



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

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

**Proyecto de una industria de panificación
artesanal en el término municipal de
Mazariegos (Palencia)**

Alumna: M^a Beatriz Ayuela Burón

**Tutor: Enrique Relea Gangas
Cotutor: Manuel Gómez Pallarés**

Abril de 2019

Copia para el tutor/a

ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO I. MEMORIA Y ANEJOS A LA MEMORIA

DOCUMENTO II. PLANOS

DOCUMENTO III. PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO IV. MEDICIONES

DOCUMENTO V. PRESUPUESTO

DOCUMENTO I. MEMORIA

ÍNDICE DOCUMENTO I. MEMORIA

Memoria

Anejo 1. Estudio de alternativas

Anejo 2. Ficha urbanística

Anejo 3. Estudio de mercado

Anejo 4. Ingeniería del proceso productivo

Anejo 5. Ingeniería del diseño

Anejo 6. Ingeniería de las obras

Anejo 7. Estudio geotécnico

Anejo 8. Memoria ambiental

Anejo 9. Programación para la ejecución

Anejo 10. Estudio de protección contra incendios

Anejo 11. Estudio de la eficiencia energética

Anejo 12. Estudio de la protección contra el ruido

Anejo 13. Estudio de gestión de residuos de construcción

Anejo 14. Control de calidad de ejecución de obra

Anejo 15. Estudio básico de seguridad y salud

Anejo 16. Estudio económico

Anejo 17. Justificación de precios

Documento I. MEMORIA

ÍNDICE MEMORIA

MEMORIA	1
1. Objeto del proyecto	1
2. Agentes.....	1
3. Naturaleza del proyecto	1
4. Situación y emplazamiento.....	1
5. Antecedentes del proyecto	2
5.1. Motivación del proyecto.....	2
5.2. Estudios previos.....	2
6. Bases del proyecto.....	3
6.1. Directrices del proyecto.....	3
6.2. Condicionantes del proyecto	3
6.3. Situación actual de la parcela.....	5
7. Justificación de la solución adoptada	5
8. Ingeniería del proyecto.....	6
8.1. Ingeniería del proceso.....	6
8.2. Ingeniería del diseño	11
8.3. Ingeniería de las obras.....	12
9. Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación	17
9.1. Documento básico SE: Seguridad estructural.	17
9.2. Documento básico-SI: Seguridad en caso de incendio.....	17
9.3. Documento básico SUA: Seguridad de utilización y accesibilidad	17
9.4. Documento básico HS. Salubridad.....	18
9.5. Documento básico- HR: Protección frente al ruido	18
9.6. Documento básico HE. Ahorro de energía	18
10. Programación de las obras.....	19
11. Puesta en marcha de las obras del proyecto.....	21
12. Evaluación ambiental	21
13. Estudio económico.....	23
14. Resumen del presupuesto.....	24

MEMORIA

1. Objeto del proyecto

La finalidad de este proyecto es la realización del diseño y ejecución de las obras e instalaciones para llevar a cabo la implantación de una industria de panificación artesanal en el término municipal de Mazariegos en la provincia de Palencia.

El objetivo de la implantación de esta nueva industria es trasladar la antigua panadería de Mazariegos a una nueva industria equipada con un mejor diseño, optimizando el proceso productivo y aumentando la rentabilidad económica.

2. Agentes

El promotor de la creación de esta industria será el dueño de la panadería Ayuela, el señor Luis Manuel Ayuela de Cea. Por encargo de dicho promotor, la alumna de la titulación del Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias, M^a Beatriz Ayuela Burón, se encargará de la redacción del proyecto de construcción de una industria de panificación artesanal situada en Mazariegos (Palencia), teniendo en cuenta la Reglamentación y Normativa vigente.

La Obra civil proyectada será realizada por una persona física o jurídica (Constructor). Tendrá la responsabilidad de ejecutar la obra ajustándose al proyecto descrito.

El Director de Obra tendrá la responsabilidad de dirigir el desarrollo de la obra para que esta se desarrolle de forma adecuada siguiendo las directrices descritas en el proyecto.

Para cualquier modificación sobre el proyecto, se deberá realizar una descripción de la misma por parte del Director de Obra, y deberá ser aceptada por el promotor.

3. Naturaleza del proyecto

Este proyecto tiene como objeto la producción media de 1000 Kg de pan diario durante 312 días del año. La nave proyectada tiene una sola planta rectangular con dimensiones de 20 metros de ancho por 30 metros de largo, construida en una finca de 2000 m².

Se describirán de forma detallada las obras e instalaciones necesarias para su construcción, así como el proceso productivo, diseño y un estudio económico que supone dicha inversión. Todo ello se ha realizado teniendo en cuenta la normativa legal vigente y las condiciones previas del promotor.

4. Situación y emplazamiento

La industria de panificación se ubicará en el término municipal de Mazariegos en la provincia de Palencia, comunidad autónoma de Castilla y León, España.

Mazariegos es un pequeño municipio situado a 17 Km de la capital de provincia Palencia, en dirección León, ubicándose en el cruce de la carretera N-610 con la carretera autonómica P-940.

La ubicación en coordenadas es 42°01'37"N 4° 42'56" O, a una altitud de 740 m sobre el nivel del mar.

Los datos catastrales de la parcela son los siguientes:

- Referencia catastral: 34102A013000230000ZR
- Localización: Calle de la Virgen 6, Suelo Polígono 13 Parcela 23 Carrepaencia. 34170 Mazariegos (Palencia).
- Superficie gráfica 2000 m².
- Clase de suelo: Urbano
- Uso principal: Suelo sin edificar.

La situación exacta de la parcela se encuentra definida en el *Documento II. Planos, en los planos 1 y 2, de localización y emplazamientos*.

5. Antecedentes del proyecto

5.1. Motivación del proyecto

En la actualidad, la industria de panificación se encuentra en pleno funcionamiento en el término municipal de Mazariegos, siendo esta una pequeña empresa familiar que se encuentra en su tercera generación, y en la que el promotor ha decidido realizar la implantación de este proyecto para ampliar la capacidad de producción y modernizar la industria con máquinas más eficientes y actuales.

El promotor ha decidido desarrollar el proyecto en la parcela indicada en el apartado anterior debido a que es de su propiedad y se encuentra en el mismo territorio municipal donde tenía la antigua para fomentar la economía de la zona y el desarrollo industrial en la zona rural, además de tener una cartera de clientes fijada durante años con la industria anterior.

5.2. Estudios previos

Los estudios previos que se han realizados y que se encuentran en los anejos correspondientes son:

- Estudio geotécnico
- Estudio de mercado
- Estudio de alternativas
- Instalaciones: Calefacción, Saneamiento, fontanería y electricidad
- Ficha urbanística
- Estudio de viabilidad económica

Para la realización de este proyecto se han consultado la siguiente información:

- Planos e información catastral de la web del catastro
- Normativa municipal
- Legislación
- Información sobre el proceso productivo
- Catálogos de precios de materiales de construcción y maquinaria
- Disponibilidad de fuentes de financiación
- Datos de la propia industria

6. Bases del proyecto

6.1. Directrices del proyecto

6.1.1. Finalidad del proyecto

La finalidad del proyecto es el traslado de la antigua panadería logrando un diseño más eficiente, y así fomentar el desarrollo en la zona rural, además de rentabilizar la industria.

6.1.2. Condicionantes del promotor

A continuación, se detallan una serie de requisitos a tener en cuenta impuestos por el promotor y de obligatorio cumplimiento:

- Implantación de la industria en el territorio municipal de Mazariegos, en la finca que tiene el promotor.
- Producto final sea un producto diferenciado y de calidad.
- Conseguir un margen aceptable de beneficios y rentabilidad, procurando maximizar los beneficios y minimizar los costes.
- Cumplimiento de la reglamentación vigente y adaptación a las nuevas normativas que puedan surgir durante los años de explotación de la fábrica.
- Incorporación de instalaciones con ahorro energético minimizando el impacto ambiental.
- Edificación con materiales adecuados, de fácil mantenimiento y de calidad.
- Implantación de la industria con posibilidad de una ampliación en el futuro.

6.1.3. Criterios de valor

Los criterios de valor son una serie de condicionantes que el promotor ha establecido. En este proyecto son los siguientes.

- Garantizar la máxima rentabilidad de la inversión realizada.
- Empleo de materias primas y auxiliares de calidad, y dentro de las posibilidades abastecerse de proveedores cercanos.
- Diseño versátil que permita una cómoda realización de todas las fases de los procesos realizados en la industria.
- Realizar un producto de gran calidad teniendo las mismas características organolépticas como hasta el momento.
- Realización del proyecto y construcción y puesta en marcha de la industria en los tiempos acordados con el promotor.

6.2. Condicionantes del proyecto

Los condicionantes del proyecto de estudio se explican brevemente, de acuerdo con las características propias del término municipal de Mazariegos (Palencia), donde se encuentra ubicada la industria.

6.2.1. Condicionantes legales

Se han tenido en cuenta las normas urbanísticas recogidas en la normativa del Reglamento de Planeamiento del término municipal de Mazariegos aprobadas en 2012 y la Ley de urbanismo de Castilla y León aprobadas en abril de 1999.

La parcela objeto del proyecto se ubica en un suelo urbano consolidado con planeamiento incorporado para uso industrial. Este tipo de suelo corresponde con aquel que tiene como destino a los establecimientos para la transformación de primeras materias primas, incluso envasado, transporte y distribución, así como las funciones que complementan la actividad.

Las condiciones de edificación se reflejan en el *Anejo 2. Ficha Urbanística*.

6.2.2. Condicionantes externas

Clima

Para la construcción y diseño de la nave y algunas de las instalaciones se ha de tener en cuenta las condiciones de temperatura, radiación, humedades y viento de la zona de proyección de este proyecto.

El municipio de Mazariegos presenta un clima continental, caracterizados por inviernos fríos, con heladas nocturnas, precipitaciones escasas y veranos secos y muy calurosos. La temperatura media anual se encuentra en torno a los 10 – 12°C. y las precipitaciones entre 350-500 litros anuales. El viento puede superar los 50 km/h en cualquier momento del año con una predominación de dirección suroeste y estenordeste.

Suelo

Se concluye a partir del *Anejo 7. Estudio geotécnico*, que la capacidad portante del terreno sobre el que se va a llevar a cabo la construcción de la nave del presente proyecto es de 0,25 N/mm², sin problema de sulfatos para la cimentación y con un nivel freático a -2,8 metros desde rasante, por lo que no supone un problema para la construcción de la nave.

6.2.3. Condicionantes de las infraestructuras

Abastecimiento de agua

La red municipal de Mazariegos abastecerá agua con las características adecuadas para las necesidades de la industria.

Red de saneamiento

Se adopta el sistema unitario, que concentra en el pozo de registro una única canalización las aguas procedentes de la evacuación de aguas residuales y pluviales y lo conecta a la red de saneamiento municipal.

Red viaria

La red viaria municipal se encuentra asfaltada y en las condiciones adecuadas para el tránsito de vehículos y personas.

Red de energía eléctrica

La parcela dispone de una red de distribución de energía eléctrica de Baja Tensión de 400/230V. La red de Baja Tensión será de tipo subterráneo con conductores aislados y los coeficientes de simultaneidad de los cálculos y el factor de potencia serán los

reglamentados, o en su defecto, los usuales por la compañía distribuidora. La instalación cumplirá lo dispuesto en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Alumbrado publico

El municipio de Mazariegos cuenta con una red de alumbrado público que cumple con lo establecido en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Telecomunicaciones

Las redes telefónicas y de telecomunicaciones a través de cobertura móvil.

6.2.4. Condiciones del mercado local

De la realización del estudio de mercado que se encuentra en el *Anejo 3. Estudio de mercado*, se extrae que, aunque existen numerosas industrias de pan industrial de masas congeladas y puntos de venta caliente, el mercado valora la tradición, la calidad del pan artesanal y está concienciado al consumo de productos de la tierra asociadas a pequeñas y medianas empresas.

Además, se ha de tener en cuenta que no es una nueva industria, es una pequeña empresa familiar que ahora se encuentra en la tercera generación que tiene una clientela fija.

6.3. Situación actual de la parcela

La parcela en la que se va a edificar la fábrica se encuentra sin edificar por lo que no será necesario proceder a realizar operaciones de demolición.

La parcela dispone de los servicios de abastecimiento de agua, red de saneamiento, red viaria, red de energía eléctrica, alumbrado y telecomunicaciones.

7. Justificación de la solución adoptada

Para el diseño de este proyecto se han tenido en cuenta los siguientes aspectos.

Para empezar, se ha realizado un estudio de alternativas detallado en el *Anejo 1. Estudio de alternativas*, en el cual se desarrollan diferentes opciones relativas al proyecto para facilitar la toma de decisiones buscando la mejor solución. Para ello se ha utilizado el método de análisis multicriterio.

A continuación, se describen de forma breve las distintas alternativas elegidas:

- Alternativa de líneas de producción con respecto a las materias primas: se opta por una única línea de producción de harina de trigo (con gluten), debido a que los costes de construcción son muy elevados y así se evita cualquier tipo de contaminación entre productos con y sin gluten.
- Alternativa respecto al almacenamiento de las materias primas: se concluye el almacenamiento de harina en silos para el fácil manejo de este.
- Alternativa respecto al proceso productivo: se ha optado por el proceso tradicional que se ha realizado hasta el momento, pero con maquinaria actualizada.
- Alternativa respecto a las áreas de amasado y horno: estas áreas van a estar separadas para que aumente la rentabilidad de la industria.

- Alternativa de los materiales para la cubierta: el panel sándwich es el más adecuado por todas sus características.
- Alternativas de los materiales de construcción: se concluye que el acero estructural es óptimo.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en el estudio de alternativas y a partir del proceso productivo se ha desarrollado la implantación de diseño en planta de la industria desarrolladas en el *Anejo 4. Proceso productivo* y *Anejo 5. Ingeniería de diseño*. A partir de estos anejos, se han determinado las diferentes áreas en la industria, el número de operarios y la maquinaria.

8. Ingeniería del proyecto

8.1. Ingeniería del proceso

La industria proyectada esta destinada a la elaboración de pan artesanal, proceso detallado en el *Anejo 4. Proceso productivo*.

8.1.1. Plan productivo

Proyecto que tiene como objetivo la elaboración mínima de 1000 kg de pan horneado diario, que suponen 4152 piezas.

