente (sin incluir), válvulas de desagüe de 40 mm, y desagüe sifónico doble. Totalmente instalado y conexionado, i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,500 h	20,190	30,29	
	(Materiales)				
	Desagüe doble c/sifón botella 40 mm	1,000 u	10,630	10,63	
	Válvula para fregadero de 40 mm	2,000 u	3,710	7,42	
	Fregadero 90x49 cm 2 senos	1,000 u	163,930	163,93	
	(Resto obra)			2,12	
	3% Costes indirectos			6,43	
					220,82
7.10	u Caldera de pellets fabricada en acero de alta calidad, de 27 kW de potencia, para el servicio de calefacción y compatible con sistemas de agua caliente sanitaria (A.C.S.), acumulación y sistemas solares, de alto rendimiento (87-89%). Equipada con panel de control con cronotermostato con mando a distancia (programador semanal-horario), modulador de consumo y selector de temperatura y kit de arranque automático. Posibilidad de acople a contenedor exterior (no incluido). Equipo conforme a UNE-EN 303-5; totalmente instalada, probada y funcionando; i/p.p. de conexiones hidráulicas, eléctricas, piezas, materiales y medios auxiliares necesarios para su montaje. Equipo con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011 e instalado según RITE y CTE DB HE. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero calefactor	8,000 h	20,190	161,52	
	Oficial 2ª fontanero calefactor	8,000 h	18,390	147,12	
	(Materiales)				
	Caldera de pellets acero 25 kW	1,000 u	3.295,210	3.295,21	
	Kit de encendido automático caldera pellet acero	1,000 u	635,770	635,77	
	(Resto obra)			84,79	
	3% Costes indirectos			129,73	
					4.454,14

7.11	<p>u Elemento radiador de aluminio inyectado acoplable entre sí, de aproximadamente 450 mm de alto total (h), con una emisión calorífica según Norma U.N.E. EN-442 para un salto térmico AT=50°C de aprox. 80 kcal/h, para presión máxima de trabajo de 6 bar; modelo estándar, pintado en doble capa de secado al horno con acabado de pintura epoxi en blanco; equipado con llave de paso de 3/8" manual, detentor, tapones y purgador manual, así como de accesorios de montaje, reducciones, juntas y soportes; i/p.p. de medios auxiliares necesarios para su montaje y pintura de retoques. Elemento con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011, y conforme al RITE y CTE DB HE.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª fontanero calefactor 0,100 h 20,190 2,02</p> <p>Oficial 2ª fontanero calefactor 0,100 h 18,390 1,84</p> <p>(Materiales)</p> <p>Elemento radiador aluminio h=45 cm 80 kcal/h 1,000 u 13,010 13,01</p> <p>Válvula escuadra radiador manual 3/8" 0,100 u 6,050 0,61</p> <p>Purgador radiador manual 1/8" cabeza plástico 0,100 u 0,920 0,09</p> <p>Soporte radiador panel empotrar 0,500 u 0,600 0,30</p> <p>Detentor escuadra radiador 3/8" cromado 0,100 u 4,620 0,46</p> <p>Tapón radiador 1" ciego acero zinc. RD/RI 0,125 u 0,470 0,06</p> <p>Tapón radiador 1" a 1/8" acero zinc. RD/RI 0,125 u 0,520 0,07</p> <p>Tapón radiador 1" a 3/8" acero zinc. RD/RI 0,250 u 0,510 0,13</p> <p>Florón embellecedor radiador plástico D=12-22 mm 0,250 u 0,250 0,06</p> <p>(Resto obra) 0,02</p> <p>3% Costes indirectos 0,56</p>		
7.12	<p>m Tubería de polietileno reticulado fabricada por el método de Peróxido (Engel) PEX-A rígida, de 16x1,8 mm, serie 5, PN 6 atm, conforme UNE-EN ISO 15875-1 y 5 + A1; para tuberías de alimentación, distribución e interiores, de agua fría y/o ACS. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc), protección de tubo corrugado de polipropileno (azul/rojo) y p.p de medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-4.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª fontanero calefactor 0,030 h 20,190 0,61</p> <p>Oficial 2ª fontanero calefactor 0,030 h 18,390 0,55</p> <p>(Materiales)</p> <p>Tubo rígido PEX-A 16x1,8 mm 1,000 m 1,960 1,96</p> <p>Tubo corrugado polipropileno protección (azul/rojo) M-19 1,000 m 0,450 0,45</p> <p>(Resto obra) 0,71</p> <p>3% Costes indirectos 0,13</p>		19,23
7.13	<p>m Tubería de polietileno reticulado fabricada por el método de Peróxido (Engel) PEX-A rígida, de 20x1,9 mm, serie 5, PN 6 atm, conforme UNE-EN ISO 15875-1 y 5 + A1; para tuberías de alimentación, distribución e interiores, de agua fría y/o ACS. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc), protección de tubo corrugado de polipropileno (azul/rojo) y p.p de medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-4.</p> <p>(Mano de obra)</p>		4,41

	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,030 h	20,190	0,61	
	Oficial 2ª fontanero calefactor	0,030 h	18,390	0,55	
	(Materiales)				
	Tubo rígido PEX-A 20x1,9 mm	1,000 m	2,370	2,37	
	Tubo corrugado polipropileno protección (azul/rojo) M-23	1,000 m	0,550	0,55	
	(Resto obra)				0,82
	3% Costes indirectos				0,15
7.14	m Tubería de polietileno reticulado fabricada por el método de Peróxido (Engel) PEX-A rígida, de 25x2,3 mm, serie 5, PN 6 atm, conforme UNE-EN ISO 15875-1 y 5 + A1; para tuberías de alimentación, distribución e interiores, de agua fría y/o ACS. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc), protección de tubo corrugado de polipropileno (azul/rojo) y p.p de medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-4. (Mano de obra)				5,05
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,030 h	20,190	0,61	
	Oficial 2ª fontanero calefactor	0,030 h	18,390	0,55	
	(Materiales)				
	Tubo rígido PEX-A 25x2,3 mm	1,000 m	3,800	3,80	
	Tubo corrugado polipropileno protección (azul/rojo) M-29	1,000 m	0,870	0,87	
	(Resto obra)				1,17
	3% Costes indirectos				0,21
7.15	m Tubería de polietileno reticulado fabricada por el método de Peróxido (Engel) PEX-A rígida, de 32x2,9 mm, serie 5, PN 6 atm, conforme UNE-EN ISO 15875-1 y 5 + A1; para tuberías de alimentación, distribución e interiores, de agua fría y/o ACS. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc), protección de tubo corrugado de polipropileno (azul/rojo) y p.p de medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-4. (Mano de obra)				7,21
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,030 h	20,190	0,61	
	Oficial 2ª fontanero calefactor	0,030 h	18,390	0,55	
	(Materiales)				
	Tubo rígido PEX-A 32x2,9 mm	1,000 m	7,040	7,04	
	Tubo corrugado polipropileno protección (azul/rojo) M-36	1,000 m	1,440	1,44	
	(Resto obra)				1,93
	3% Costes indirectos				0,35
7.16	m Tubería de polietileno reticulado fabricada por el método de Peróxido (Engel) PEX-A rígida, de 40x3,70 mm, serie 5, PN 6 atm, conforme UNE-EN ISO 15875-1 y 5 + A1; para tuberías de alimentación, distribución e interiores, de agua fría y/o ACS. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc), protección de tubo corrugado de polipropileno (azul/rojo) y p.p de medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-4.				11,92