A continuación, se encuentran nombrados los diferentes tipos de panes que se van a producir junto a su porcentaje de producción sobre 1000 kg de pan horneado:

- Fabiolas: 41,44 %
- Barras: 30,42%
- Pan candeal: 19,78%
- Pan integral: 4,13%
- Chapatas: 4,91%

En la siguiente tabla se muestra el número de piezas que se han de producir de forma diaria.

Tabla 1. Producción total diaria

	Producción diaria	
	Kg total seco	Nº total de piezas
Fabiolas	467,95	1799
Barras	345,83	1330
Pan Candeal	214,7	429
Pan Integral	46,88	312
Chapata	56,06	280
Total	1131,43	4152

La producción se va a realizar todos los días de la semana exceptuando el domingo, habiendo 312 días de trabajo al año, con una jornada laboral de producción de 4 a 12h.

8.1.2. Materias primas, auxiliares y producto

Las materias primas necesarias son:

- Agua. Se utilizará la de abastecimiento de la red pública.
- Harina de trigo: Tres tipos de harina, harina destinada para la producción de pan bregado y chapatas (harina de tipo 1), harina para la producción de barras de pan (harina de tipo 2) y harina integral. Las dos primeras harinas se van a almacenar en silos y para diferenciarlas se las ha denominado de tipo 1 y de tipo dos respectivamente, y la harina integral en sacos porque se necesita en menos cantidad.
- Levadura, *Saccharomyces cerevisiae*. Ingrediente esencial para la fermentación del pan.
- Sal. La sal que se va a utilizar será la fina para su mejor disolución en la masa.
- Masa madre. Semiproducto que se fabrica en la panadería para su posterior uso en la producción de pan.
- Mejorantes. Producto en forma de harina que contiene amilasas, ácido ascórbico, xilanasas y emulgente.
- Harina de centeno. Ingrediente para la fabricación de chapatas.
- Malta tostada. Ingrediente para la fabricación de chapatas.
- Materiales de envasado: jaulas retornables de plástico para el transporte y distribución de pan.

En el proceso productivo del pan, no hay subproductos durante la producción, solamente en caso de que haya un fallo en el proceso productivo, la masa dependiendo del grado de deterioro tendrá como salida comercial la alimentación animal o su destrucción.

Teniendo en cuenta la capacidad de producción descrita en el punto anterior, se ha determinado la necesidad de las siguientes cantidades de materias primas de forma diaria, mensual y anual en la siguiente tabla.

Tabla 2. Cantidad de materias primas necesarias para la producción de pan

Cantidad de ingredientes en Kg										
	Harina 1	Harina 2	Harina integral	Harina Centeno	Agua	Masa Madre	Levadura	Sal	Mejorante	Malta
Kg diarios	660	300	65	5	542	173	18	18	5	1
Kg mensual 26 días	17160	7800	1690	134	14102	4506	469	469	117	37
Kg anuales 312	205920	93600	20280	1609	169229	54070	5628	5628	1407	443

8.1.3. Descripción del proceso productivo

Esquema general de la producción de pan descrito en el siguiente diagrama.

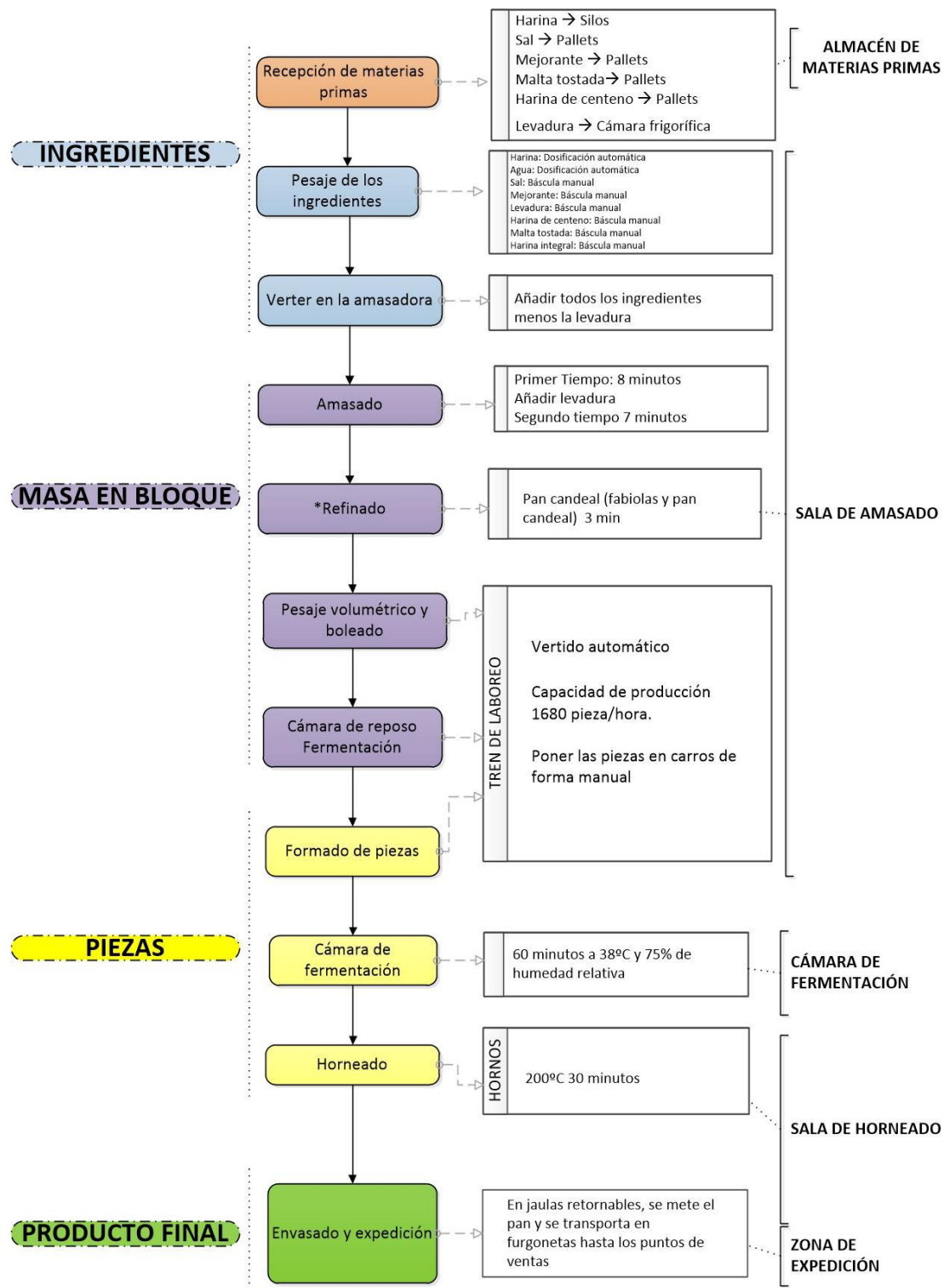


Diagrama 1. Diagrama de flujo del proceso productivo. *Refinado: Exclusivo para pan candeal y fabiolas. El amasado en fabiolas y pan candeal es menor siendo este; primer amasado 2 minutos y segundo amasado de 8 minutos.

A continuación, se desarrolla el diagrama anterior describiendo las etapas del proceso productivo del pan:

1. Recepción de las materias primas. Primer momento, en el que se reciben todos los ingredientes y se guardan en el almacén de materias primas.
2. Pesaje de los ingredientes: Para empezar el proceso productivo, se pesa la cantidad de ingredientes correspondiente para el lote de producción a realizar.
3. Amasado y formado. Consiste en la mezcla de todos los ingredientes en grandes amasadoras, y desarrollo de la red de gluten. Después la masa en bloque se divide de forma volumétricas en piezas.
4. Fermentación. Momento en el que la masa de pan reposa en cámaras de fermentación con humedad y temperatura controlada.
5. Horneado: Las piezas de pan se meten en el horno durante aproximadamente 20 minutos a 200°C de temperatura.
6. Envasado y expedición del producto terminado. El pan al salir del horno se mete en unas jaulas de plástico retornables para su distribución por los diferentes puntos de venta.

8.1.4. Maquinaria y equipamiento

La maquinaria que se va a necesitar para realizar el proceso productivo de elaboración de pan artesanal es la siguiente teniendo en cuenta el área donde van a estar situados.

Almacén de materias primas

Almacén donde se encuentran las materias primas consta de los siguientes elementos:

- Cámara frigorífica
- Transpaleta manual:
- Silo 1 para la harina tipo 1.
- Silo 2 harina tipo 2.
- Estanterías para el almacenamiento de pallets.
- Tanque de masa madre

Sala de amasado y formado

Zona en la que tiene lugar la mezcla de los ingredientes, desarrollo de los lotes de masa, y su división antes de meterla en la sala de fermentación.

Equipos que se encuentran en esta sala:

- Enfriador de agua
- Cuenta litros
- Amasadora de brazos verticales de 150 kg de harina
- Amasadora espiral de 150 kg de harina + volcador
- Amasadora espiral de 50 kg de harina
- Refinadora
- Tren de laboreo:

- Pesadora y divisora volumétrica
- Cámara de reposo dinámica
- Formadora vertical
- Carros con bandejas
- Bandejas de carros
- Artesas (2)
- Cuadro de utensilios: Cuchillas, espátulas y cuchillos
- Mesa de aluminio inoxidable
- Báscula

Sala de fermentación

Zona equipada por dos cámaras de fermentación, con una capacidad de 2 carros cada una.

Sala de amasado y formado

Zona donde se hornean las piezas de pan. Sala grande dotada de 3 hornos.

- Horno para carros ciclotérmico de cocción mediante radiación (Capacidad: 2 carros)
- Horno de convección para carros: (Capacidad: 1 carro)
- Jaulas de retorno
- Carros de transporte de jaulas
- 3 amasadoras

8.1.5. Personal

La mano de obra necesaria para el funcionamiento de la industria es:

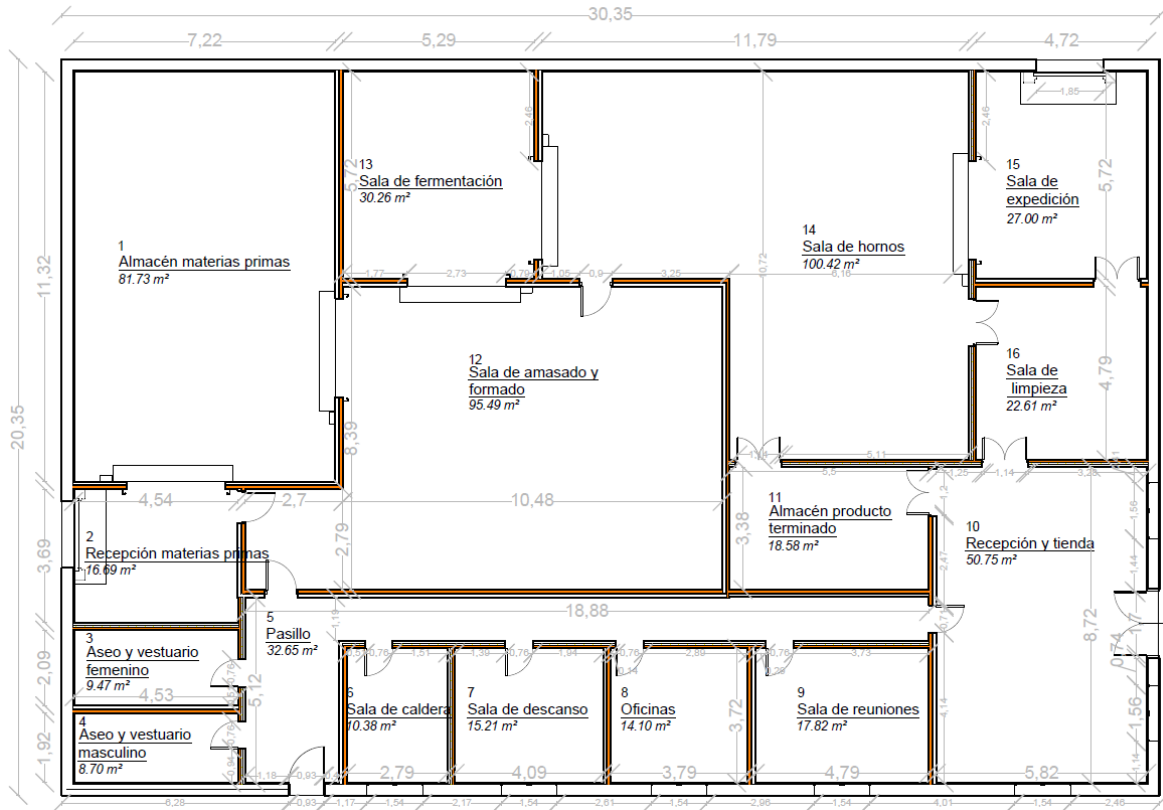
- **Director de producción:** Dueño de la fábrica y maestro panadero, encargado de dirigir la fábrica y la producción diaria, así como comprobar la calidad óptima de las masas panarias.
- **Director de administración y gestión de la empresa:** Encargado de gestionar las cuentas por cobrar y pagar, elabora presupuestos, investiga sobre la reducción de costes y se centra en el nivel económico de la empresa.
- **Operarios:** Personal necesario para llevar a cabo el proceso productivo. Se requiere de personas cualificadas y disponer de las capacidades necesarias para la manipulación correcta de las materias primas y del producto final intermedio. Los operarios deberán realizar cursos sobre panadería abonados por la propia empresa.
- **Personal de limpieza:** Operarios encargados de limpiar de forma diaria la panadería una vez terminado el turno de producción.
- **Transportistas:** Personas encargadas de transportar y repartir las jaulas de pan desde la panadería hasta los puntos de venta.

- **Persona de recepción:** Encargada de recibir la materia prima y vender pan en la tienda de la industria.

8.2. Ingeniería del diseño

8.2.1. Distribución en planta

Se ha diseñado la siguiente distribución en planta y distribución de las diferentes áreas de la industria a partir del estudio realizado y desarrollado en el Anejo 5. Ingeniería del diseño.