	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,035 h	20,190	0,71	
	Oficial 2ª fontanero calefactor	0,035 h	18,390	0,64	
	(Materiales)				
	Tubo rígido PEX-A 40x3,7 mm	1,000 m	9,810	9,81	
	(Resto obra)				2,23
	3% Costes indirectos				0,40
7.17	u Panel empotrable LED marca FEILO SYLVANIA de 43 W, perfecto para aplicaciones de iluminación de zonas de trabajo, como oficinas, despachos, salas de reuniones, etc. Temperatura de color. Flujo luminoso de 4000 lm en versión 4000 K, y eficacia de 93 lm/W con CRI de 80. Vida útil de 50.000 horas. Color blanco. Protección IP40. LED integrado. Incluye carcasa de aluminio, difusor de policarbonato con acabado opal. Deslumbramiento compatible con oficinas UGR<19, para iluminación interior, recomendada para zonas de trabajo, oficinas, y salas de reunión. Con marcado CE según Reglamento (UE) 305/201. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. Código 0047525.				13,79
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista	0,400 h	19,380	7,75	
	Ayudante electricista	0,400 h	18,140	7,26	
	(Materiales)				
	Pequeño material	1,000 u	1,350	1,35	
	Luminaria empotrable Feilo Sylvania led 43 W Start Panel Led URG<19	1,000 u	167,900	167,90	
	3% Costes indirectos				5,53
7.18	u Pantalla empotrable marca FEILO SYLVANIA de 43 W, ideal para iluminación de oficinas, habitaciones o áreas de recepción. Flujo luminoso de 4082 lm en versión 4000 k, lo que equivale a una eficacia de 94,93 lm/W y proporciona un CRI de 80. Su vida útil es de 50.000 horas. Color blanco y protección IP20 e IK02. Disponible en 600 x 600 mm, versiones regulables y Emergencia 3 horas. LED integrado. Lamas de aluminio y reflector blanco, para iluminación interior funcional, recomendada para oficinas, salas y areas de recepción. Con marcado CE según Reglamento (UE) 305/201. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. Código 0052852.				189,79
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista	0,400 h	19,380	7,75	
	Ayudante electricista	0,400 h	18,140	7,26	
	(Materiales)				
	Pequeño material	1,000 u	1,350	1,35	
	Luminaria empotrable Feilo Sylvania led 43W Ivy2 Led UGR<19	1,000 u	235,600	235,60	
	3% Costes indirectos				7,56
					259,52

7.19	<p>u Bloque autónomo de emergencia, de superficie con zócalo enchufable, carcasa de material autoextinguible y difusor opal, grado de protección IP42 - IK 07 / Clase II, según UNE-EN 60598-2-22, UNE-EN 50102 y UNE 20392:1993; equipado con LEDs de 70 lm, piloto testigo de carga LED verde, con 1 hora de autonomía, batería Ni-MH de bajo impacto medioambiental, fuente conmutada de bajo consumo. Con marcado CE según Reglamento (UE) 305/2011. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista 0,150 h 19,380 2,91</p> <p>Ayudante electricista 0,150 h 18,140 2,72</p> <p>(Materiales)</p> <p>Pequeño material 1,000 u 1,350 1,35</p> <p>Zócalo enchufable 1,000 u 8,220 8,22</p> <p>3% Costes indirectos 0,46</p>			
7.20	<p>m Circuito electrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 2x1,5 mm2, para una tensión nominal de 450/750 V, realizado con tubo PVC corrugado M16/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT, ITC-BT-25.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista 0,100 h 19,380 1,94</p> <p>Oficial 2ª electricista 0,100 h 18,140 1,81</p> <p>(Materiales)</p> <p>Conductor H07V-K 750 V 1x1,5 mm2 Cu 2,000 m 0,340 0,68</p> <p>Tubo PVC corrugado M 16/gp5 1,000 m 0,420 0,42</p> <p>Cajas de registro y regletas de conexión 0,200 u 1,500 0,30</p> <p>3% Costes indirectos 0,15</p>			15,66
7.21	<p>m Circuito electrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 3x2,5 mm2, para una tensión nominal de 450/750 V, realizado con tubo PVC corrugado M 20/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT, ITC-BT-25.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista 0,100 h 19,380 1,94</p> <p>Oficial 2ª electricista 0,100 h 18,140 1,81</p> <p>(Materiales)</p> <p>Conductor H07V-K 750 V 1x2,5 mm2 Cu 3,000 m 0,550 1,65</p> <p>Tubo PVC corrugado M 20/gp5 1,000 m 0,450 0,45</p> <p>Cajas de registro y regletas de conexión 0,200 u 1,500 0,30</p> <p>3% Costes indirectos 0,18</p>			5,30
7.22	<p>m Circuito electrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 3x4 mm2, para una tensión nominal de 450/750 V, realizado con tubo PVC corrugado M 20/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT.</p>			6,33

	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista	0,100 h	19,380	1,94	
	Oficial 2ª electricista	0,100 h	18,140	1,81	
	(Materiales)				
	Conductor H07V-K 750 V 1x4 mm2 Cu	3,000 m	0,870	2,61	
	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	1,000 m	0,450	0,45	
	Cajas de registro y regletas de conexión	0,200 u	1,500	0,30	
	3% Costes indirectos			0,21	
7.23	m Circuito eléctrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 5x10 mm2, para una tensión nominal de 450/750 V, realizado con tubo PVC corrugado M40/gp5 empotrado, en sistema trifásico (tres fases, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT.				7,32
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista	0,120 h	19,380	2,33	
	Oficial 2ª electricista	0,120 h	18,140	2,18	
	(Materiales)				
	Conductor H07V-K 750 V 1x10 mm2 Cu	5,000 m	2,260	11,30	
	Tubo PVC corrugado M 40/gp5	1,000 m	1,270	1,27	
	Cajas de registro y regletas de conexión	0,200 u	1,500	0,30	
	3% Costes indirectos			0,52	
7.24	m Circuito eléctrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 5x25 mm2, para una tensión nominal de 450/750 V, realizado con tubo PVC corrugado M50/gp5 empotrado, en sistema trifásico (tres fases, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT.				17,90
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista	0,120 h	19,380	2,33	
	Oficial 2ª electricista	0,120 h	18,140	2,18	
	(Materiales)				
	Conductor H07V-K 750 V 1x25 mm2 Cu	5,000 m	5,500	27,50	
	Tubo PVC corrugado M 50/gp5	1,000 m	1,910	1,91	
	Cajas de registro y regletas de conexión	0,200 u	1,500	0,30	
	3% Costes indirectos			1,03	
7.25	u Extintor de polvo químico polivalente ABC, de 1 kg de agente extintor, de eficacia 5A 21B; equipado con soporte, boquilla con difusor y manómetro comprobable. Cuerpo del extintor en chapa de acero laminado AP04, con acabado en pintura de poliéster resistente a la radiación UV. Peso total del equipo aprox. 2,15 kg. Conforme a Norma UNE-EN 3, con marcado CE y certificado AENOR. Totalmente montado. Medida la unidad instalada.				35,25
	(Mano de obra)				
	Peón especializado	0,500 h	17,120	8,56	

	(Maquinaria)				
	Taladro percutor eléctrico pequeño	0,500 h	1,120	0,56	
	(Materiales)				
	Extintor portátil polvo ABC 1 kg	1,000 u	14,900	14,90	
	(Resto obra)			0,24	
	3% Costes indirectos			0,73	
					24,99
7.26	u Señal de indicación de evacuación o de emergencia, fotoluminiscente, de Clase B (150 minicandelas); fabricada en material plástico, de dimensiones 297x210 mm (DIN-A4), conforme a UNE 23034:1998 y UNE 23035:2003. Totalmente instalada. Visible a 10 m. Conforme al CTE DB SI-3.				
	(Mano de obra)				
	Peón especializado	0,067 h	17,120	1,15	
	(Materiales)				
	Señal fotoluminiscente Clase B 297x210 mm DIN-A4	1,000 u	3,150	3,15	
	(Resto obra)			0,09	
	3% Costes indirectos			0,13	
					4,52
7.27	u Equipo de tipo Roof-Top de solo frío, de potencia frigorífica nominal de 13,8 kW, con ventiladores interiores centrífugos de transmisión directa, y exteriores axiales. Formado por compresor hermético alternativo, calentador de cárter, presostatos de alta y baja, mirilla de líquido, filtro secador, microprocesador de control, condensador y enfriador de placas, y válvulas de servicio. Incorpora resistencia eléctrica de apoyo. Totalmente instalado; i/p.p. de ajustes y conexiones a las redes. No incluye medios auxiliares de elevación y transporte.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero calefactor	7,000 h	20,190	141,33	
	Oficial 2ª fontanero calefactor	7,000 h	18,390	128,73	
	(Materiales)				
	Equipo Roof-Top sólo frío 13,8 kW	1,000 u	4.328,460	4.328,46	
	(Resto obra)			229,93	
	3% Costes indirectos			144,85	
					4.973,30
7.28	u Caja general de protección 400 A incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 100 A para protección de la línea línea general de alimentación, situada en fachada o interior nicho mural. Formada por una envolvente con grado de inflamabilidad según norma UNE-EN 60.439, grado de protección IP43 - IK8 según UNE 20.324:2004 ERRATUM y UNE-EN 50.102 CORR 2002 respectivamente, precintable, homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-13.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista	0,500 h	19,380	9,69	
	Ayudante electricista	0,500 h	18,140	9,07	
	(Materiales)				
	Pequeño material para instalación	1,000 u	1,400	1,40	