Nº	Nombre del área	Superficie útil de diseño (m ²)
1	Almacén de materias primas	81,73
2	Zona de recepción de materias primas	16,69
3	Sala de amasado y formado	95,49
4	Sala de fermentación	30,26
5	Sala de hornos	100,42
6	Zona de expedición	27
7	Sala de limpieza	22,61
8	Aseo y vestuario femenino	9,47
9	Aseo y vestuario masculino	8,7
10	Recepción y tienda	50,75
11	Oficina	14,1
12	Sala de reuniones	17,82
13	Sala de descanso	15,21
14	Sala de calderas	10,38
15	Pasillo	32,65
Total		533,28

Ilustración 1. Croquis de la planta de la industria de panificación y su superficie correspondiente

Como se observa en la *ilustración 1*, la industria consta de una nave de una única planta de dimensiones de 20 m de luz y 30 de longitud. Se distinguen dos zonas, la zona de administración donde se encuentra la entrada a industria de los trabajadores, los servicios, oficinas y tienda, y la zona de producción en la que el proceso productivo sigue un recorrido lineal por las diferentes zonas de producción sin retroceder hasta su salida como producto terminado en la sala de expedición. De esta forma se evitan las posibles contaminaciones cruzadas.

8.2.2. Descripción de materiales y elementos constructivos

Los materiales de construcción para la construcción de la nave se encuentran descritos a continuación.

El suelo de la nave está formado por una solera de hormigón armado revestido por baldosas cerámicas.

La pared exterior de la nave está formada por una hoja principal de bloques de termoarcilla de 24 cm de espesor que consta de un trasdosado y se encuentra revestido de cemento y pintado de color blanco.

Las particiones interiores van a ser diferentes según si son de la zona de producción o de la zona de administración: en la zona administrativa, se contará con tabiques de una hoja de 7 cm de ladrillo cerámico trasdosado en una cara, con un sistema de aislamiento termoacústico, mientras que en la zona industrial se contará con una tabiquería de hoja de 9 cm de ladrillo cerámico sin aislamiento.

La cubierta será de panel sándwich de acero con un aislamiento de 40 mm de espesor. En la zona de administración se colocará un falso techo continuo de placas de yeso laminado a 3 metros de altura sobre la planta.

La industria constará de dos puertas mecanizadas exteriores, una para la entrada de materias primas y otra para la salida del producto terminado. Una puerta de entrada en la sala de recepción y tienda y una puerta para la entrada de trabajadores.

Se dispondrá de ventanas en la zona de administración y en la tienda para que entre la luz solar.

Las puertas del interior de la industria se dividen según su uso.

- Puertas automáticas para el tránsito de carros con producción.
- Puertas para el tránsito de personal por el interior de la zona de producción.
- Puertas de para la zona administrativa de la industria.

8.3. Ingeniería de las obras

Para el cálculo de la ingeniería de las obras se ha utilizado el programa informático de Cype versión f del año 2019.

El programa utilizado para el cálculo de la estructura ha sido Cype Versión Campus (2019.f), usando los módulos Generador de pórticos para el cálculo de las solicitaciones y de las correas, y el módulo Cype3D para el dimensionamiento y cálculo de estructura, uniones y cimentación.

El programa utilizado para el cálculo de las instalaciones de fontanería, saneamiento, iluminación, calefacción y electricidad es el módulo de Cype, Cypecadmep.

En el *Anejo 6. Ingeniería de las obras*, se encuentran todos los cálculos detallados sobre la estructura y las instalaciones.

8.3.1. Estructura

La industria consta de un único edificio dividido en dos zonas, la zona de producción y la zona de administración.

El edificio es una nave industrial de dimensiones exteriores de 20,35 m de luz y 30,35 m de longitud con cubierta a dos aguas de pendiente de 11%. La estructura está formada por 7 pórticos rígidos y simples de acero laminado a separación de 5 m, con luz de 20 m y longitud 30 m. La altura a alero es de 5 m y a cumbrera 7 m. Todas las uniones entre los elementos son soldadas.

Hay dos pórticos tipo, el pórtico hastial y los pórticos centrales.

- Los pórticos hastiales están diseñados con pilares de perfiles HEA 300 de acero laminado S275J0, dos pilares centrales ubicados a 6 metros de los principales, de perfil IPE 300, con nudos y vinculaciones. Los dinteles tienen un perfil IPE 300, con vinculaciones empotradas interiores con los pilares entre sí, y cartelas inferiores finales de 1,5 m.
- Los pórticos centrales, están diseñados con pilares de perfiles HEA 300 de acero laminado S275J0 y los dinteles con perfil de IPE 330, con cartelas inferiores inicial y final de 1,5 m cada una. Los dinteles presentan vinculaciones empotradas interiores.

Se encuentran sistemas de arriostramiento que une los aleros de los pórticos con un perfil IPE 100 de acero laminado S275J0. También, se encuentra un sistema de arriostramiento de cruces de San Andrés en la cubierta que unen los pórticos hastiales de perfil R22.

Las correas son continuas, con una separación de 1,4 m, en fijación rígida y realizadas en perfiles de acero conformado S235J0, siendo el perfil seleccionado ZF-200x2.0.

La cimentación está formada por zapatas y vigas centradoras de hormigón armado cuyas tensiones máximas de apoyo no superan las tensiones admisibles del terreno de cimentación de 0,25 N/mm² en ninguna de las situaciones.

Se dispondrán de cuatro tipos de zapatas, Las zapatas de los pórticos hastiales son cuadradas y con unas dimensiones de 150 x 150 x 70 cm, y los pilares interiores de los pórticos hastiales van a tener unas zapatas cuadradas de dimensiones 95 x 95 x 50 cm. Los pórticos tipo, van a contar con unas zapatas cuadradas de dimensiones de 290 x 290 x 95 cm.

Para la cimentación, se utilizará hormigón de limpieza HL-150/P/20 y para las zapatas y vigas centradoras atado el HA-25/P/20/IIa.

8.3.2. Instalación de fontanería

Esta instalación cumple el documento DB HS 4 Suministro de agua. Para ello el diseño y dimensionamiento se realiza con base a los apartados 3 y 4 del DB HS4 Para el cálculo de las pérdidas de presión se utilizan las fórmulas de Colebrook-White y Darcy-Weisbach, para el cálculo del factor de fricción y de la pérdida de carga, respectivamente.

La instalación se compone por una acometida de 13 m de longitud, que une la red general de distribución de agua a la empresa, formado por un tubo de polietileno 100, de 32 mm de diámetro exterior.

Las instalaciones particulares son abastecidas por tubos de polietileno reticulado distinguiéndose la red de agua fría, la de agua caliente y la de retorno de agua.

Esta instalación, suministra agua apta para el consumo humano a los distintos puntos necesarios en la industria:

- Los servicios
- Sala de amasado y formado, para alimentar al enfriador y utilizar el agua como ingrediente del proceso productivo
- Sala de fermentación, para alimentar a las cámaras de fermentación
- Sala de hornos, para alimentar a los hornos
- Sala de limpieza, para abastecer de agua al lavavajillas y fregadero

Esta instalación se encuentra descrita y definida en el *Anejo 6. Subanejo 6.2. Instalación de fontanería* con el objetivo de abastecer agua a los diferentes puntos de la industria.

8.3.3. Instalación de saneamiento

Se ha diseñado y calculado las redes de saneamiento de la industria cumpliendo con la exigencia básica HS 5 Evacuación de aguas, reglamento que especifica las condiciones mínimas para cumplir que la evacuación de aguas se realice con las debidas garantías de higiene y salud y protección del medio ambiente.

La instalación de saneamiento se encontrará en:

- En los servicios
- Sala de amasado y formado para la evacuación de aguas residuales producidas por la limpieza
- Sala de horneado para la evacuación de aguas residuales producidas por la limpieza
- Sala de fermentación para la evacuación de aguas residuales producidas por la limpieza
- Sala de limpieza

Con esta instalación el edificio dispone de los medios adecuados para extraer de forma segura y salubre las aguas residuales generadas en el edificio en los puntos descritos en apartado anterior, junto con la evacuación de las aguas pluviales generadas por las precipitaciones atmosféricas y las escorrentías debidas a la situación del edificio.

Esta instalación se encuentra descrita y definida en el *Anejo 6. Subanejo 6.3. Saneamiento*.

8.3.4. Instalación de calefacción

Para diseñar y dimensionar esta instalación se ha tenido en cuenta las exigencias descritas en HE 2 que remite a los reglamentos de instalaciones térmicas en los edificios HE 2. Con ello, se realiza un estudio de las necesidades térmicas del edificio en la zona de administración.

Esta instalación constará de una caldera de biomasa que distribuirá el calor por medio de tubos de polietileno reticulado (PE-Xa), distribuido por un sistema bitubo a radiadores de aluminio inyectado en las siguientes salas:

- Servicios
- Oficina
- Sala de descanso
- Recepción y tienda

Con esta instalación el edificio dispone de instalaciones térmicas según las exigencias de bienestar e higiene, eficiencia energética y seguridad prescritas en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

En el Anejo 6, Subanejo 6.4. Instalación de calefacción se define dicha instalación con el objetivo de disponer de las instalaciones térmicas en la industria garantizando el bienestar e higiene a las personas con eficiencia energética y seguridad.

8.3.5. Instalación de iluminación

El diseño y dimensionado de esta instalación se ha tenido en cuenta a partir de la siguiente normativa:

- DB HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación
- DB SU 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.
- UNE 12464-1: Norma Europea sobre iluminación para interiores.

Para la instalación de emergencia se utiliza un único tipo de luminaria; Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 45 lúmenes. Se han instalado 16 luminarias de este tipo en la parte superior de las puertas. Para la zona de administración, se disponen de luminarias cuadrada de techo para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14W. De este tipo encontramos 30 luminarias en toda la industria.

Para la zona de producción se encuentra el siguiente tipo de luminaria: Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 452 mm de altura, para lámpara de halogenuros metálicos bipin HIT de 70 W, modelo Miniyes 1x70W HIT Reflector Cristal Transparente "LAMP". En la industria se necesitarán 36 luminarias de este tipo.

Para los servicios se ha optado por el siguiente tipo de luminaria. Luminaria, de 597x37x30 mm, para 18 led de 1 W, con un total de 4 en toda la industria.

La instalación de iluminación se encuentra en el Anejo 6. Ingeniería de las obras, subanejo 6.5. Instalación de iluminación, donde se encuentra el alumbrado adecuado optado en el edificio que limite el riesgo de daños a las personas.

8.3.6. Instalación de electricidad

Se ha diseñado y calculado la instalación eléctrica con objeto de abastecer de energía eléctrica a todos los elementos que la necesitan de forma que se cumplan las exigencias

En la realización de la instalación se han tenido en cuenta las siguientes normas y reglamentos:

- REBT-2002: Reglamento electrotécnico de baja tensión e Instrucciones técnicas complementarias.
- UNE-HD 60364-5-52: Instalaciones eléctricas de baja tensión. Selección e instalación de equipos eléctricos. Canalizaciones.
- UNE 20-434-90: Sistema de designación de cables.
- UNE 20-435-90 Parte 2: Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones de 1 a 30 kV.
- UNE 20-460-90 Parte 4-43: Instalaciones eléctricas en edificios. Protección contra las sobreintensidades.
- UNE 20-460-90 Parte 5-54: Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra y conductores de protección.
- EN-IEC 60 947-2:1996: Aparata de baja tensión. Interruptores automáticos.
- EN-IEC 60 947-2:1996 Anexo B: Interruptores automáticos con protección incorporada por intensidad diferencial residual.
- EN-IEC 60 947-3:1999: Aparata de baja tensión. Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles.
- EN-IEC 60 269-1: Fusibles de baja tensión.
- EN 60 898: Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades.

Esta instalación se encontrará conectada a una fuente de suministro en los límites de baja tensión. Está compuesta por una caja general de protección y medida a la entrada de la propiedad, una derivación general hasta el cuadro general en la recepción de la industria, que abastecerán a dos subcuadros.

El cuadro general abastece a la zona de administración, incluyendo la sala de calderas, y a los subcuadros.

El subcuadro 1, se encuentra en la sala de amasado y formado y abastece energía trifásica y monofásica a la zona de recepción de materias primas, almacén de materias primas, sala de fermentación y sala de amasado y formado.

El subcuadro 2, se encuentra en la sala de hornos y da servicio monofásico y trifásico a la zona de expedición de producto terminado, sala de hornos y sala de limpieza.

La instalación de electricidad se encuentra descrita en el *Anejo 6. Ingeniería de las obras, subanejo 6.6. Instalación de electricidad.*

9. Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación

9.1. Documento básico SE: Seguridad estructural.

Para la construcción del edificio se ha comprobado que se cumplen los criterios del Documento Básico "Seguridad estructural" asegurando que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción o uso.

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

Se ha de cumplir con el Documento básico "Seguridad en caso de incendio" para reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Las medidas establecidas para la protección contra incendios del presente proyecto se encuentran detalladas en el *Anejo 10. Estudio de protección contra incendios*.

El DB-SI tiene cinco exigencias básicas:

- SI 1: Propagación interior.
- SI 2: Propagación exterior
- SI 3: Evacuación de ocupantes.
- SI 4: Instalaciones de protección contra incendios
- SI 5: Intervención de bomberos

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

9.3. Documento básico SUA: Seguridad de utilización y accesibilidad

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

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

- SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas.
- SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento
- SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento
- SUA 4: Seguridad frente al riesgo de iluminación inadecuada
- SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación
- SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento
- SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento
- SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo
- SUA 9: Accesibilidad

9.4. Documento básico HS. Salubridad

Se han seguido los requisitos del Documento Básico “Higiene, salud y protección del medio ambiente”, tratado en adelante bajo el término salubridad, para reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

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

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

9.5. Documento básico- HR: Protección frente al ruido

Los elementos constructivos que conforman los recintos en el presente proyecto tienen unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, así como para limitar el ruido reverberante. La documentación referente a este apartado se refleja detalladamente en el *Anejo 12. Estudio de protección contra el ruido*.

9.6. Documento básico HE. Ahorro de energía

Se han seguido los requisitos del Documento Básico “Ahorro de energía” para conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Estas características vienen detalladas en el *Anejo 11. Estudio de eficiencia energética*.

Para la ejecución del proyecto se cumplen todos los requisitos especificados a continuación:

- HE 1: Limitación de demanda energética
- HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas
- HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación
- HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente
- HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

10. Programación de las obras

En el Anejo 9. Plan de ejecución, se ha establecido el siguiente orden cronológico de las tareas a realizar para la construcción de la nave.