	Caja protección 400 A(III+N)+fusible	1,000 u	358,000	358,00	
	3% Costes indirectos			11,34	
7.29	u Armario de distribución para 2 bases tripolares verticales (BTV) de 784x1026x338 mm, formado por los siguientes elementos: envolvente de poliéster reforzado con fibra de vidrio, tejadillo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, autoventilado con rejilla antiinsectos y cierre de triple acción mediante llave triangular y bloqueo de candado. Bases tripolares verticales desconectables en carga de 250 A, tornillos de acero inoxidable embutidos en las pletinas de entrada y salida para el conexionado de terminales bimetálicos hasta 240 mm ² . Homologado por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ICT-BT-13. (Mano de obra)				389,50
	Oficial 1ª electricista	1,000 h	19,380	19,38	
	Oficial 2ª electricista	1,000 h	18,140	18,14	
	(Materiales)				
	Pequeño material para instalación	4,000 u	1,400	5,60	
	Armario BTV-2/BTVC 250 A	1,000 u	1.026,00 0	1.026,00	
	3% Costes indirectos			32,07	
	8 Equipamiento				1.101,19
8.1	u Mesa de despacho fabricado en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado barnizado, de 160x80 mm. Especificaciones conforme INSHT, AIDIMA y UNE-EN 527. (Mano de obra)				
	Ayudante	0,250 h	17,800	4,45	
	Peón ordinario	0,250 h	17,000	4,25	
	(Materiales)				
	Mesa despacho 160x80 cm	1,000 u	242,000	242,00	
	3% Costes indirectos			7,52	
8.2	u Armario con estantes, puertas y 4 entrepaños fabricado en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado de haya, y medidas 80x44x198 cm. (Mano de obra)				258,22
	Ayudante	0,250 h	17,800	4,45	
	Peón ordinario	0,250 h	17,000	4,25	
	(Materiales)				
	Armario estantería 4 entrepaños 80x44x198 cm	1,000 u	259,000	259,00	
	3% Costes indirectos			8,03	
8.3	u Mesa de reuniones redonda de cristal y pie metálico, con 120 cm de diámetro y 100 cm de altura. Especificaciones conforme INSHT, AIDIMA y UNE-EN 527. (Mano de obra)				275,73

	Ayudante	0,250 h	17,800	4,45	
	Peón ordinario	0,250 h	17,000	4,25	
	(Materiales)				
	Mesa reunión redonda pie metálico 120 cm	1,000 u	199,000	199,00	
	3% Costes indirectos			6,23	
8.4	u Silla basculante para sala de juntas con ruedas, brazos y cuerpo de la silla tapizados en tela de loneta gruesa en distintos colores. Especificaciones conforme INSHT, AIDIMA y UNE-EN 1335. (Mano de obra)				213,93
	Peón ordinario	0,250 h	17,000	4,25	
	(Materiales)				
	Silla sala de juntas tela	1,000 u	60,000	60,00	
	3% Costes indirectos			1,93	
8.5	u Pequeño frigorífico de grandes prestaciones con una capacidad total de 75 litros y dimensiones 47x49x45 cm, fácilmente integrable en el mobiliario de oficina. (Mano de obra)				66,18
	Ayudante	0,250 h	17,800	4,45	
	Peón ordinario	0,250 h	17,000	4,25	
	(Materiales)				
	Frigorífico pequeño 47x49x45 cm	1,000 u	149,000	149,00	
	3% Costes indirectos			4,73	
8.6	u Mesa apilable de cuatro patas en tubo redondo de acero de 40 mm con estructura en acero pintado epoxi. Tablero de 110x70 cm. (Mano de obra)				162,43
	Peón ordinario	0,250 h	17,000	4,25	
	(Materiales)				
	Mesa acero 110x70 cm	1,000 u	141,700	141,70	
	3% Costes indirectos			4,38	
8.7	u Botiquín de primeros auxilios de pared fabricado en chapa de acero esmaltado, con llave. Dotación incluida: 1 botella de 250 ml de alcohol, 1 botella de 250 ml de agua oxigenada, 1 paquete de algodón de 25 gr, 2 sobres de gasa estéril de 20x20 cm, 1 tijera de 13 cm, 1 pinza de plástico de 13 cm, 1 caja de tiritas de 10 unidades en diversas medidas, 1 rollo de esparadrapo de 5 m, 2 guantes de látex, 3 vendas de malla de 5 m y 1 manual de primeros auxilios. (Mano de obra)				150,33
	Peón ordinario	1,000 h	17,000	17,00	
	(Materiales)				

	Pequeño material	4,000 u	1,350	5,40	
	Botiquín primeros auxilios 30x46x14 cm	1,000 u	99,990	99,99	
	3% Costes indirectos			3,67	
8.8	u Espejo rectangular de dimensiones totales de ancho 800 mm y alto 900 mm, para colocar en vertical u horizontal, totalmente instalado; i/p.p. de anclajes y fijaciones. (Mano de obra)				126,06
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,250 h	20,190	5,05	
	(Maquinaria)				
	Taladro percutor eléctrico pequeño	0,250 h	1,120	0,28	
	(Materiales)				
	Espejo 800x900 mm	1,000 u	107,000	107,00	
	(Resto obra)			1,12	
	3% Costes indirectos			3,40	
8.9	u Dispensador de papel toalla de tipo bobina, de un diámetro máximo de 145 mm, de instalación mural en superficie mediante tornillos y tacos. Formado por base en material termoplástico ABS de 3 mm de espesor en color blanco, cuerpo-tapa en material termoplástico ABS transparente de 3 mm de espesor en color fumé con apertura del mismo mediante tirador semioculto y cierre a presión; y boca de salida metálica dentada para corte del papel. Totalmente instalado; i/p.p. de fijaciones y medios auxiliares. (Mano de obra)				116,85
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,167 h	20,190	3,37	
	(Maquinaria)				
	Taladro percutor eléctrico pequeño	0,167 h	1,120	0,19	
	(Materiales)				
	Dispensador toalla bobina ABS blanco/fumé D=145 mm	1,000 u	36,000	36,00	
	3% Costes indirectos			1,19	
8.10	u Secador de manos por aire caliente de accionamiento mediante pulsador temporizado, formado por base y voluta en material termoplástico ABS UL 94-V0 con perforaciones para anclaje en pared mediante tornillos y tacos universales; y carcasa monopieza de material termoplástico ABS de 3 mm de espesor en color blanco. Motor de inducción 230 V-50 Hz, de 2800 rpm, clase F, sin mantenimiento con limitador térmico. Potencia máxima de 1640 W. Turbina centrífuga de entrada simple, de PP UL 94-V0. Resistencia de hilo ondulado en NiCr con limitador térmico. Rejilla de salida aire de zamak. Ciclo del temporizador electrónico del pulsador de 45 seg. Velocidad de salida del aire de 65 km/h. Nivel sonoro (a 2 m) de 60 dB(A). Índice de protección: IP21. Dimensiones: 302x253x153 mm. Completamente instalado, probado y funcionando; i/p.p. de fijaciones, conexiones y medios auxiliares. (Mano de obra)				40,75
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,250 h	20,190	5,05	
	(Maquinaria)				
	Taladro percutor eléctrico pequeño	0,250 h	1,120	0,28	
	(Materiales)				

	Secamanos pulsador tempORIZADO ABS blanco 1640 W	1,000 u	112,000	112,00	
	3% Costes indirectos			3,52	
					120,85
	9 Seguridad y salud laboral				
9.1	m Cinta de balizamiento de plástico una cara con texto, colocada. (Mano de obra)				
	Peón ordinario	0,002 h	17,000	0,03	
	(Materiales)				
	Cinta balizamiento 1 cara con texto	1,000 m	0,080	0,08	
					0,11
9.2	u Cono de balizamiento de PVC normal de 30 cm de altura, colocado. (Mano de obra)				
	Peón ordinario	0,040 h	17,000	0,68	
	(Materiales)				
	Cono PVC normal 30 cm	1,000 u	6,310	6,31	
	3% Costes indirectos			0,21	
					7,20
9.3	u Señal de seguridad triangular de L=70 cm, normalizada, con trípode tubular (amortizable en cinco usos), incluido colocación y desmontaje, s/R.D. 485/97. (Mano de obra)				
	Ayudante	0,150 h	17,800	2,67	
	(Materiales)				
	Señal triangular L=70 cm reflexivo E.G.	0,200 u	49,250	9,85	
	Caballete para señal D=60 cm L=90,70 cm	0,200 u	31,750	6,35	
	3% Costes indirectos			0,57	
					19,44
9.4	mes Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 4,64x2,45x2,45 m de 11,36 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm puerta de acero de 1 mm, de 0,80x2,00 m pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm, recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97. (Mano de obra)				
	Peón ordinario	0,085 h	17,000	1,45	
	(Materiales)				
	Alquiler mes caseta almacén 4,64x2,45 m	1,000 u	95,260	95,26	
	Transporte 150 km entrega y recogida 1 módulo	0,085 u	481,260	40,91	
	3% Costes indirectos			4,13	
					141,75