Tabla 3. Actividades ordenadas de forma cronológica y su duración en el tiempo

Nº	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesora
1	Concesión de permisos, autorizaciones y licencias	30	lun 03/06/19	vie 12/07/19	-
2	Replanteo de las obras	2	lun 15/07/19	mar 16/07/19	1
3	Acondicionamiento del terreno	5	mié 17/07/19	mar 23/07/19	2
4	Cimentaciones, saneamiento y toma a tierra	10	mié 24/07/19	mar 06/08/19	3
5	Estructura metálica	30	mié 07/08/19	mar 17/09/19	4
6	Cubierta	5	mié 18/09/19	mar 24/09/19	5
7	Cerramientos: Fachada y particiones	30	mié 25/09/19	mar 05/11/19	6
8	Instalaciones	20	mié 06/11/19	mar 03/12/19	7
9	Aislamiento e impermeabilizaciones	5	mié 04/12/19	mar 10/12/19	8
10	Revestimiento	10	mié 11/12/19	mar 24/12/19	9
11	Solados y alicatados	20	mié 25/12/19	mar 21/01/20	10
12	Carpintería cerrajería, vidrios y protecciones solares	10	mié 25/12/19	mar 07/01/20	11
13	Mobiliario, maquinaria, señalización y equipamiento	20	mié 25/12/19	mar 21/01/20	11
14	Urbanización	5	mié 22/01/20	mar 28/01/20	12,13
15	Verificación de la obra	1	mié 29/01/20	mié 29/01/20	14
16	Recepción definitiva de la obra	1	jue 30/01/20	jue 30/01/20	15

A continuación, se muestra el diagrama de Gantt:

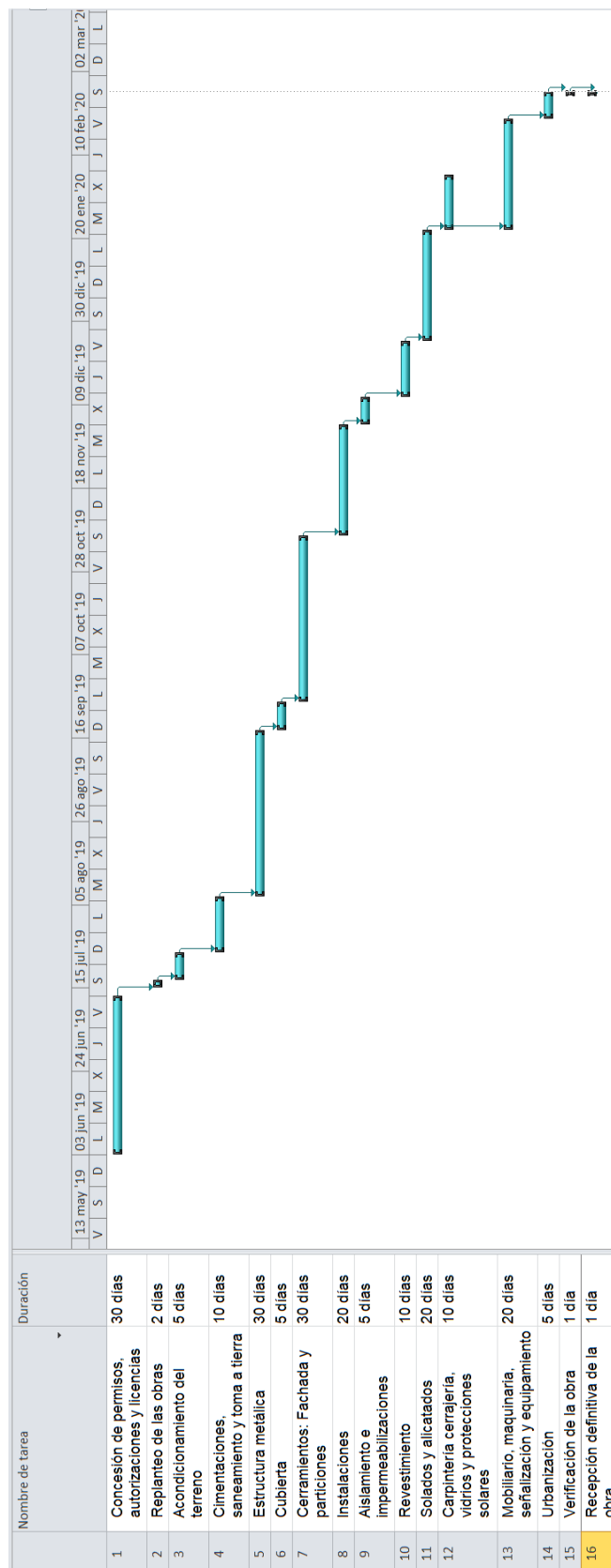


Diagrama 2. Diagrama de Gantt

11. Puesta en marcha de las obras del proyecto

Para la puesta en marcha de las obras del proyecto, una vez que se dispone de la programación de las obras, se dispondrá en obra de la siguiente documentación:

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

12. Evaluación ambiental

En el *Anejo 8. Memoria ambiental*, se estudian los efectos medioambientales que existen en la industria de panificación que se va a desarrollar en el término municipal de Mazariegos.

Se consideran dos aspectos, uno relativo a la construcción del edificio y otro al funcionamiento de la industria.

Los impactos derivados de la construcción son los siguientes:

- Impactos sobre la atmósfera, a partir de la emisión de partículas sólidas y gases a partir de las operaciones de excavación del terreno y el trasiego de la maquinaria por la parcela.
- Contaminación acústica, a partir de los ruidos generados por las operaciones de construcción.
- Impacto sobre el suelo y el agua, por la generación de residuos.
- Impacto sobre el paisaje, esto se debe a que se va a construir una nave en un terreno vacío y va a suponer una variación en el paisaje.

Los impactos generados en la construcción de la nave son aceptables y temporales.

A continuación, se muestran los aspectos relativos al funcionamiento de la industria considerando de forma generalizada las entradas y los residuos generados a partir de la producción máxima de pan.



Figura 1. Entradas y salidas de la producción de pan

Como se observa en la figura anterior, los impactos negativos que suponen la producción de pan son la generación de restos orgánicos, papel, madera, plástico y agua residual.

El impacto ambiental generado por la industria de panificación es admisible, y se puede concluir que los impactos negativos son menores que los efectos positivos, ya que incrementa el trabajo y el desarrollo en el medio rural.

13. Estudio económico

En el *Anejo 16. Estudio económico* se realiza una valoración económica y financiera del proyecto para estudiar la viabilidad y rentabilidad de la misma.

Primero se ha hecho un estudio sobre todos los cobros y pagos tanto ordinarios como extraordinarios, para calcular el flujo de caja durante la vida útil del proyecto que es de 30 años.

Teniendo en cuenta los parámetros económicos nacionales se ha realizado el estudio económico sobre dos supuestos:

- Financiación propia. En este supuesto, el promotor aporta todo el capital de la inversión en el año 0.
- Financiación ajena. En este supuesto el 60% de la inversión inicial es obtenida por un tercero y se devolverá en un plazo de 10 años y con un interés del 4%.

Con el programa VALPROIN se han calculado los indicadores (Valor actual neto, Tasa interna de rendimiento, relación beneficio/inversión y tiempo de recuperación) y se realiza un análisis de sensibilidad para ambos supuestos. Los resultados obtenidos se encuentran en la siguiente tabla.

Tabla 4. Resumen de los indicadores en los supuestos económicos estudiados

Indicador	Con financiación propia	Con financiación ajena
Valor actual neto (VAN)	455.316,09	524.221,89
Tasa Interna de Rendimiento (TIR)	9,72	15,06
Relación beneficio/inversión (Q)	0,53	1,53
Tiempo de recuperación	11	8

El proyecto es viable económicamente en ambos supuestos, habiendo un margen de beneficios visible, aunque se aconseja la financiación ajena como la mas recomendable y rentable ya que la relación entre el beneficio/inversión es visiblemente más elevada.

14. Resumen del presupuesto

A continuación, se encuentra por capítulos, el presupuesto general que supone la puesta en marcha de este proyecto.

Presupuesto general y resumen general de presupuestos

Capítulos

1 Acondicionamiento del terreno	26.580,24
2 Cimentaciones	13.125,06
3 Estructuras	47.192,43
4 Fachadas y particiones	24.450,98
5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares	13.981,82
6 Remates y ayudas	401,00
7 Instalaciones	63.836,36
8 Aislamientos e impermeabilizaciones	7.202,64
9 Cubiertas	16.398,00
10 Revestimientos y trasdosados	63.265,76
11 Griferías	1.750,48
12 Urbanización interior de la parcela	56.129,86
15 Seguridad y salud	10.000,00
Total Presupuesto de ejecución de material (PEM):	344.314,63
13% de gastos generales	44.760,90
6% de beneficio industrial	20.658,87
Presupuesto base de licitación por contrata (PBL sin IVA)= PEM+ GG + BI	409.734,41
21% IVA	86.044,22
Presupuesto base de licitación con IVA (PBL = PEM + GG + BI +IVA)	495.778,63

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de CUATROCIENTOS NOVENTA Y CINCO MIL SETECIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS (495.778,63 €).

Otros conceptos

13 Equipos: Maquinaria y equipamiento		335.350,00
14. Vehículos de transporte de producto final		76.000,00
	Otros conceptos sin IVA	411.350,00
	21% IVA	86.3583,50
	Presupuesto otros conceptos (OC)	497.733,50

El presupuesto para otros conceptos asciende a CUATROCIENTOS NOVENTA Y SIETE MIL SETECIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS (497.733,50 €).

Honorarios

Redacción del proyecto	2% sobre PEM	8.194,69
Dirección de obra	2% sobre PEM	8.194,69
Coordinación Seguridad y Salud	1% sobre PEM	4.097,34
	Honorarios Sin IVA	20.486,72
	21% IVA	4.302,21
	Total honorarios (H)	24.788,93

El presupuesto para los honorarios asciende a VEINTICUATRO MIL SETECIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS (24.788,93 €)

Presupuesto para conocimiento del promotor (PBL + OC + H) = 1.018.301,07 €

Asciende el presupuesto total para conocimiento del promotor a la expresada cantidad de UN MILLÓN DIECIOCHO MIL TRESCIENTOS UN EUROS CON SIETE CÉNTIMOS (1.018.301,07 €)

Palencia, 28 de Marzo de 2019

M^a Beatriz Ayuela Burón
Alumna del Grado en Ingeniería de Industrias Agrarias y Alimentarias

Documento I. MEMORIA

Anejo 1: Estudio de alternativas

ÍNDICE ANEJO 1. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

1.	Introducción	1
2.	Directrices del proyecto.....	1
3.	Metodología	1
4.	Identificación de las alternativas.....	1
5.	Estudio de las alternativas.....	2
5.1.	Estudio de la línea de producción respecto a las materias primas	2
5.2.	Almacenamiento de las materias primas	4
5.3.	Estudio del proceso productivo	6
5.4.	Estudio de zona de amasado y horno	8
5.5.	Estudio de los materiales para la cubierta.....	9
5.6.	Estudio de los materiales para la construcción.....	11
6.	Resumen final de las alternativas adoptadas	13

ANEJO 1. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

1. Introducción

Se ha realizado el estudio de las diferentes alternativas que puede tener este proyecto para facilitar la toma de decisiones, reduciendo los costes económicos y buscando la una mayor eficiencia tecnológica en las instalaciones, así como la optimización de los recursos.

Las alternativas que surgen durante la realización de este proyecto son las siguientes:

- Proceso productivo
- Capacidad de producción
- Materias primas
- Obra civil

Las alternativas adoptadas finalmente, serán las que mejor rendimiento y eficacia tengan para la realización de este proyecto.

2. Directrices del proyecto

En este punto se describen las condiciones que nos ha impuesto el promotor y que se deben cumplir en este proyecto. Las limitaciones y restricciones son las siguientes:

- Localización
- Presupuesto preestablecido
- Materias primas de la zona
- Objetivo principal del producto es que sea diferenciable al resto y distinguible por su calidad
- Cumplimiento de la normativa existente
- Construcción de la industria teniendo en cuenta el impacto ambiental y con la máxima seguridad y salud laboral

3. Metodología

La técnica que se ha llevado a cabo en este estudio de alternativas es el análisis multicriterio que consiste en el establecimiento de unos criterios de evaluación para valorar las diferentes alternativas. Así pues, la alternativa adoptada será la más óptima y estará determinada por criterios de diseño económicos y legales.

El peso establecido en los criterios está determinado por el promotor.

4. Identificación de las alternativas

Las alternativas que se van a evaluar para poder buscar la mayor rentabilidad son las siguientes:

- Alternativas de materias primas
- Alternativas del proceso productivo
- Alternativas de las zonas de producción
- Almacenamiento de las materias primas
- Alternativas de los materiales para la cubierta

- Alternativas de materiales para la construcción

5. Estudio de las alternativas

5.1. Estudio de la línea de producción respecto a las materias primas

Las alternativas que se van a tener en cuenta en la elección de materias primas son las siguientes:

- Alternativa 1: Una línea de producción, de harinas con gluten. Harina de trigo, harina integral y harina de otros cereales.
- Alternativa 2: Dos líneas de producción; harinas con gluten y harinas sin gluten.

Criterios de evaluación

A continuación, se muestran los criterios en los que el proyectista se basa para la elección de la materia prima sobre la otra, determinando la decisión final.

- Criterio A: Mercado (0,3)
- Criterio B: Higiene (0,5)
- Criterio C: Costes (0,2)

5.1.1. Valoración

Alternativa 1: Una línea de producción únicamente con harinas con gluten

- Criterio A: Mercado.

Los productos con gluten tienen un mercado muy amplio, debido a que, en la dieta mediterránea, el pan es un producto de consumo básico diario.

Valoración = 0,7

- Criterio B: Higiene.

No hay problemas de contaminación cruzada en el proceso productivo debido a que todos los productos van a tener gluten.

Valoración = 0,9

- Criterio C: Costes en el proceso.

Una única línea de producción en la cual se pueden realizar toda la variedad de productos, ya que todos ellos tienen gluten.

Valoración = 0,8

Alternativa 2: Dos líneas de producción; harinas con gluten y harinas sin gluten.

- Criterio A: Mercado.

La ventaja de esta alternativa es que con variedad de productos con y sin gluten tenemos un alto potencial de consumidores.

Valoración = 0,8

- Criterio B: Salud.

Hay que tener mucho cuidado con la contaminación cruzada, y delimitar las dos líneas productivas.

Valoración = 0,3

- Criterio C: Costes

Los costes se doblarían debido a que los productos sin gluten no tienen que tener ningún contacto con los productos con gluten y se realizarían dos líneas de producción separadas entre si.

Valoración = 0,2

	Ponderación	1 línea Con gluten	2 líneas Con y Sin gluten
Mercado	0,3	0,7	0,8
Higiene	0,5	0,9	0,3
Costes	0,2	0,8	0,2
Valor final		0,79	0,39

Se concluye que la panadería va a tener una única línea de producción, basándose en productos con gluten, debido a que los costes de la construcción de dos líneas son muy elevados. Con una línea de producción de productos con gluten se evita la contaminación cruzada entre productos con y sin gluten.

5.2. Almacenamiento de las materias primas

La harina es un producto higroscópico por lo que hay que mantenerlo en un lugar seco y para ello tenemos dos alternativas de almacenamiento.

- Alternativa 1: Almacenar la harina en sacos.
- Alternativa 2: Almacenar la harina en silos.

Criterios de evaluación

A continuación, se muestran los criterios en los que el proyectista se basa para la elección del proceso productivo.

- Criterio A: Manejo de la harina (0,4)
- Criterio B: Impacto ambiental (0,1)
- Criterio C: Costes (0,5)

5.2.1. Valoración

Alternativa 1: Almacenar la harina en sacos

- Criterio A: Manejo de la harina

Los sacos deben ser transportados y depositados en el almacén y en su posterior uso, tiene que haber una persona encargada de mover los sacos y depositar la harina en la amasadora. Esto requiere de un personal capaz de coger sacos grandes de harina.

Valoración = 0,3

- Criterio B: Impacto ambiental

Aunque los sacos de harina son de cartón o de papel fuerte hay un impacto en la naturaleza.

Valoración = 0,3

- Criterio C: Costes

El coste de los sacos de harina es superior que los silos y es necesario una máquina o mano de obra para transportar los sacos de harina al obrador.

Valoración = 0,5

Alternativa 2: Almacenar la harina en silos

- Criterio A: Manejo de la harina.

Los camiones cisterna depositan la harina en un silo de forma automatizada. La harina pasa a la máquina amasadora a través de tubos, por lo que no se necesita mano de obra.

Valoración = 0,8

- Criterio B: Impacto ambiental

El impacto ambiental es menor debido a que la harina se transporta en grandes cisternas y se deposita en silos.

Valoración = 0,7

- Criterio C: Costes

El coste del silo es una inversión a largo plazo porque el precio de la harina en silos es menor, y el residuo que queda en el silo es menor que el que queda en los sacos.

Valoración = 0,6

	Ponderación	Sacos	Silos
Manejo de la harina	0,4	0,3	0,8
Impacto ambiental	0,1	0,3	0,7
Costes	0,5	0,5	0,6
Valor final		0,4	0,69

La alternativa elegida es el almacenamiento de la harina en silos, debido a que el manejo es más sencillo, cómodo, y los costes de la harina en silos son menores que en sacos de harina aún teniendo en cuenta el coste del silo.

5.3. Estudio del proceso productivo

Las alternativas que se encuentran en este punto son las siguientes:

- Alternativa 1: Proceso productivo de fermentación rápida. El proceso que se ha llevado a cabo hasta ahora.
- Alternativa 2: Proceso de fermentación lenta: en el cual hay un alto control en la temperatura y humedad, y la masa se deja fermentando de un día para otro.

Criterios de evaluación

A continuación, se muestran los criterios en los que el proyectista se basa para la elección del proceso productivo.

- Criterio A: Calidad del alimento (0,4)
- Criterio B: Tradición (0,3)
- Criterio C: Coste de producción y mano de obra (0,3)

5.3.1. Valoración

Alternativa 1: Proceso productivo tradicional

- Criterio A: Calidad del alimento.

La calidad del producto utilizando el mismo proceso productivo no cambia, por lo que seguirá teniendo sus características diferenciadoras sobre el resto de las industrias panaderas de la zona.

Puntuación = 0,7

- Criterio B: Tradición.

Da la confianza al consumidor de que la calidad del producto no ha cambiado.

Puntuación = 0,9

- Criterio C: Coste de producción y mano de obra.

El coste en el proceso productivo será intermedio como hasta el momento. Teniendo el mismo número de operarios, por lo que el personal de la industria seguirá teniendo su puesto de trabajo.

Puntuación = 0,4

Alternativa 2: Proceso productivo fermentación lenta

- Criterio A: Calidad del alimento.

La calidad del producto utilizando este proceso productivo innovador se eleva ya que el producto final tendrá mejores características organolépticas.

Puntuación = 0,8

- Criterio B: Tradición.

Nuevo método para la fabricación de pan que cambiará ligeramente la receta tradicional de la empresa, lo que supondrá un cambio para los consumidores

Puntuación = 0,4

- Criterio C: Coste de producción y mano de obra

El coste se incrementará con la instalación de grandes cámaras de fermentación y control de temperatura necesarias para este tipo de proceso. El uso continuo de las cámaras de fermentación aumentará el coste en la producción de pan. La mano de obra será menor debido a que el proceso productivo será más tecnológico.

Puntuación = 0,2

	Ponderación	Proceso tradicional	Proceso de fermentación lenta
Calidad del alimento	0,4	0,7	0,8
Tradición	0,3	0,9	0,4
Coste de producción y mano de obra	0,2	0,4	0,2
Valoración		0,67	0,50

El proceso productivo adoptado será el tradicional para ofrecer al consumidor un producto con las características diferenciadoras de este pan. En cuanto a la mano de obra, se seguirá contando con el mismo número de trabajadores y los costes en la producción no serán muy elevados.

5.4. Estudio de zona de amasado y horno

Para la distribución de zonas de operaciones surgen las siguientes alternativas:

- Alternativa 1: Sala común de amasado y horno
- Alternativa 2: Una sala de amasado y una sala de hornos

Criterios de evaluación:

- Criterio A: Temperatura (0,7)
- Criterio B: Costes (0,3)

5.4.1. Valoración

Alternativa 1: Sala común de amasado y horno

- Criterio A: Temperatura.

La masa tiene que tener una temperatura específica y se controla por la temperatura del agua, de la harina y del ambiente. Los hornos aumentan considerablemente la temperatura ambiente, teniendo que utilizar escamas de hielo en verano, para que la masa se encuentre en condiciones óptimas.

Valoración = 0,3

- Criterio B: Costes.

Siendo la misma sala la de horneado y amasado, los costes disminuyen considerablemente ya que no hay que poner una pared y puerta de separación entre salas, aunque hay que tener en cuenta la compra de escamas de hielo en periodos de olas de calor.

Valoración = 0,7

Alternativa 2: Una sala de amasado y una sala de hornos

- Criterio A: Temperatura.

Temperatura de la sala de amasado más baja y más fácil de controlar durante todo el año. No es necesario utilizar escamas de hielo en verano.

Valoración = 0,8

- Criterio B: Costes.

Añadir una pared y una puerta que separen la sala de amasado y hornos, supone un aumento en el presupuesto del proyecto, pero un ahorro de dinero en comprar y almacenar las escamas de hielo.

Valoración = 0,5

	Ponderación	Sala común	Salas distintas
Temperatura	0,7	0,3	0,8
Costes	0,3	0,7	0,5
Valor final		0,42	0,71

La alternativa elegida es la separación de la sala de amasado y la sala de hornos para que aumente la rentabilidad de la industria.

5.5. Estudio de los materiales para la cubierta

Las alternativas que se encuentran en este punto son:

- Alternativa 1: Chapa simple
- Alternativa 2: Panel sándwich (Prefabricado)

Criterios de evaluación

Los criterios en los que el proyectista se ha basado para la elección del material de cubierta son:

- Criterio A: Aislamiento (0,5)
- Criterio B: Peso propio sobre la estructura (0,2)
- Criterio C: Coste del material (0,3)

5.5.1. Valoración

Alternativa 1: Chapa simple

- Criterio A: Aislamiento.

Este material no es buen aislamiento térmico y provoca que un desequilibrio de temperaturas entre el invierno y el verano. Esto es una desventaja debido a que en la fábrica debemos ajustar la temperatura y la humedad para que no haya muchas variaciones entre las diferentes estaciones del año.

Puntuación = 0,1

- Criterio B: Peso propio sobre la estructura

Material que tiene poco peso sobre la estructura, reduciendo así la carga de la cubierta y siendo más sencilla su colocación.

Puntuación = 0,7

- Criterio C: Costes del material
Material económico.

Puntuación = 0,8

Alternativa 2: Panel sándwich (Prefabricado)

- Criterio A: Aislamiento.

La estructura de este tipo de material hace que sea un buen aislante térmico, siendo más fácil el control de temperatura en el interior de la nave.

Puntuación = 0,9

- Criterio B: Peso propio sobre la estructura

Se trata de un tipo de paneles que forman una cubierta que permite aligerar cargas en la estructura al presentar una densidad baja y estar formadas por dos chapas de acero unidas por una capa de aislante.

Puntuación = 0,9

- Criterio C: Costes del material
Buena relación calidad-precio.

Puntuación = 0,8

	Ponderación	Chapa Simple	Panel sandwich
Aislamiento	0,5	0,1	0,9
Peso propio sobre la estructura	0,2	0,7	0,9
Coste del material	0,3	0,8	0,8
Valor final		0,43	0,87

La alternativa 2, panel sándwich (Prefabricado) es el más adecuado dado a que es un buen aislante térmico, tiene un peso propio aceptable y un precio asequible, por lo que ha sido elegido para la construcción de la nave.

5.6. Estudio de los materiales para la construcción

Las alternativas que se encuentran en este punto son:

- Alternativa 1: Hormigón armado prefabricado
- Alternativa 2: Acero estructural

Criterios de evaluación

Los criterios en los que el proyectista se ha basado para la elección del material de cubierta son:

- Criterio A: Adecuidad (0,5)
- Criterio B: Rapidez en la ejecución (0,2)
- Criterio C: Coste del material (0,3)

5.6.1. Valoración

Alternativa 1: Hormigón armado prefabricado

- Criterio A: Adecuidad.

El hormigón armado es adecuada para la industria alimentaria, aunque al ser un material poroso pierde adcuidad frente al acero.

Puntuación = 0,3

- Criterio B: Rapidez en la ejecución.

La ejecución de la nave con hormigón armado prefabricado es rapida.

Puntuación = 0,7

- Criterio C: Costes del material

El coste de este material no es muy elevado aunque tiene la desventaja que se necesita en mayores cantidades que el acero estructural.

Puntuación = 0,4

Alternativa 2: Acero estructural

- Criterio A: Adecuidad.

El acero estructural es un material compatible con los procesos realizados en la industria alimentaria, siendo un material higiénico y seguro en el sector de la alimentación.

Puntuación = 0,9

- Criterio B: Rapidez de ejecución

Este material tiene una rápida ejecución en obra debido a que se fabrica en el taller y en la obra se monta realizando las uniones en soldadura y atornilladas pertinentes.

Puntuación = 0,7

- Criterio C: Costes del material.

Material de construcción que requiere cimentaciones menores que las de hormigón armado, por lo que necesita menor mano de obra. Pero necesita un mantenimiento periódico.

Puntuación = 0,8

	Ponderación	Hormigón armado prefabricado	Acero estructural
Adecuidad	0,5	0,3	0,9
Rapidez de ejecución	0,2	0,8	0,7
Costes del material	0,3	0,6	0,8
Valor final		0,49	0,83

La alternativa 2, el uso de acero estructural como material en la estructura de la nave es óptimo, siendo este más económico debido a que se necesita menores cantidades que el hormigón estructural prefabricado y es higiénico y adecuado para la industria alimentaria.

6. Resumen final de las alternativas adoptadas

Las soluciones adoptadas son las siguientes:

- Línea de producción única, basándose en productos con gluten.
- Almacenamiento de la harina en silos.
- Proceso productivo tradicional.
- Las salas de amasado y de horno se encontrarán separadas.
- Como material constructivo para la cubierta se ha optado por panel tipo sándwich.
- El material estructural elegido para este proyecto será el acero estructural.

Documento I. MEMORIA

Anejo 2: Ficha urbanística

ÍNDICE ANEJO 2. FICHA URBANÍSTICA

1.	Objetivo.....	1
2.	Ficha urbanística.....	1

ANEJO 2. FICHA URBANÍSTICA

1. Objetivo

El objetivo de la ficha urbanística consiste en describir las normas urbanísticas del municipio en el que vamos a construir la industria siguiendo la normativa del Reglamento de Planeamiento del Territorio del municipio de Mazariegos aprobadas en 2012.

2. Ficha urbanística

Título del proyecto: Proyecto de una industria de panificación artesanal en el término municipal de Mazariegos (Palencia)

Emplazamiento: Territorio municipal de Mazariegos

Promotor: Luis Manuel Ayuela de Cea

Autor del proyecto: M^a Beatriz Ayuela Burón

Norma urbanística aplicable:

- Ley de urbanismo de Castilla y León (Aprobada el 8 de abril 1999)
- Delimitación del suelo urbano en Mazariegos (Palencia). Aprobada en 2012.

Tabla 1. Características generales y en proyecto.

Descripción	En planeamiento	En proyecto	Cumplimiento
Uso del suelo	Industria de transformación	Industria de transformación	Si
Uso compatible	Si	Si	Si
Nº plantas	1	1	Si
Altura máxima (Cumbrera)	9 m	7 m	Si
Vuelo máximo	0,6 m	0,6 m	Si
Retranqueo mínimo	3 m	3 m	Si

La alumna de grado en ingeniería de las industrias agrarias y alimentarias, M^a Beatriz Ayuela Burón, declara bajo su responsabilidad que las circunstancias que concurren y las Normativas Urbanísticas de aplicación en el proyecto, son las arriba indicadas.

Declaración que formula en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 47.1 del Reglamento de disciplina urbanística de 23 de junio de 1978.

En Palencia, a 12 de Marzo de 2019

Fdo.: M^a Beatriz Ayuela Burón

Documento I. MEMORIA

Anejo 3: Estudio de mercado

ÍNDICE ANEJO 3. ESTUDIO DE MERCADO

1.	Introducción	1
2.	Diferencias y características dentro del sector panadero	1
3.	Ventas netas y producción nacional	1
3.1.	Estudio de la venta de productos de la industria alimentaria en España y en Castilla y León.....	1
3.2.	Evolución y tendencia del consumo del pan en los últimos años en España ...	4
3.3.	Estudio de la evolución del consumo del pan en Palencia.....	4
4.	Canales de distribución en la venta de pan	5
5.	Diagnóstico del mercado: Análisis DAFO: Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades	6

ANEJO 3. ESTUDIO DE MERCADO

1. Introducción

El mercado al que va dirigido nuestro producto es muy poco amplio ya que el pan es un producto poco perecedero. La venta del producto será por Palencia y pueblos de alrededor de Palencia, por lo que el estudio de mercado que se va a realizar será sobre la situación del consumo de pan en España y en la provincia de Palencia, sin tener en cuenta la situación de mercado en Europa.