9.5	u Botiquín de primeros auxilios de pared fabricado en chapa de acero esmaltado, con llave. Dotación incluida: 1 botella de 250 ml de alcohol, 1 botella de 250 ml de agua oxigenada, 1 paquete de algodón de 25 gr, 2 sobres de gasa estéril de 20x20 cm, 1 tijera de 13 cm, 1 pinza de plástico de 13 cm, 1 caja de tiritas de 10 unidades en diversas medidas, 1 rollo de esparadrado de 5 m, 2 guantes de látex, 3 vendas de malla de 5 m y 1 manual de primeros auxilios. (Mano de obra)				
	Peón ordinario	1,000 h	17,000	17,00	
	(Materiales)				
	Pequeño material	4,000 u	1,350	5,40	
	Botiquín primeros auxilios 30x46x14 cm	1,000 u	99,990	99,99	
	3% Costes indirectos			3,67	
					126,06
9.6	u Conjunto formado por casco con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje + protectores de oídos acoplables. Certificado CE, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. (Materiales)				
	Casco seguridad + protector oídos	1,000 u	17,650	17,65	
	3% Costes indirectos			0,53	
					18,18
9.7	u Gafas de seguridad para soldadura oxiacetilénica y oxicorte, montura integral con frontal abatible, oculares planos D=50 mm (amortizable en 5 usos). Certificado CE, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. (Materiales)				
	Gafas soldar oxiacetilénica	0,200 u	5,120	1,02	
	3% Costes indirectos			0,03	
					1,05
9.8	u Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas (amortizables en 3 usos). Certificado CE, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. (Materiales)				
	Gafas antipolvo	0,333 u	7,870	2,62	
	3% Costes indirectos			0,08	
					2,70
9.9	u Protectores auditivos con arnés a la nuca (amortizables en 3 usos). Certificado CE, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. (Materiales)				
	Cascos protectores auditivos	0,333 u	10,960	3,65	
	3% Costes indirectos			0,11	
					3,76
9.10	u Juego de tapones antirruído de espuma de poliuretano ajustables con cordón. Certificado CE, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. (Materiales)				
	Juego tapones antirruído espuma con cordón	1,000 u	0,310	0,31	
	3% Costes indirectos			0,01	

9.11	u Faja protección lumbar (amortizable en 4 usos). Certificado CE, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. (Materiales)				0,32
	Faja protección lumbar	0,250 u	22,340	5,59	
	3% Costes indirectos			0,17	
9.12	u Peto de trabajo 65% poliéster-35% algodón, distintos colores (amortizable en 1 uso). Certificado CE, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. (Materiales)				5,76
	Peto de trabajo poliéster-algodón	1,000 u	12,340	12,34	
	3% Costes indirectos			0,37	
9.13	u Chaleco de obras con bandas reflectante (amortizable en 1 usos). Certificado CE, s/R.D. 773/97. (Materiales)				12,71
	Chaleco de obras reflectante	1,000 u	2,760	2,76	
	3% Costes indirectos			0,08	
9.14	u Par de guantes de nitrilo de alta resistencia. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. (Materiales)				2,84
	Par guantes nitrilo amarillo	1,000 u	1,160	1,16	
	3% Costes indirectos			0,03	
9.15	u Par de guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. (Materiales)				1,19
	Par guantes lona reforzados	1,000 u	2,920	2,92	
	3% Costes indirectos			0,09	
9.16	u Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. (Materiales)				3,01
	Par botas de seguridad	1,000 u	25,240	25,24	
	3% Costes indirectos			0,76	
9.17	u Arnés básico de seguridad amarre dorsal con anilla, regulación en piernas, fabricado con cinta de nailon de 45 mm y elementos metálicos de acero inoxidable (amortizable en 5 obras). Certificado CE Norma UNE-EN 361:2002. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. (Materiales)				26,00
	Arnés amarre dorsal + cinta subglútea	0,200 u	21,580	4,32	

	3% Costes indirectos			0,13	
					4,45
	10 Solados y alicatados				
10.1	m2 Solera de hormigón armado HA-25/P/20/I de 10 cm de espesor, elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo #150x150x5 mm, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE-08. Componentes del hormigón y acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. (Mano de obra)				
	Oficial primera	0,070 h	20,000	1,40	
	Peón ordinario	0,070 h	17,000	1,19	
	Oficial 1ª ferralla	0,006 h	19,600	0,12	
	Ayudante ferralla	0,006 h	18,390	0,11	
	(Materiales)				
	Hormigón HA-25/P/20/I central	0,100 m3	67,020	6,70	
	Malla electrosoldada #150x150x5 mm - 2,078 kg/m2	1,267 m2	1,480	1,88	
	3% Costes indirectos			0,34	
					11,74
10.2	m2 Alicatado con azulejo color 20x20 cm (BIII s/UNE-EN-14411:2013),colocado a línea, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de miga (M-5), i/p.p. de cortes, ingleses, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, s/NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2. (Mano de obra)				
	Peón ordinario	0,290 h	17,000	4,93	
	Oficial soldador alicatador	0,300 h	19,090	5,73	
	Ayudante soldador alicatador	0,300 h	17,950	5,39	
	(Materiales)				
	Arena de miga cribada	0,027 m3	32,430	0,88	
	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	0,007 t	99,620	0,70	
	Cemento blanco BL 22,5 X sacos	0,001 t	170,970	0,17	
	Agua	0,007 m3	1,270	0,01	
	Azulejo color 20x20 cm pasta roja esmaltado	1,050 m2	4,950	5,20	
	(Por redondeo)			-0,12	
	3% Costes indirectos			0,69	
					23,58

10.3	<p>m2 Suministro y puesta en obra de recubrimiento multicapa epoxi Sistema MasterTop 1220 B de BASF o similar, con un espesor de 2 mm, consistente en una capa de imprimación epoxi sin disolventes MasterTop P 617 o similar (según EN 13813 SR-B1,5-Efl) (Rendimiento 0,40 kg/m2); formación de capa base con revestimiento epoxi sin disolventes coloreado MasterTop BC 310 o similar (según EN 13813), mezclada con árido de cuarzo MasterTop F1 o similar en una proporción de 1:0,7 (Rendimiento 2 kg/m2); espolvoreo en fresco de árido de cuarzo MasterTop F5 o similar con una granulometría 0,4-1,0 mm (Rendimiento 2,50 kg/m2); sellado con revestimiento epoxi sin disolventes coloreado MasterTop BC 310 o similar (según EN 13813) (Rendimiento 0,70 kg/m2), sobre superficies de hormigón o mortero, sin incluir la preparación del soporte. Colores estándar. Medida la superficie ejecutada. Válido para uso alimentario (Cumple con el reglamento europeo CE Nº 852/2004 del Parlamento Europeo y del consejo del 29 de Abril de 2004 relativa a la higiene de los productos alimenticios), sanitario o similar. Resistente a derrames de sustancias químicas agresivas.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial primera 0,200 h 20,000 4,00</p> <p>Ayudante 0,200 h 17,800 3,56</p> <p>(Materiales)</p> <p>Cuarzo pavimento industrial MasterTop F1 2,000 kg 0,880 1,76</p> <p>Cuarzo pavimento industrial MasterTop F5 2,500 kg 0,560 1,40</p> <p>Recubrimiento epoxi pavimento MasterTop BC 310 2,350 kg 9,870 23,19</p> <p>Imprimación epoxi MasterTop P 617 0,400 kg 11,660 4,66</p> <p>3% Costes indirectos 1,16</p>			
				39,73
	<p>11 Urbanización exterior</p>			
11.1	<p>m2 Solera de hormigón armado HA-25/P/20/I de 15 cm de espesor, elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo #150x150x6 mm, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE-08. Componentes del hormigón y acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial primera 0,105 h 20,000 2,10</p> <p>Peón ordinario 0,105 h 17,000 1,79</p> <p>Oficial 1ª ferralla 0,009 h 19,600 0,18</p> <p>Ayudante ferralla 0,009 h 18,390 0,17</p> <p>(Materiales)</p> <p>Hormigón HA-25/P/20/I central 0,150 m3 67,020 10,05</p> <p>Malla electrosoldada #150x150x6 mm - 2,870 kg/m2 1,267 m2 1,850 2,34</p> <p>3% Costes indirectos 0,50</p>			
				17,13