La finalidad de este estudio es conocer la situación de consumo y demanda actual en el sector de panificación en España para determinar e identificar las oportunidades y tendencias de nuestro proyecto. Para ello se van a definir las características del sector, así como la importancia del pan en la industria alimentaria y el balance comercial de este sector en los últimos años. Y para finalizar se va a determinar las nuevas tendencias de compra y se va a realizar un análisis DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades) sobre el sector de panadería artesanal.

2. Diferencias y características dentro del sector panadero

El sector alimentario de pan y pastelería está comprendido en dos grandes grupos distinguibles:

- Producción y distribución artesanal. Panaderos especializados que producen pequeñas cantidades de pan, de mayor calidad en el proceso y con puntos de venta propios. El proyecto de nuestra industria se encuentra dentro de este grupo.
- Producción industrial. Caracterizado por una gran capacidad de producción, masas congeladas, uso de masas congeladas y distribución del producto por un amplio territorio.

Este sector está sufriendo una constante evolución y adaptación debida a los cambios en los hábitos sociales y culturales que se están produciendo en la actualidad, tendiendo hacia la estandarización del producto gracias a las nuevas técnicas de producción como son las masas congeladas. Por este motivo, las pequeñas industrias de este sector están siguiendo una estrategia de diferenciación de sus productos.

3. Ventas netas y producción nacional

En este punto se van a interpretar los datos obtenidos del instituto nacional de estadística (INE) y el mapama (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y Medio Ambiente) sobre la venta de productos alimenticios en España y Castilla y León en los años 2014 y 2015, que son los más recientes hasta la fecha.

3.1. Estudio de la venta de productos de la industria alimentaria en España y en Castilla y León

A continuación, en la siguiente tabla se muestran los datos estadísticos que proporciona sobre la venta de productos en miles de euros en los subsectores de la industria alimentaria en los últimos años.

Tabla 1. Venta de productos alimentarios en los años 2014 y 2015

Subsectores	2014	2015	Variación entre 2014-2015	% Industria Alimentaria
Industria Cárnica	20.079	21.897	9,05%	22,31%
Industria del pescado	4.166	4.393	5,45%	4,48%
Preparación y conservación de frutas y hortalizas	8.247	8.567	3,88%	8,73%
Aceites y grasas	10.262	10.595	3,24%	10,79%
Productos lácteos	8.643	8.063	-6,71%	8,21%
Molinería y almidones	2.932	3.213	9,58%	3,27%
Panadería y pastas alimenticias	6.567	7.187	9,44%	7,32%
Azúcar, café infusiones y confitería	5.006	5.196	3,80%	5,29%
Otros productos diversos	5.297	5.854	10,52%	5,96%
Productos alimentación animal	8.819	8.963	1,63%	9,13%
Vinos	5.798	5.954	2,69%	6,07%
Bebidas espirituosas	960	955	-0,52%	0,97%
Otras bebidas alcohólicas	2.823	3.247	15,02%	3,31%
Agua embotellada y bebida aromatizada	3.796	4.078	7,43%	4,15%

Esta tabla nos indica que el 7,32% de la industria alimentaria corresponde al subsector de panadería y pastas alimenticias, situándose en sexto lugar de entre todos los subsectores. Se observa también que la industria de panadería y pastas alimenticias ha aumentado un 9,44% respecto al año anterior.

A continuación, se encuentra una tabla con los datos de venta de los subsectores de la industria alimentaria de Castilla y León en 2015, porque es la comunidad autónoma donde se encuentra nuestra industria.

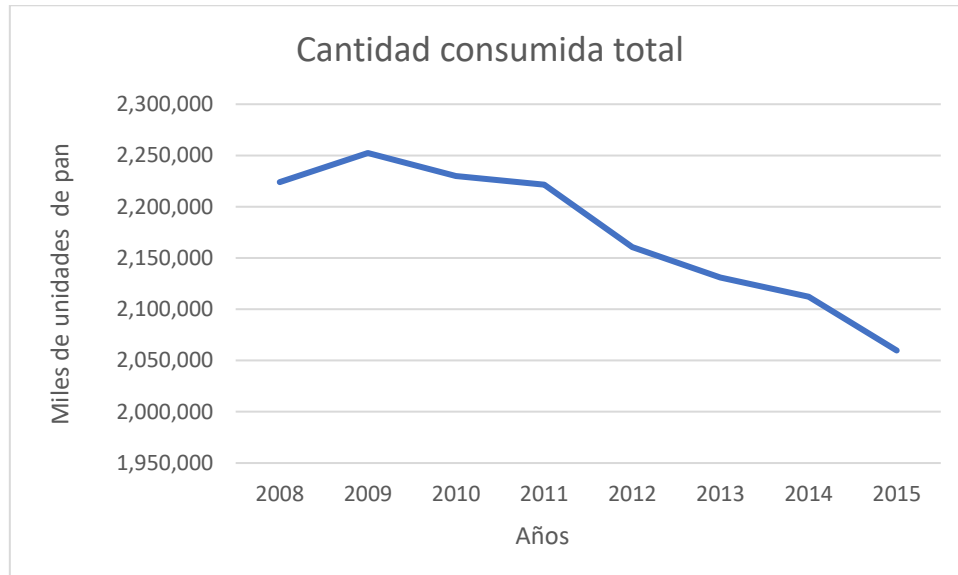
Tabla 2. Venta de productos alimentarios en el año 2015 en Castilla y León. Fuente: MAPAMA

Subsectores	2015	
Industria Cárnica	2.331	25%
Industria del pescado	251	3%
Preparación y conservación de frutas y hortalizas	498	5%
Aceites y grasas	37	0%
Productos lácteos	1.405	15%
Molinería y almidones	363	4%
Panadería y pastas alimenticias	1.256	14%
Azúcar, café infusiones y confitería	588	6%
Otros productos diversos	483	5%
Productos alimentación animal	1.156	13%
Vinos	651	7%
Bevidas espirituosas	61	1%
Otras bebidas alcohólicas	2	0%
Agua embotellada y bebida aromatizada	109	1%

El sector de panadería y pastas alimenticias ocupa un 14% dentro de la industria alimentaria de Castilla y León, colocándose en tercer lugar. Esto nos indica que es uno de los subsectores junto a productos lácteos y cárnicos más importantes en Castilla y León.

3.2. Evolución y tendencia del consumo del pan en los últimos años en España

En este punto se realiza un seguimiento de la evolución del consumo de pan en los últimos años, para estudiar la tendencia hacia el futuro.



Gráfica 1. Evolución del consumo del pan en España en los últimos años (Datos proporcionados por la INE)

Interpretando la gráfica, se observa que hubo un crecimiento en el año 2009 del consumo del pan. Los años siguientes el consumo de pan ha disminuido considerablemente, especialmente en el año 2015.

Esto se debe a que los hábitos de consumo de pan tradicional y típico de cada zona ha disminuido, aumentando al mismo tiempo otro tipo de productos como son los sándwiches, empanadas y galletas.

Por tanto, las panaderías han optado por producir alimentos con un valor añadido que les diferencie del resto, como es el pan de masa lenta, pan de cereales, los cuales aumentan la rentabilidad empresarial.

3.3. Estudio de la evolución del consumo del pan en Palencia

Se ha intentado buscar datos referentes al consumo de pan en la provincia de Palencia debido a que la empresa a construir es pequeña y el mercado disponible se va a encontrar en Palencia y alrededores. No se ha encontrado ningún resultado.

4. Canales de distribución en la venta de pan

El pan es un producto que últimamente se encuentra en más establecimientos distintos, desde la tradicional panadería hasta en una gasolinera. En la siguiente tabla se muestra el porcentaje de distribución de venta de pan en diferentes establecimientos.

Tabla 3. Canales de distribución en la venta de pan (volumen). Fuente: MAPAMA

	Porcentaje	Evolución 16/15
Hipermercado	6,9%	-6,0%
Supermercado	36,1%	2,3%
Tienda Descuento	11,6%	4,5%
Tienda Tradicional	38,8%	-6,3%
Resto de Canales	6,7%	5,3%

Observando los datos de la tabla, se observa que el canal de venta con mayor peso en el año 2016 es la tienda tradicional con un 38,8%. No obstante, este canal se encuentra en decadencia ya que ha sido el canal que mayor evolución negativa a tenido entre el año 2015 y 2016.

5. Diagnóstico del mercado: Análisis DAFO: Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades

Como conclusión de este estudio se ha realizado un análisis DAFO para definir la situación actual de los productos de pan artesanal, que es el sector en el que se encuentra nuestra industria.

Debilidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> • Costes más elevados • Poca innovación tecnológica 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento de industrias de masas congeladas • Aumento de puntos calientes en supermercados e hipermercados • Pérdida de percepción social de la imagen del pan fresco • Disminución del consumo de pan
Fortalezas	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> • Percepción para los consumidores de tradición, prestigio y confianza • Calidad y tradición • Clientes fijos 	<ul style="list-style-type: none"> • Denominaciones de origen • Mejora de calidad • Campañas y mercados que hacen referencia al consumo de pan artesanal • Importancia del pan en la dieta mediterránea

Documento I. MEMORIA

Anejo 4: Ingeniería del proceso

ÍNDICE ANEJO 4. INGENIERÍA DEL PROCESO

1.	Introducción	1
2.	Descripción de los productos a elaborar.....	1
2.1.	Características del pan según la normativa.....	1
2.2.	Características de los tipos de panes producidos.....	1
2.3.	Almacenamiento y vida útil del producto terminado.....	2
2.4.	Subproductos.....	2
2.5.	Productos semielaborados.....	2
3.	Descripción de materias primas y auxiliares.....	3
3.1.	Agua	3
3.2.	Harina	3
3.3.	Levadura, <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	4
3.4.	Sal.....	4
3.5.	Masa madre	4
3.6.	Mejorantes	4
3.7.	Harina de centeno 65% extac.	5
3.8.	Malta tostada	5
3.9.	Materiales de envasado	5
4.	Descripción del proceso productivo.....	6
4.1.	Proceso productivo del pan.....	6
4.2.	Diagrama de flujo del proceso productivo de la fabricación de pan	11
5.	Recetas y características específicas de cada tipo de pan.....	12
5.1.	Recetas de los procesos productivos	12
5.2.	Principales características de cada producto	12
6.	Implementación del proceso productivo	14
6.1.	Cálculo de producción y dimensionado general	14
6.2.	Dimensionado de la maquinaria y equipos de producción.....	15
6.3.	Cálculo de materias primas y su almacenaje en la industria.....	18
6.4.	Cálculo de materias auxiliares.....	25
7.	Maquinaria y mobiliario	25
7.1.	Almacén de materias primas.....	27
7.2.	Sala de amasado y formado.....	32
7.3.	Sala de fermentación	47

7.4.	Sala de hornos.....	48
7.5.	Sala de expedición.....	53
7.6.	Sala de la caldera	53
7.7.	Sala de limpieza de jaulas y carros	53
7.8.	Aseos, vestuarios y sala de descanso.....	53
7.9.	Recepción y tienda.....	53
7.10.	Oficinas y sala de reuniones	53
7.11.	Zona de furgonetas	53
8.	Limpieza y desinfección	54
9.	Personal.....	56
9.1.	Calendario y horario de producción.....	57

ANEJO 4. INGENIERÍA DEL PROCESO

1. Introducción

Este anejo está constituido por dos grandes partes, la primera por el estudio del diseño del proceso productivo en el que se describe este proceso desde la entrada de las materias primas hasta la expedición del producto terminado y la segunda parte por el estudio de implementación del proceso productivo, en el que se diseñará el dimensionado de la industria para mayor eficiencia y rentabilidad de la industria.

El objetivo principal de la construcción de esta industria es el traslado de la antigua panadería Ayuela, modificando el proceso productivo siendo este más eficiente, consiguiendo un pan de calidad y cumpliendo la normativa vigente.

2. Descripción de los productos a elaborar

2.1. Características del pan según la normativa

Según la reglamentación técnico-sanitaria de pan, panes especiales y productos semielaborados del Real Decreto 1137/1984, del 28 de marzo, se han recogido las siguientes características y definiciones del pan.

Definición de pan: Producto perecedero resultante de la cocción de una masa obtenida por la mezcla de harina de trigo, sal comestible y agua potable, fermentada por especies de microorganismos propios de la fermentación panaria.

Definición del pan común: de consumo habitual, elaborado en el día, con harina de trigo que cumpla los requisitos establecidos en el artículo 14 y al que solo se le pueden añadir los coadyuvantes tecnológicos y aditivos autorizados para este tipo de pan.

El pan común tendrá debido a su elaboración, las siguientes denominaciones:

- **Pan bregado, de miga dura, español o candeal.** Es el obtenido mediante elaboración en la que es indispensable el uso de cilindros refinadores. Se considerará pan común todas aquellas variedades regionales elaboradas a partir de una masa de pan candeal, con las distintas denominaciones que cada una adopta, en Palencia es la Fabiola.
- **Pan de flama o miga blanda.** Es el obtenido con una mayor proporción de agua que el pan bregado y que no precisa normalmente de refinado con cilindros. Se considerarán pan de flama todas aquellas especialidades regionales tales como la baguette, la chapata, etc.
- **Pan integral:** Es aquel elaborado con harina integral.

2.2. Características de los tipos de panes producidos

Los productos que se van a fabricar en la panadería son pan candeal tradicional de la zona, fabiola, barra, chapata y pan integral. A continuación, se explica detalladamente las características de cada tipo de pan.

- **Pan candeal tradicional de la zona:** Pan blanco, no ácido, con una corteza crujiente y ligeramente gruesa y consistente. Con el auténtico sabor al pan tradicional de Tierra de Campos.

- **Fabiolas:** Pan bregado con baja hidratación, típico pan de la provincia de Palencia desde el siglo XVI. Caracterizado por tener su fina, brillante y crujiente corteza y por una miga blanda, blanca y con un alveolado fino y regular.
- **Barras de pan:** Pan clásico, caracterizado por un alveolado fino y con una miga blanca. Con una corteza crujiente.
- **Chapatas:** Pan rústico por su forma y terminación con harina en la superficie. Fabricado por una masa de alta hidratación. La corteza es muy crujiente y con poca miga y un alveolado muy grueso.
- **Pan integral:** Pan realizado con trigo molido con salvado y germen, confiriendo al pan con toda la fibra, vitaminas y grasa que tiene el trigo.

2.3. Almacenamiento y vida útil del producto terminado

El pan es un producto de consumición diaria, debido a su rápida deterioración y pérdida de calidad. Una vez horneado y frío, este producto comienza a perder aroma y a redistribuirse la humedad pasando del interior al exterior, dejando de ser crujiente y produciendo el endurecimiento de la miga debido a la retrogradación del almidón por lo que cada día se produce el pan que se tiene previsto vender distribuyéndose en las tiendas de venta y en la propia de la industria, habiendo una pequeña sala de almacenamiento de producto terminado.

2.4. Subproductos

El pan no tiene subproductos durante la producción de este y se prevé la venta de todo el pan producido en las distintas tiendas, aunque el pan que sobre en la tienda propia de la industria tendrá como salida comercial la alimentación animal.

Si se estropea la masa por fallos en el proceso productivo, dependiendo del grado de deterioración tendrá salida comercial para la alimentación animal o se procederá a su destrucción.

2.5. Productos semielaborados

La masa madre, es el ingrediente esencial para dar las características propias y diferenciadoras del pan. Se produce a partir de una mezcla de harina, agua y starter y las bacterias existentes en el entorno.

El tipo de masa madre que se va a desarrollar es el de masa natural en estado líquido que se va a almacenar en un tanque refrigerado.

La descripción específica de la masa madre se encuentra en el apartado 3.5. *Masa madre*, de este anejo.

3. Descripción de materias primas y auxiliares

3.1. Agua

Para la producción de pan se va a utilizar agua potable del grifo conectada a un enfriador para controlar la temperatura y a un cuenta litros para contabilizar los litros, antes de depositarlo en la amasadora. Se realizará un control de pH diario y control semanal de verificación de cuenta litros.

El agua también se va a utilizar en la limpieza de maquinaria y utensilios requeridos.

3.2. Harina

La harina es el ingrediente más importante en la producción de pan, se obtiene a partir del trigo molido. Se recibe en camiones cisterna y se almacena en silos. En esta industria se va a utilizar los siguientes tipos de harina dependiendo del tipo de pan que queramos utilizar. El control de calidad de harina se realiza analizando una muestra de harina enviándola a una empresa externa.

Harina 1: Harina destinada para la producción de pan bregado y chapatas.

Tabla 1. Datos generales de la harina tipo 1

HARINA 2	MÍNIMO	MÁXIMO
FUERZA DE LA HARINA (W)	195	220
P/L		0,75
PROTEINA	10,7	
GLUTEN SECO	8	
ABSORCIÓN	55,5	

Harina 2: Harina destinada para la producción de barras de pan. Masas que no necesitan mucha fuerza.

Tabla 2. Datos generales de la harina tipo 2

HARINA 1	MÍNIMO	MÁXIMO
FUERZA DE LA HARINA (W)	120	140
P/L		0,7
PROTEINA	10,2	
GLUTEN SECO	7,5	
ABSORCIÓN	54,5	

Harina integral: Harina destinada para la producción de pan integral.

Tabla 3. Datos generales de la harina integral

HARINA INTEGRAL	MÍNIMO	MÁXIMO
FUERZA DE LA HARINA (W)	195	240
P/L		0,9
PROTEINA	12	
GLUTEN SECO	8,3	
ABSORCIÓN	55,5	

3.3. Levadura, *Saccharomyces cerevisiae*

La levadura es un microorganismo vivo esencial para la fermentación del pan y fundamental en la regulación de aromas. La levadura que vamos a utilizar es la prensada, ya que es la que se ha utilizado hasta el momento siendo práctica y de fácil uso. Se recibe en cajas de 10 kg, en las cuales hay 20 paquetes de 0,5 kg de levadura y se almacena en la cámara frigorífica. Se realizará un control de calidad a través de muestras enviadas a una empresa externa.

3.4. Sal

La sal que se va a utilizar en la producción de pan es la sal fina para que se disuelva de forma rápida y asegurando su disolución en el agua. La sal aporta fuerza, tenacidad de la masa y potencia el sabor del pan. La dosis de sal en todas las recetas va a ser de un 2% sobre el peso de la harina.

Esta materia prima, se recibe en sacos de 15 kg y se almacena en pallets en el almacén de materias primas.

3.5. Masa madre

La masa madre es un semiproducto que se fabrica en la panadería, para su posterior utilización como ingrediente en la receta del pan. La masa madre tiene unas características únicas, que proporcionan un sabor y un aroma característico al pan.

Se elabora a partir de una mezcla de harinas de trigo y centeno, agua (50-55%), starters (2%), una cantidad de sal de 0,5-5% y las bacterias existentes en el entorno. Esta masa se debe mantener a temperatura ambiente (25°C), promoviendo el crecimiento de su flora microbiana y por tanto favoreciendo las distintas fermentaciones en la masa.

Su fermentación lenta hace que el producto final sea rico en aminoácidos, folatos y minerales como el hierro, el magnesio y el zinc, incrementando sus propiedades nutricionales.

3.6. Mejorantes

Producto en forma de harina, que se recibe en sacos de 15 kg y se almacena en pallets en el almacén de materias primas. Los ingredientes que contienen estos mejorantes son: amilasas, ácido ascórbico, xilanasa y emulgente.

3.7. Harina de centeno 65% extac.

Producto necesario para la fabricación de las chapatas. Se recibe en sacos de 10 Kg.

3.8. Malta tostada

Complementado con harina de cebada negra, necesario para la fabricación de las chapatas que contribuye a la mejora de sabor. Se recibe en sacos de 5 Kg.

3.9. Materiales de envasado

Los materiales de envasado que se van a utilizar en la producción de pan son jaulas grandes de una capacidad de 35 barras de pan, para el transporte del producto terminado. Las jaulas se reutilizan todos los días. Se limpian una vez por semana.

4. Descripción del proceso productivo

En este punto se va a explicar el proceso productivo generalizado de una barra de pan, y en los siguientes apartados se detallarán y se explicarán las características principales y específicas del resto de la producción.

Aunque a cada tipo de pan le corresponde un proceso de fabricación determinado con sus etapas y tiempos concretos y particulares, consideraremos la siguiente descripción, diagrama de flujo general.

4.1. Proceso productivo del pan

4.1.1. Recepción de las materias primas

A la llegada de las materias primas, de forma aleatoria se recogerá una muestra de la materia prima para realizar un análisis de comprobación a cargo de una empresa externa, siguiendo una política de calidad concertada, por tanto, al recibir la muestra, se reciben las analíticas del proveedor, que se verifican por el personal de la empresa. Periódicamente se mandan muestras a una empresa externa para comprobar la veracidad de estas analíticas.

Todas las materias primas se depositarán en la sala de almacén de materias primas.

- Harina: Se recibirán dos tipos de harinas blancas y cada una se almacenará en el silo correspondiente. También se recibirá harina integral en sacos, depositándose en pallets en un ambiente seco y fresco. La harina integral se recibe en sacos porque la producción de pan integral va a ser baja.
- Levadura prensada: Se recibirá en cajas de 5 kg divididos a su vez en bloques de 1 kg se colocará en la cámara frigorífica del almacén de materias primas.
- Sal fina: La sal se recibirá en sacos de 15 kg, y se colocará encima de pallets en el almacén de materias primas.
- Mejorante: Se recibirá en sacos de 15 kg y se colocará encima de pallets en el almacén de materias primas.
- Malta tostada: Se recibirá en sacos de 5 kg y se colocará encima de pallets en el almacén de materias primas.
- Harina de centeno: Se recibirá en sacos de 10 kg y se colocará encima de pallets en el almacén de materias primas.

4.1.2. Pesaje de los ingredientes

Dependiendo de la receta a producir las cantidades de los ingredientes varían, en este punto se va a describir el método de pesaje que se va a seguir dependiendo de cada ingrediente.

La sal, levadura, masa madre, levadura y harina integral se pesará de forma manual en una báscula y después se depositará en la amasadora.

En el caso del agua se controlará la temperatura de entrada en la amasadora siendo una específica dependiendo de la estación del año, y se contabilizará con un cuenta litros.

Los silos de harina tienen un sistema automático de pesaje y se transportan hasta la amasadora a través de tubos por medio de un sistema neumático.

4.1.3. Amasado

El amasado es la primera operación básica en el proceso productivo del pan y consiste en la mezcla de todos los ingredientes en las cantidades adecuadas dependiendo de la receta que se vaya a realizar y en el desarrollo de la red de gluten, responsable de retener el gas producido durante la fermentación.

Esta operación tiene lugar en la amasadora, máquina que a través de su trabajo mecánico asegura el desarrollo del gluten y la absorción del agua en la masa. La planta cuenta con dos tipos de amasadoras, que, dependiendo del tipo de pan a producir, se va a utilizar una u otra.

- Amasadora de brazos verticales: Caracterizada por imitar la acción del amasado manual mediante brazos verticales produciendo una mezcla perfecta y homogénea. Sus brazos están diseñados para no calentar demasiado la masa y suministra buena oxigenación. La masa que se desarrolla en este tipo de amasadoras es para la realización de pan candeal y fabiolas. El tiempo de amasado oscila entre 8 y 10 minutos de amasado.
- Amasadora espiral (rabo de cerdo): Esta máquina amasa más rápido y en consecuencia mayor es el calentamiento de la masa. Es adecuado para la producción de barras. La masa que se desarrolla en este tipo de amasadora es para la realización de barras, pan integral y chapatas. El tiempo de amasado oscila entre 10 y 12 minutos.

El amasado se puede dividir en dos fases, la primera, más corta y a una velocidad lenta caracterizada porque se produce la mezcla de ingredientes. La harina se hidrata absorbiendo el agua, disolviéndose los ingredientes solubles como la sal y los insolubles como son los emulgentes y las proteínas quedan finamente dispersos en la masa. Y una segunda parte de amasado de mayor duración, en una marcha larga y más rápida, en la que se produce el desarrollo de la red de gluten y la incorporación de aire en la masa, quedando atrapada en forma de pequeñas burbujas.

Los procesos bioquímicos que tienen lugar en el amasado son los siguientes:

- Las amilasas se ponen en contacto con el almidón y comienzan a hidrolizarlo generando dextrinas y maltosas. A mayor temperatura de la masa se produce una mayor degradación del almidón.
- La oxidación de la masa y la producción de azúcares fermentables ayuda a las levaduras a adaptarse al medio y comenzar la fermentación.
- Desarrollo de la red de gluten: La proteína del gluten que contiene la harina de trigo se hidrata con agua y aplicando un trabajo mecánico da lugar a una estructura viscoelástica. Dependiendo del grado de hidratación de la harina, se van a formar distintas masas.
 - Las masas con alta hidratación como en el caso de las chapatas, tiene un alveolado más grosero.
 - Las masas con baja hidratación como las fabiolas dan un alveolado mucho más fino y homogéneo.

Control de tiempo y temperatura:

- Primer amasado en torno a 8 minutos, después se añade la levadura y se amasa durante 5 minutos más.

- La temperatura de la masa ha de ser de 24°C. Esta se regula con la temperatura del agua. El agua pasa por un enfriador previamente a la amasadora asegurando que la temperatura final de la masa es de 24°C.

4.1.4. *Refinadora exclusiva para la producción de pan bregado (Fabiolas y pan candeal)

Para terminar el proceso de formación de gluten en las masas con poca hidratación, (masas de pan bregado) se deben pasar por una máquina llamada refinadora, donde la masa pasa por una pareja de rodillos durante un tiempo determinados que comprimen la masa de forma regular. El tiempo de uso son 3 minutos por bloque de masa.

4.1.5. Pesaje volumétrico y boleado

Después del amasado y refinado en el caso del pan candeal, los bloques de masa se depositan de forma automática a partir de un volcador de masa o de forma manual a una divisora volumétrica, máquina divide la masa en piezas del mismo tamaño y peso. Esta fase debe ser rápida debido a que, si pasa mucho tiempo antes de la división, la masa puede comenzar a fermentar y el peso obtenido será menor. Para evitar este problema no deben pasar más de 15 minutos antes de ser dividida la masa.

Después en el boleado, las piezas de masa reciben un trabajo mecánico formando bolas con una superficie lisa y regular, y con el cierre en la parte inferior. En este momento, las bolas adquieren una superficie seca, suave y homogénea con una forma esférica.

Tras el boleado las piezas pasan de forma automática a la cámara de reposo.

En el caso de las chapatas, la masa es más pegajosa por tener mayor hidratación por lo que después del amasado se deposita el bloque de masa en una artesa donde se produce el primer reposo. (Explicación en el punto 5.2.5. Chapatas)

4.1.6. Cámara de reposo

En este proceso las bolas van realizando un recorrido controlando la temperatura, la humedad relativa y el tiempo, siendo estos de 30°C, 75% y 5 min respectivamente. El objetivo principal de esta operación es facilitar el manejo de la masa en operaciones posteriores, reduciendo su pegajosidad, el aumento de tamaño y el comienzo de la fermentación.

En el caso de las chapatas y panes candeales se realiza de forma manual. Las chapatas al ser una masa muy hidratada, el tiempo de reposo es más largo. (Explicación en el punto 5.2.5. Chapatas y 5.2.3. Pan candeal respectivamente)

4.1.7. Formado de piezas

Tras el reposo la masa de pan de fabiolas, barras y pan integral, pasa a unos equipos que dan a las piezas la forma final típica de barra. Para ello las bolas de masa de pan pasan primero por dos rodillos formando un primer laminado no muy fino, después se produce un enrollado y por último este cilindro se aplasta por medio de unos rodillos formando un cilindro.

Las piezas de pan se colocan en los tableros de los carros, y en el caso de las fabiolas y el pan candeal se realizan los cortes característicos con una cuchilla, en este momento.

En el caso de los panes candeales y las chapatas el formado de piezas se realiza de forma manual, realizando cortes en la masa en los panes candeales. (Explicación los puntos 5.2.5. Chapata y 5.2.3. Pan candeal respectivamente).