3. PRESUPUESTOS PARCIALES

Código	Ud.	Denominación	Medición	Precio	Total
1.1 E02AM010	m2	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos de hasta 10 cm de profundidad media, sin carga ni transporte al vertedero, incluida parte proporcional de medios auxiliares.			
		Total m2	5.400,000	0,66	3.564,00
1.2 E02AM020	m2	Retirada de capa de tierra vegetal superficial, por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero, incluida parte proporcional de medios auxiliares.			
		Total m2	5.400,000	0,93	5.022,00
1.3 E02SA060	m3	Relleno extendido y apisonado de tierras propias a cielo abierto por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, sin aporte de tierras, incluido regado de las mismas, refino de taludes y con Incluida parte proporcional de medios auxiliares. Según CTE-DB-SE-C.			
		Total m3	587,500	2,79	1.639,13
1.4 E02TT050	m3	Transporte de tierras al vertedero a una distancia entre 10 y 20 km, considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina y con parte proporcional de medios auxiliares, considerando también la carga.			
		Total m3	235,000	16,05	3.771,75
2.1 E04RM130	m3	Hormigón HM-20/P/20/I, elaborado en central, en relleno de recalces, i/vertido con grúa, encofrado y desencofrado, vibrado y colocación. Según normas EHE-08 y CTE-SE-C. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.			
		Total m3	12,250	219,10	2.683,98
2.2 E04CAG010	m3	Hormigón armado HA-25/P/40/IIa, elaborado en central, en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, i/armadura (40 kg/m3), vertido con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C. Componentes del hormigón y acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.			
		Total m3	133,250	156,56	20.861,62
2.3 E03M010	u	Acometida domiciliaria de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m, formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 300 mm de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/P/40/I, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.			
		Total u	1,000	647,54	647,54
2.4 E03ALA010	u	Arqueta a pie de bajante registrable, de 40x40x50 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2012.			
		Total u	7,000	94,96	664,72
2.5 E03ALA020	u	Arqueta a pie de bajante registrable, de 50x50x65 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2012.			
		Total u	2,000	135,40	270,80

2.6 E03ALA030	u	Arqueta a pie de bajante registrable, de 60x60x80 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2012.			
		Total u	7,000	183,39	1.283,73
2.7 E03AHR060	u	Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 40x40x50 cm, medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.			
		Total u	1,000	85,39	85,39
2.8 E03OEP005	m	Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 110 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando esta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.			
		Total m	48,000	15,06	722,88
2.9 E03OEP008	m	Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 125 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando esta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.			
		Total m	71,000	16,42	1.165,82
2.10 E17T030	m	Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm ² , uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT, ITC-BT-18 e ITC-BT-26.			
		Total m	160,000	9,66	1.545,60
3.1 E05AAL005	kg	Acero laminado S275 JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE. Acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.			
		Total kg	30.613,280	2,06	63.063,36
4.1 E09GSS080	m2	Cubierta formada por panel sándwich de chapa de acero en perfil comercial, formada por chapa prelacada en ambas caras (exterior e interior) de 0,6 mm de espesor, y núcleo aislante de espuma de poliuretano (PUR) de 40 kg/m ³ con un espesor total de 50 mm. Totalmente montada sobre correas metálicas o soporte estructural (no incluido); i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad y medios auxiliares (excepto elevación, transporte y medidas de seguridad colectivas). Conforme a NTE-QTG-8. Medida en verdadera magnitud.			
		Total m2	1.122,000	34,48	38.686,56
5.1 E07HCF090	m2	Cerramiento en fachada de panel vertical formado por dos láminas de acero en perfil comercial de 0,60 y 0,5 cm y núcleo central de EPS, poliestireno expandido de 20 kg/m ³ con un espesor total de 7 cm, clasificado M-1 en su reacción al fuego, sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares. Según NTE-QTG. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m ² . Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.			
		Total m2	919,000	63,50	58.356,50

5.2 E07HCS010	m2	Panel de sectorización ACH (PM1) en 80 mm de espesor machihembrado en cara exterior e interior, núcleo de lana de roca tipo "M" dispuesto en lámelas con chapas de acero prelacadas 0,5/0,5, certificado según norma europea de reacción al fuego UNE-EN 13501-1:2007 como A2-S1, d0 y resistencia al fuego durante 90 minutos (EI90). Marcado CE s/norma UNE-EN 14509:2014. Garantía de 10 años. Incluso p.p de accesorios ACH, mano de obra y medios auxiliares. Totalmente instalado y terminado.	Total m2	1.304,000	52,48	68.433,92
5.3 E08REE010	m2	Falso techo registrable de placas de placas de escayola en color blanco, de dimensiones de cuadrícula de 600x600 mm, con placa de escayola lisa; instaladas sobre perfilería vista de aluminio de primarios y secundarios lacada en blanco, suspendida del forjado o elemento portante mediante varillas roscadas y cuelgues de tipo twist de suspensión rápida para su nivelación. Totalmente acabado; i/p.p. de elementos de remate, accesorios de fijación y medios auxiliares (excepto elevación y/o transporte). Medido deduciendo huecos superiores a 2 m2. Conforme a NTE-RTP-16. Placas de escayola, accesorios de fijación y perfilería con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	Total m2	360,000	21,34	7.682,40
6.1 E14A09aabf	u	Puerta de garaje basculante de 300x260 cm de una hoja de aluminio lacado blanco, accionada manualmente mediante muelles de torsión y brazos articulados, construida con cerco y bastidores de tubo de aluminio de 2 mm de espesor, doble refuerzo interior, guías laterales, cerradura, herrajes de colgar y patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).	Total u	3,000	301,36	904,08
6.2 E14A01cab	u	Suministro y montaje de puerta corredera sin rotura de puente térmico de 2 hojas, de aluminio lacado blanco de 60 micras, de 180x210 cm de medidas totales. Compuesta por cerco, hojas y herrajes de deslizamiento y de seguridad. Elaborada en taller, totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio. Permeabilidad al aire según Norma UNE-EN 12207:2000-CLASE 3; estanqueidad al agua según Norma UNE-EN 12208:2000-CLASE 8A; resistencia al viento según Norma UNE-EN 12210:2000-CLASE C5. Instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas ajuste final en obra y limpieza. Perfilería, juntas y herrajes con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011, norma UNE-EN 14351-1.	Total u	1,000	491,21	491,21
6.3 E14P01aaa	u	Puerta de entrada de perfiles de PVC blanco, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de dos hojas para acristalar, con eje vertical, de 125x210 cm de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm, y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso p.p. de medios auxiliares.	Total u	1,000	1.553,87	1.553,87
6.4 E14P02aabb	u	Ventana de perfiles de PVC blanco, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de una hoja practicable, de 70x80 cm de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso p.p. de medios auxiliares.	Total u	2,000	167,76	335,52
6.5 E14P02aagc	u	Ventana de perfiles de PVC blanco, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de dos hojas practicable, de 200x120 cm de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso p.p. de medios auxiliares.	Total u	6,000	402,08	2.412,48
6.6 E14P01aaac	u	Puerta de entrada de perfiles de PVC blanco, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de una hoja para acristalar, con eje vertical, de 90x210 cm de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm, y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso p.p. de medios auxiliares.	Total u	17,000	1.376,88	23.406,96

6.7 E14A01cac	u	<p>Suministro y montaje de puerta corredera sin rotura de puente térmico de 2 hojas, de aluminio lacado blanco de 60 micras, de 200x210 cm de medidas totales. Compuesta por cerco, hojas y herrajes de deslizamiento y de seguridad. Elaborada en taller, totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio. Permeabilidad al aire según Norma UNE-EN 12207:2000-CLASE 3; estanqueidad al agua según Norma UNE-EN 12208:2000-CLASE 8A; resistencia al viento según Norma UNE-EN 12210:2000-CLASE C5. Instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas ajuste final en obra y limpieza. Perfilera, juntas y herrajes con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011, norma UNE-EN 14351-1.</p>	<p>Total u: 2,000 540,30 1.080,60</p>
7.1 E20CCG010	u	<p>Contador general de agua de diámetro nominal DN 30 mm (1 1/4"), de chorro múltiple, pre-equipado para emisor de impulsos con tecnología inductiva, para un caudal máximo de 10 m³/h, conforme al RD 889/2006 y norma UNE EN 15154. Instalación con filtro tipo Y, válvulas de esfera de 1 1/4" de entrada y salida, grifo de prueba y válvula de retención. Totalmente instalado, probado y funcionando, i/ p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-4.</p>	<p>Total u: 1,000 295,32 295,32</p>
7.2 E20TCR010	m	<p>Tubería de cobre rígido, de 12 mm de diámetro nominal (3/8"), conforme a UNE-EN 1057+A1; para tuberías de alimentación, distribución e interiores, de agua fría y/o ACS. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc), protección de tubo corrugado de polipropileno (azul/rojo) y p.p de medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-4.</p>	<p>Total m: 25,000 8,70 217,50</p>
7.3 E20TCR030	m	<p>Tubería de cobre rígido, de 18 mm de diámetro nominal (5/8"), conforme a UNE-EN 1057+A1; para tuberías de alimentación, distribución e interiores, de agua fría y/o ACS. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc), protección de tubo corrugado de polipropileno (azul/rojo) y p.p de medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-4.</p>	<p>Total m: 43,000 10,39 446,77</p>
7.4 E20TCR040	m	<p>Tubería de cobre rígido, de 22 mm de diámetro nominal (3/4"), conforme a UNE-EN 1057+A1; para tuberías de alimentación, distribución e interiores, de agua fría y/o ACS. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc), protección de tubo corrugado de polipropileno (azul/rojo) y p.p de medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-4.</p>	<p>Total m: 2,000 11,57 23,14</p>
7.5 E20TCR050	m	<p>Tubería de cobre rígido, de 28 mm de diámetro nominal (1"), conforme a UNE-EN 1057+A1; para tuberías de alimentación, distribución e interiores, de agua fría y/o ACS. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc), protección de tubo corrugado de polipropileno (azul/rojo) y p.p de medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-4.</p>	<p>Total m: 23,000 15,00 345,00</p>
7.6 E21ADA020	u	<p>Plato de ducha acrílico cuadrada, de 80x80x6,5 cm, en color o blanco; conforme norma UNE-EN 14527+A1. Totalmente instalada y conexionada, i/sellado, juego de desagüe y válvula de desagüe de salida horizontal de 50 mm, p.p. de pequeño material y medios auxiliares.</p>	<p>Total u: 2,000 186,64 373,28</p>
7.7 E21ALC070	u	<p>Lavabo de acero inoxidable 18/10 pulido una cara, de D=400 mm e=0,6 mm para colocar empotrado bajo o sobre encimera (sin incluir), válvula de desagüe de 32 mm, sifón curvo cromado salida horizontal 1 1/4". Totalmente instalado y conexionado, i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares.</p>	<p>Total u: 3,000 98,44 295,32</p>
7.8 E21AIA020	u	<p>Taza de porcelana vitrificada, para inodoros de tanque alto, tanque empotrable o fluxor, gama básica, en color blanco, con asiento con tapa lacados y bisagras de acero inoxidable, colocado con anclajes al solado; conforme norma UNE EN 997. Totalmente instalado y conexionado, i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares.</p>	<p>Total u: 3,000 112,73 338,19</p>

7.9 E21AFA050	u	Fregadero de acero inoxidable, de 90x49 cm, de 2 senos, para colocar encastrado en encimera o equivalente (sin incluir), válvulas de desagüe de 40 mm, y desagüe sifónico doble. Totalmente instalado y conexionado, i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares.	Total u	2,000	220,82	441,64
7.10 E22CBP020	u	Caldera de pellets fabricada en acero de alta calidad, de 27 kW de potencia, para el servicio de calefacción y compatible con sistemas de agua caliente sanitaria (A.C.S.), acumulación y sistemas solares, de alto rendimiento (87-89%). Equipada con panel de control con cronotermostato con mando a distancia (programador semanal-horario), modulador de consumo y selector de temperatura y kit de arranque automático. Posibilidad de acople a contenedor exterior (no incluido). Equipo conforme a UNE-EN 303-5; totalmente instalada, probada y funcionando; i/p.p. de conexiones hidráulicas, eléctricas, piezas, materiales y medios auxiliares necesarios para su montaje. Equipo con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011 e instalado según RITE y CTE DB HE.	Total u	1,000	4.454,14	4.454,14
7.11 E22SEL020	u	Elemento radiador de aluminio inyectado acoplable entre sí, de aproximadamente 450 mm de alto total (h), con una emisión calorífica según Norma U.N.E. EN-442 para un salto térmico AT=50°C de aprox. 80 kcal/h, para presión máxima de trabajo de 6 bar; modelo estándar, pintado en doble capa de secado al horno con acabado de pintura epoxi en blanco; equipado con llave de paso de 3/8" manual, detentor, tapones y purgador manual, así como de accesorios de montaje, reducciones, juntas y soportes; i/p.p. de medios auxiliares necesarios para su montaje y pintura de retoques. Elemento con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011, y conforme al RITE y CTE DB HE.	Total u	181,000	19,23	3.480,63
7.12 E20TRB010	m	Tubería de polietileno reticulado fabricada por el método de Peróxido (Engel) PEX-A rígida, de 16x1,8 mm, serie 5, PN 6 atm, conforme UNE-EN ISO 15875-1 y 5 + A1; para tuberías de alimentación, distribución e interiores, de agua fría y/o ACS. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc), protección de tubo corrugado de polipropileno (azul/rojo) y p.p de medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-4.	Total m	18,000	4,41	79,38
7.13 E20TRB020	m	Tubería de polietileno reticulado fabricada por el método de Peróxido (Engel) PEX-A rígida, de 20x1,9 mm, serie 5, PN 6 atm, conforme UNE-EN ISO 15875-1 y 5 + A1; para tuberías de alimentación, distribución e interiores, de agua fría y/o ACS. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc), protección de tubo corrugado de polipropileno (azul/rojo) y p.p de medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-4.	Total m	6,000	5,05	30,30
7.14 E20TRB030	m	Tubería de polietileno reticulado fabricada por el método de Peróxido (Engel) PEX-A rígida, de 25x2,3 mm, serie 5, PN 6 atm, conforme UNE-EN ISO 15875-1 y 5 + A1; para tuberías de alimentación, distribución e interiores, de agua fría y/o ACS. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc), protección de tubo corrugado de polipropileno (azul/rojo) y p.p de medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-4.	Total m	43,000	7,21	310,03
7.15 E20TRB040	m	Tubería de polietileno reticulado fabricada por el método de Peróxido (Engel) PEX-A rígida, de 32x2,9 mm, serie 5, PN 6 atm, conforme UNE-EN ISO 15875-1 y 5 + A1; para tuberías de alimentación, distribución e interiores, de agua fría y/o ACS. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc), protección de tubo corrugado de polipropileno (azul/rojo) y p.p de medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-4.	Total m	3,000	11,92	35,76

7.16 E20TRB050	m	Tubería de polietileno reticulado fabricada por el método de Peróxido (Engel) PEX-A rígida, de 40x3,70 mm, serie 5, PN 6 atm, conforme UNE-EN ISO 15875-1 y 5 + A1; para tuberías de alimentación, distribución e interiores, de agua fría y/o ACS. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc), protección de tubo corrugado de polipropileno (azul/rojo) y p.p de medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-4.	Total m	21,000	13,79	289,59
7.17 E18IME060	u	Panel empotrable LED marca FEILO SYLVANIA de 43 W, perfecto para aplicaciones de iluminación de zonas de trabajo, como oficinas, despachos, salas de reuniones, etc. Temperatura de color. Flujo luminoso de 4000 lm en versión 4000 K, y eficacia de 93 lm/W con CRI de 80. Vida útil de 50.000 horas. Color blanco. Protección IP40. LED integrado. Incluye carcasa de aluminio, difusor de policarbonato con acabado opal. Deslumbramiento compatible con oficinas UGR<19, para iluminación interior, recomendada para zonas de trabajo, oficinas, y salas de reunión. Con marcado CE según Reglamento (UE) 305/201. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. Código 0047525.	Total u	51,000	189,79	9.679,29
7.18 E18IME050	u	Pantalla empotrable marca FEILO SYLVANIA de 43 W, ideal para iluminación de oficinas, habitaciones o áreas de recepción. Flujo luminoso de 4082 lm en versión 4000 k, lo que equivale a una eficacia de 94,93 lm/W y proporciona un CRI de 80. Su vida útil es de 50.000 horas. Color blanco y protección IP20 e IK02. Disponible en 600 x 600 mm, versiones regulables y Emergencia 3 horas. LED integrado. Lamas de aluminio y reflector blanco, para iluminación interior funcional, recomendada para oficinas, salas y areas de recepción. Con marcado CE según Reglamento (UE) 305/201. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. Código 0052852.	Total u	35,000	259,52	9.083,20
7.19 E18GS010	u	Bloque autónomo de emergencia, de superficie con zócalo enchufable, carcasa de material autoextinguible y difusor opal, grado de protección IP42 - IK 07 / Clase II, según UNE-EN 60598-2-22, UNE-EN 50102 y UNE 20392:1993; equipado con LEDs de 70 lm, piloto testigo de carga LED verde, con 1 hora de autonomía, batería Ni-MH de bajo impacto medioambiental, fuente conmutada de bajo consumo. Con marcado CE según Reglamento (UE) 305/201. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	Total u	27,000	15,66	422,82
7.20 E17CM000	m	Circuito eléctrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 2x1,5 mm2, para una tensión nominal de 450/750 V, realizado con tubo PVC corrugado M16/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT, ITC-BT-25.	Total m	410,000	5,30	2.173,00
7.21 E17CM010	m	Circuito eléctrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 3x2,5 mm2, para una tensión nominal de 450/750 V, realizado con tubo PVC corrugado M 20/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT, ITC-BT-25.	Total m	290,000	6,33	1.835,70
7.22 E17CM015	m	Circuito eléctrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 3x4 mm2, para una tensión nominal de 450/750 V, realizado con tubo PVC corrugado M 20/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT.	Total m	109,000	7,32	797,88
7.23 E17CT050	m	Circuito eléctrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 5x10 mm2, para una tensión nominal de 450/750 V, realizado con tubo PVC corrugado M40/gp5 empotrado, en sistema trifásico (tres fases, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT.	Total m	67,000	17,90	1.199,30
7.24 E17CT070	m	Circuito eléctrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 5x25 mm2, para una tensión nominal de 450/750 V, realizado con tubo PVC corrugado M50/gp5 empotrado, en sistema trifásico (tres fases, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT.	Total m	95,000	35,25	3.348,75

7.25 E26EPI010	u	Extintor de polvo químico polivalente ABC, de 1 kg de agente extintor, de eficacia 5A 21B; equipado con soporte, boquilla con difusor y manómetro comprobable. Cuerpo del extintor en chapa de acero laminado AP04, con acabado en pintura de poliéster resistente a la radiación UV. Peso total del equipo aprox. 2,15 kg. Conforme a Norma UNE-EN 3, con marcado CE y certificado AENOR. Totalmente montado. Medida la unidad instalada.	Total u	13,000	24,99	324,87
7.26 E26SEB010	u	Señal de indicación de evacuación o de emergencia, fotoluminiscente, de Clase B (150 minicandelas); fabricada en material plástico, de dimensiones 297x210 mm (DIN-A4), conforme a UNE 23034:1998 y UNE 23035:2003. Totalmente instalada. Visible a 10 m. Conforme al CTE DB SI-3.	Total u	24,000	4,52	108,48
7.27 E23RF020	u	Equipo de tipo Roof-Top de solo frío, de potencia frigorífica nominal de 13,8 kW, con ventiladores interiores centrífugos de transmisión directa, y exteriores axiales. Formado por compresor hermético alternativo, calentador de cárter, presostatos de alta y baja, mirilla de líquido, filtro secador, microprocesador de control, condensador y enfriador de placas, y válvulas de servicio. Incorpora resistencia eléctrica de apoyo. Totalmente instalado; i/p.p. de ajustes y conexiones a las redes. No incluye medios auxiliares de elevación y transporte.	Total u	1,000	4.973,30	4.973,30
7.28 E17BAP050	u	Caja general de protección 400 A incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 100 A para protección de la línea línea general de alimentación, situada en fachada o interior nicho mural. Formada por una envolvente con grado de inflamabilidad según norma UNE-EN 60.439, grado de protección IP43 - IK8 según UNE 20.324:2004 ERRATUM y UNE-EN 50.102 CORR 2002 respectivamente, precintable, homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-13.	Total u	1,000	389,50	389,50
7.29 E17BAB010	u	Armario de distribución para 2 bases tripolares verticales (BTV) de 784x1026x338 mm, formado por los siguientes elementos: envolvente de poliéster reforzado con fibra de vidrio, tejadillo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, autoventilado con rejilla antiinsectos y cierre de triple acción mediante llave triangular y bloqueo de candado. Bases tripolares verticales desconectables en carga de 250 A, tornillos de acero inoxidable embutidos en las pletinas de entrada y salida para el conexionado de terminales bimetálicos hasta 240 mm2. Homologado por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ICT-BT-13.	Total u	4,000	1.101,19	4.404,76
8.1 E30OD230	u	Mesa de despacho fabricado en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado barnizado, de 160x80 mm. Especificaciones conforme INSHT, AIDIMA y UNE-EN 527.	Total u	4,000	258,22	1.032,88
8.2 E30OD390	u	Armario con estantes, puertas y 4 entrepaños fabricado en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado de haya, y medidas 80x44x198 cm.	Total u	3,000	275,73	827,19
8.3 E30OD430	u	Mesa de reuniones redonda de cristal y pie metálico, con 120 cm de diámetro y 100 cm de altura. Especificaciones conforme INSHT, AIDIMA y UNE-EN 527.	Total u	1,000	213,93	213,93
8.4 E30OI060	u	Silla basculante para sala de juntas con ruedas, brazos y cuerpo de la silla tapizados en tela de loneta gruesa en distintos colores. Especificaciones conforme INSHT, AIDIMA y UNE-EN 1335.	Total u	11,000	66,18	727,98
8.5 E30OA100	u	Pequeño frigorífico de grandes prestaciones con una capacidad total de 75 litros y dimensiones 47x49x45 cm, fácilmente integrable en el mobiliario de oficina.	Total u	1,000	162,43	162,43
8.6 E30HM030	u	Mesa apilable de cuatro patas en tubo redondo de acero de 40 mm con estructura en acero pintado epoxi. Tablero de 110x70 cm.	Total u	2,000	150,33	300,66

8.7 E30OA110	u	Botiquín de primeros auxilios de pared fabricado en chapa de acero esmaltado, con llave. Dotación incluida: 1 botella de 250 ml de alcohol, 1 botella de 250 ml de agua oxigenada, 1 paquete de algodón de 25 gr, 2 sobros de gasa estéril de 20x20 cm, 1 tijera de 13 cm, 1 pinza de plástico de 13 cm, 1 caja de tiritas de 10 unidades en diversas medidas, 1 rollo de esparadrapo de 5 m, 2 guantes de látex, 3 vendas de malla de 5 m y 1 manual de primeros auxilios.	Total u	1,000	126,06	126,06
8.8 E21ME020	u	Espejo rectangular de dimensiones totales de ancho 800 mm y alto 900 mm, para colocar en vertical u horizontal, totalmente instalado; i/p.p. de anclajes y fijaciones.	Total u	2,000	116,85	233,70
8.9 E21MPB010	u	Dispensador de papel toalla de tipo bobina, de un diámetro máximo de 145 mm, de instalación mural en superficie mediante tornillos y tacos. Formado por base en material termoplástico ABS de 3 mm de espesor en color blanco, cuerpo-tapa en material termoplástico ABS transparente de 3 mm de espesor en color fumé con apertura del mismo mediante tirador semioculto y cierre a presión; y boca de salida metálica dentada para corte del papel. Totalmente instalado; i/p.p. de fijaciones y medios auxiliares.	Total u	2,000	40,75	81,50
8.10 E21MST010	u	Secador de manos por aire caliente de accionamiento mediante pulsador temporizado, formado por base y voluta en material termoplástico ABS UL 94-V0 con perforaciones para anclaje en pared mediante tornillos y tacos universales; y carcasa monopieza de material termoplástico ABS de 3 mm de espesor en color blanco. Motor de inducción 230 V-50 Hz, de 2800 rpm, clase F, sin mantenimiento con limitador térmico. Potencia máxima de 1640 W. Turbina centrífuga de entrada simple, de PP UL 94-V0. Resistencia de hilo ondulado en NiCr con limitador térmico. Rejilla de salida aire de zamak. Ciclo del temporizador electrónico del pulsador de 45 seg. Velocidad de salida del aire de 65 km/h. Nivel sonoro (a 2 m) de 60 dB(A). Índice de protección: IP21. Dimensiones: 302x253x153 mm. Completamente instalado, probado y funcionando; i/p.p. de fijaciones, conexiones y medios auxiliares.	Total u	2,000	120,85	241,70
9.1 U17BCC041	m	Cinta de balizamiento de plástico una cara con texto, colocada.	Total m	1.000,000	0,11	110,00
9.2 U17BCN010	u	Cono de balizamiento de PVC normal de 30 cm de altura, colocado.	Total u	30,000	7,20	216,00
9.3 E28ES010	u	Señal de seguridad triangular de L=70 cm, normalizada, con trípode tubular (amortizable en cinco usos), incluido colocación y desmontaje, s/R.D. 485/97.	Total u	4,000	19,44	77,76
9.4 E28BC100	mes	Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 4,64x2,45x2,45 m de 11,36 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm puerta de acero de 1 mm, de 0,80x2,00 m pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm, recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	Total mes	18,000	141,75	2.551,50
9.5 E30OA110	u	Botiquín de primeros auxilios de pared fabricado en chapa de acero esmaltado, con llave. Dotación incluida: 1 botella de 250 ml de alcohol, 1 botella de 250 ml de agua oxigenada, 1 paquete de algodón de 25 gr, 2 sobros de gasa estéril de 20x20 cm, 1 tijera de 13 cm, 1 pinza de plástico de 13 cm, 1 caja de tiritas de 10 unidades en diversas medidas, 1 rollo de esparadrapo de 5 m, 2 guantes de látex, 3 vendas de malla de 5 m y 1 manual de primeros auxilios.	Total u	1,000	126,06	126,06
9.6 E28RA015	u	Conjunto formado por casco con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje + protectores de oídos acoplables. Certificado CE, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Total u	3,000	18,18	54,54

9.7 E28RA055	u	Gafas de seguridad para soldadura oxiacetilénica y oxicorte, montura integral con frontal abatible, oculares planos D=50 mm (amortizable en 5 usos). Certificado CE, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Total u	3,000	1,05	3,15
9.8 E28RA090	u	Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas (amortizables en 3 usos). Certificado CE, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Total u	3,000	2,70	8,10
9.9 E28RA120	u	Protectores auditivos con arnés a la nuca (amortizables en 3 usos). Certificado CE, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Total u	3,000	3,76	11,28
9.10 E28RA135	u	Juego de tapones antirruído de espuma de poliuretano ajustables con cordón. Certificado CE, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Total u	20,000	0,32	6,40
9.11 E28RC010	u	Faja protección lumbar (amortizable en 4 usos). Certificado CE, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Total u	2,000	5,76	11,52
9.12 E28RC050	u	Peto de trabajo 65% poliéster-35% algodón, distintos colores (amortizable en 1 uso). Certificado CE, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Total u	5,000	12,71	63,55
9.13 E28RC180	u	Chaleco de obras con bandas reflectante (amortizable en 1 usos). Certificado CE, s/R.D. 773/97.	Total u	5,000	2,84	14,20
9.14 E28RM060	u	Par de guantes de nitrilo de alta resistencia. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Total u	10,000	1,19	11,90
9.15 E28RM020	u	Par de guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Total u	10,000	3,01	30,10
9.16 E28RP070	u	Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Total u	3,000	26,00	78,00
9.17 E28RSA020	u	Arnés básico de seguridad amarre dorsal con anilla, regulación en piernas, fabricado con cinta de nailon de 45 mm y elementos metálicos de acero inoxidable (amortizable en 5 obras). Certificado CE Norma UNE-EN 361:2002. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Total u	2,000	4,45	8,90
10.1 E04SAS010	m2	Solera de hormigón armado HA-25/P/20/I de 10 cm de espesor, elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo #150x150x5 mm, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE-08. Componentes del hormigón y acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	Total m2	1.175,000	11,74	13.794,50
10.2 E12AC035	m2	Alicatado con azulejo color 20x20 cm (BIII s/UNE-EN-14411:2013),colocado a línea, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de miga (M-5), i/p.p. de cortes, ingleses, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, s/NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.	Total m2	375,000	23,58	8.842,50

10.3 E11BI470	m2	<p>Suministro y puesta en obra de recubrimiento multicapa epoxi Sistema MasterTop 1220 B de BASF o similar, con un espesor de 2 mm, consistente en una capa de imprimación epoxi sin disolventes MasterTop P 617 o similar (según EN 13813 SR-B1,5-Efl) (Rendimiento 0,40 kg/m2); formación de capa base con revestimiento epoxi sin disolventes coloreado MasterTop BC 310 o similar (según EN 13813), mezclada con árido de cuarzo MasterTop F1 o similar en una proporción de 1:0,7 (Rendimiento 2 kg/m2); espolvoreo en fresco de árido de cuarzo MasterTop F5 o similar con una granulometría 0,4-1,0 mm (Rendimiento 2,50 kg/m2); sellado con revestimiento epoxi sin disolventes coloreado MasterTop BC 310 o similar (según EN 13813) (Rendimiento 0,70 kg/m2), sobre superficies de hormigón o mortero, sin incluir la preparación del soporte. Colores estándar. Medida la superficie ejecutada. Válido para uso alimentario (Cumple con el reglamento europeo CE N° 852/2004 del Parlamento Europeo y del consejo del 29 de Abril de 2004 relativa a la higiene de los productos alimenticios), sanitario o similar. Resistente a derrames de sustancias químicas agresivas.</p>			
		Total m2	800,000	39,73	31.784,00
11.1 E04SAS020	m2	<p>Solera de hormigón armado HA-25/P/20/l de 15 cm de espesor, elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo #150x150x6 mm, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE-08. Componentes del hormigón y acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.</p>			
		Total m2	4.225,000	17,13	72.374,25

4. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

Capítulo	Importe	%
Capítulo 1 Acondicionamiento del terreno.	13.996,88	2,83
Capítulo 2 Cimentación, saneamiento y toma a tierra.	29.932,08	6,05
Capítulo 3 Estructura.	63.063,36	12,75
Capítulo 4 Cubierta.	38.686,56	7,82
Capítulo 5 Fachadas y particiones.	134.472,82	27,18
Capítulo 6 Carpintería.	30.184,72	6,10
Capítulo 7 Instalaciones.	50.196,84	10,15
Capítulo 8 Equipamiento.	3.948,03	0,80
Capítulo 9 Seguridad y salud laboral.	3.382,96	0,68
Capítulo 10 Solados y alicatados.	54.421,00	11,00
Capítulo 11 Urbanización exterior.	72.374,25	14,63
Presupuesto de ejecución material.	494.659,50	
14% de gastos generales.	69.252,33	
6% de beneficio industrial.	29.675,57	
Suma.	593.587,40	
21% IVA.	124.653,35	
Presupuesto de ejecución por contrata.	718.240,75	
Presupuesto por equipos y maquinaria.		
Equipos y maquinaria.	298.600,00	
21% IVA.	62.706,00	
Total presupuesto por equipos y maquinaria.	361.306,00	
Honorarios de Ingeniero		
Proyecto	2,00% sobre PEM.	9.893,19
IVA	21% sobre honorarios de Proyecto.	2.077,57
	Total honorarios de Proyecto.	11.970,76
Dirección de obra	2,00% sobre PEM.	9.893,19
IVA	21% sobre honorarios de Dirección de obra.	2.077,57
	Total honorarios de Dirección de obra.	11.970,76
	Total honorarios de Ingeniero.	23.941,52

Honorarios de Seguridad y Salud

Coordinador de Seguridad y Salud y elaboración del Estudio de Seguridad y Salud	2,00% sobre PEM.	9.893,19
IVA	21% sobre honorarios de Dirección de obra.	2.077,57
Total honorarios de Seguridad y Salud.		11.970,76
Total honorarios.		35.912,28

Total presupuesto para conocimiento del promotor. 1.115.459,03

Asciende el presupuesto total para conocimiento del promotor a la expresada cantidad de (1.115.459,03 €) UN MILLÓN CIENTOQUINCENIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON TRES CÉNTIMOS.

San Miguel del Arroyo, Febrero 2019

Fdo. Marisa Moretón Fraile, la alumna del Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.