4.1.8. Cámara de fermentación

En este momento, los carros llenos de piezas recién formadas se introducen en la cámara de fermentación. Este proceso depende del pH de la masa y la temperatura del medio, así como de la cantidad de levadura presente en la masa. Los parámetros que se controlan en la cámara son los siguientes: la temperatura, en torno a 30°C; el tiempo, una hora; la humedad relativa del 75% y el pH de las piezas de 6.

El proceso que se lleva a cabo en esta operación está protagonizado por las levaduras, quienes son las responsables en transformar los azúcares fermentables en alcohol y dióxido de carbono obteniendo un incremento en el volumen de las piezas y formando una estructura porosa.

Los procesos bioquímicos que ocurren en la fermentación son:

- Fermentación alcohólica es conducida por levaduras del género *Saccharomyces cerevisiae*. Las funciones principales son la formación de CO₂, el cual causa el esponjamiento de la masa y la formación de los alveolos del pan. La cantidad de CO₂ que se produzca depende de la actividad de fermentación de la levadura, la composición de los nutrientes de la harina y de los factores ambientales.
- Producción de metabolitos secundarios responsables de los aromas del pan, a partir de la hidrólisis de los componentes de la masa por medio de las enzimas y la producción de ácido láctico a partir de glucosa a través de las bacterias acidolácticas.

El proceso de la fermentación comienza con la degradación de azúcares simples (Glucosa). A medida que se van agotando los azúcares se reduce la velocidad de fermentación y se comienzan a degradar otros azúcares como la maltosa, la cual es liberada por acción de las enzimas amilasa de los granos de trigo. La maltosa se transforma en glucosa por la acción de la betaglicosidasa.

4.1.9. Horneado

Después de la fermentación, las piezas se introducen en el horno donde se cuecen a 200°C durante 30 minutos de forma general para todos los tipos de piezas. Los hornos que se van a utilizar son de pisos, y con ayuda de un cargador semiautomático se van a meter y sacar las piezas del horno. El horneado contribuye al incremento del volumen del pan, su sabor y su aroma.

En el caso de las barras, chapatas y pan integral antes de su entrada en el horno, se realizan los cortes característicos con unas cuchillas y a mano. En el caso de las fabelas y pan candeal, se realiza antes de la fermentación, como se encuentra indicado en el punto 4.1.7. Formado de piezas.

En la primera fase de horneado, las levaduras siguen fermentando siempre que haya azúcares fermentables hasta que la temperatura supera los 54°, momento en el que tiene lugar la muerte celular de las levaduras y la desnaturalización de las enzimas. En el horneado la temperatura de la masa aumenta progresivamente desde la temperatura de fermentación hasta la temperatura de ebullición del agua en las zonas externas de las piezas de pan, produciendo la expansión de los gases e incrementando el volumen de las piezas de pan.

En el proceso de la cocción del pan, se produce la coagulación y la gelatinización de la masa formando la típica estructura del pan cocido, creando la miga y la corteza del pan a través de fenómenos de gelatinización del almidón, desnaturalización proteica y

secado. El color final de las piezas se obtiene a partir de reacciones de Maillard y la caramelización de los azúcares.

4.1.10. Envasado, etiquetado y expedición del producto final

El pan recién horneado se deposita en jaulas de plástico de forma manual, con ayuda de una pala. Se colocan verticalmente para que no se ablanden. Se tiene que tener cuidado con los cambios bruscos de temperatura y las corrientes de aire.

Las jaulas son el material auxiliar de envasado que estarán situadas en la zona de jaulas.

Las jaulas que se utilizan son de retorno, de uso continuo. El pan tras su horneado se colocará en jaulas de plástico reutilizables. Tienen una capacidad de 35 barras.

Las jaulas se colocan en las furgonetas propias de la empresa para el reparto por las distintas tiendas de la zona y una propia que se encuentra en la misma industria.

En cuanto al etiquetado del pan, al ser un producto de consumo en su día de producción, no tiene etiqueta, cada lote se registra en la base de datos indicando su destino de venta para seguir su corta trazabilidad.

4.2. Diagrama de flujo del proceso productivo de la fabricación de pan

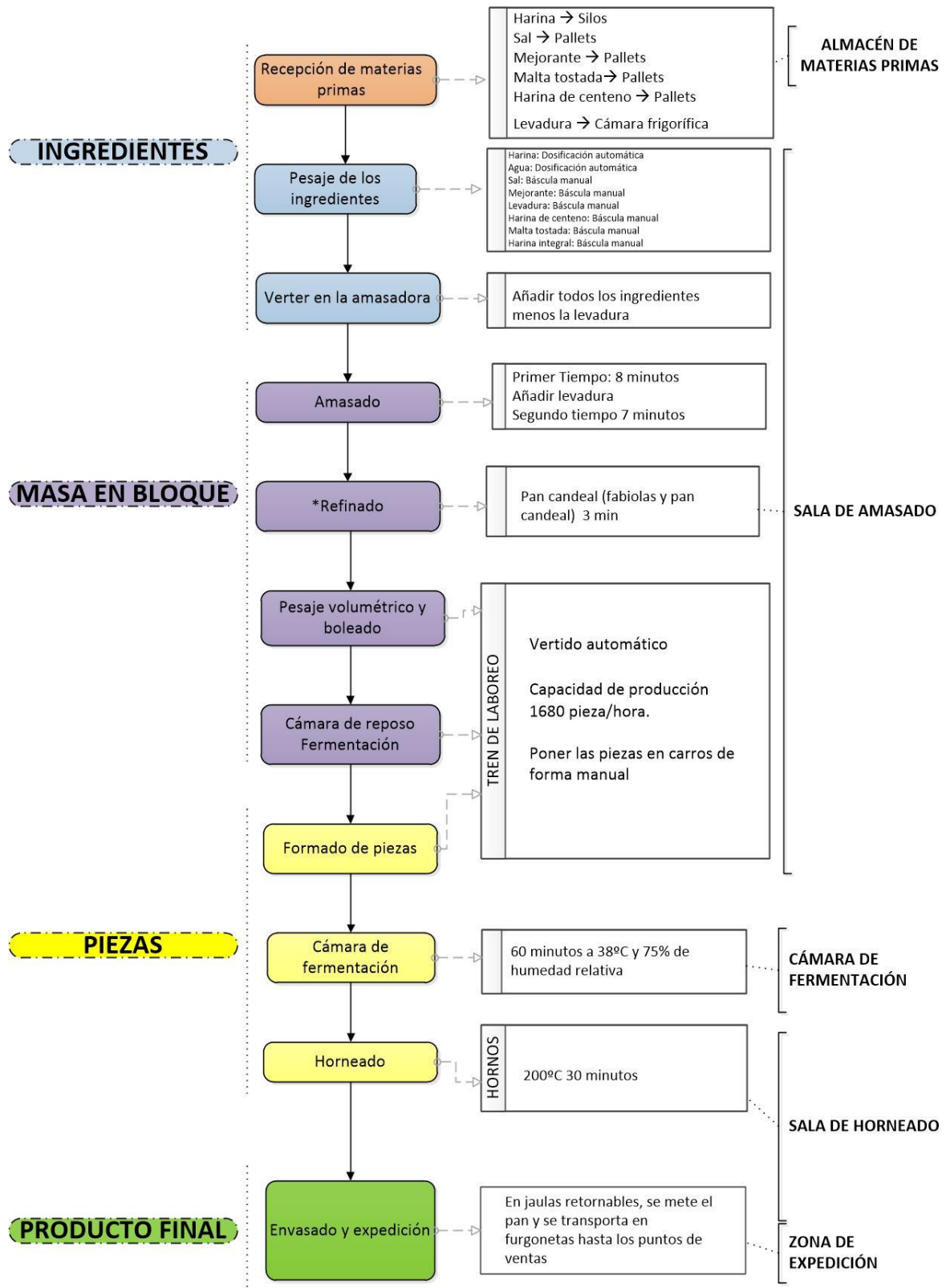


Figura 1. Diagrama de flujo del proceso productivo. *Refinado: Exclusivo para pan candeal y fabiolas. El amasado en fabiolas y pan candeal es menor siendo este; primer amasado 2 minutos y segundo amasado de 8 minutos.

5. Recetas y características específicas de cada tipo de pan

5.1. Recetas de los procesos productivos

En este punto se explican las recetas de los distintos panes a producir en la panadería, así como las principales características en el proceso productivo.

En la siguiente tabla se encuentran la cantidad de ingredientes por tipo de producto a producir de forma general, según el porcentaje panadero. El porcentaje panadero consiste en poner todas las cantidades de los ingredientes en proporción a la cantidad de harina.

Tabla 4. Porcentaje panadero de las distintas recetas de pan a producir.

% Panadero										
Producto	Harina 1	Harina 2	Harina integral	Harina Centeno	Agua	Masa Madre	Levadura	Sal	Mejorante	Malta
Fabiolas	100				50	20	2	2	0,5	
Barras		100			57	20	2	2	0,5	
Pan candeal	100				45	20	2	2	0,5	
Pan integral			100		50	10	2	2	0,5	
Chapatatas	95			5	75	15	2	2	0,5	1

Teniendo en cuenta el porcentaje panadero de las distintas recetas de pan a producir, se adapta la cantidad de producción, obteniendo la siguiente tabla.

Tabla 5. Tabla en Kg de la producción por lotes.

Receta por Lote										
Producto	Harina 1	Harina 2	Harina integral	Harina Centeno	Agua	Masa Madre	Levadura	Sal	Mejorante	Malta
Fabiolas	95				47,5	19	1,9	1,9	0,475	
Barras		90			51,3	18	1,8	1,8	0,45	
Pan candeal	80				36	16	1,6	1,6	0,4	
Pan integral			50		25	5	1	1	0,25	
Chapatatas	30			1,6	15,8	3,2	0,4	0,4	0,1	0,21

5.2. Principales características de cada producto

5.2.1. *Fabiolas*

Las características específicas en el proceso productivo de las fabiolas son:

- Empleo de amasadoras de brazos para una mejor hidratación de la harina.
- Uso de cilindros refinadores para terminar de formar la red de gluten.
- El horno utilizado es de carros ciclo térmico de cocción mediante radiación.

La harina que se emplea es de fuerza alta.

5.2.2. Barras

La producción de las barras es la descrita en el punto 4. Descripción del proceso productivo, exceptuando su paso por la máquina de refinado.

El horno utilizado es de carros de convección.

5.2.3. Pan candeal

Características principales:

- Empleo del uso de amasadoras de brazos para una mejor hidratación de la harina.
- Uso de cilindros refinadores para terminar de formar la red de gluten.
- Pesaje, boleado y formado de forma artesanal.
- El horno utilizado es de carros de ciclo térmico de cocción mediante radiación.

La harina que se emplea es de fuerza alta.

5.2.4. Pan integral

El pan integral tiene el mismo proceso productivo que el descrito en el punto punto 4. Descripción del proceso productivo, exceptuando su paso por la refinadora.

El horno utilizado es de carros de convección.

5.2.5. Chapata

Las chapatas están elaboradas a partir de una masa muy hidratadas y el proceso de elaboración difiere un poco respecto al proceso general. A continuación, se describe las peculiaridades del proceso de este tipo de pan:

En el amasado, se incorporan todos los ingredientes excepto la levadura y el 20% de agua y se amasa durante 7 minutos, después se añade el 20 % de agua restante y se amasa durante 4 minutos. Luego, se añade la levadura y se amasa durante 5 minutos más.

La masa ya formada se deposita en tableros bien enharinados y se realizan cuatro pliegues sobre la masa formando un rectángulo para dar la consistencia y se da la vuelta la masa para que todos los cierres queden hacia abajo.

Tiempo de reposo durante 90 minutos. La masa tiene que estar protegida del aire.

Se divide la masa en piezas de 0,35 Kg y se marca con los dedos.

Se colocan las piezas sobre los tableros y se fermenta a temperatura ambiente durante 30 minutos y por último, al igual que el resto de tipos de panes, se hornea con vapor durante 30 minutos a 200 °C de temperatura.

6. Implementación del proceso productivo

6.1. Cálculo de producción y dimensionado general

Punto en el que se describen las necesidades de producción diaria para obtener la cantidad de materia prima necesaria y el dimensionado general de la industria, así como la capacidad de la maquinaria necesaria.

Se desea tener una producción diaria de 1000 kg de pan horneado diario, siendo esto un 100% de la producción, el porcentaje de cada producto a elaborar es el siguiente.

- Fabiolas: 41,44 %
- Barras: 30,42 %
- Pan candeal: 19,78 %
- Pan integral: 4,13 %
- Chapatas: 4,91 %

Se ha de tener en cuenta que el peso de la masa es mayor que el del producto terminado, debido a que en el horneado el pan pierde humedad. En la tabla 7, se define el peso por pieza según el tipo de pan antes (peso de la masa) y después del horneado. Datos proporcionados por la panadería Ayuela.

Tabla 6. Pesos de las piezas a producir por unidad

Producto	Kg unidad	
	Kg húmedo (masa)	Kg seco (horneado)
Fabiolas	0,35	0,26
Barras	0,35	0,26
Pan candeal	0,6	0,5
Pan integral	0,25	0,15
Chapatatas	0,35	0,2

En base a los datos anteriores, se define la siguiente tabla en la que se muestra el número de piezas mínimas que se han de producir de forma diaria.

Tabla 7. Producción diaria mínima para lograr el 100% de producción deseada

	Producción diaria	
	Kg total seco	Nº total de piezas
Fabiolas	467,95	1799
Barras	345,83	1330
Pan Candeal	214,7	429
Pan Integral	46,88	312
Chapata	56,06	280
Total	1131,43	4152,22

A partir de los datos deseados explicados en el apartado anterior se ha realizado la siguiente tabla donde se indica el número de amasadas o lotes diarios por producto, la cantidad de masa que se utiliza por cada lote y el número de piezas obtenido teniendo

en cuenta la tabla 7, donde se indica el peso de la masa por pieza. Aplicando un margen de error del 5%, se obtienen las piezas mínimas a obtener por lote.

Tabla 8. Datos diarios de producción.

Producto	Al día		Cantidad por lote	
	N.º Lotes	Piezas	Piezas mínimas	Kg masa
Fabiolas	4	473	449	165,8
Barras	3	466	443	163,4
Pan candeal	2	226	214	135,6
Pan integral	1	329	312	82,3
Chapata	2	147	140	51,6

Sumando todos los lotes de todos los tipos de panes obtenemos el número de amasadas diarias, que son 12.

6.2. Dimensionado de la maquinaria y equipos de producción

A partir de estos datos del punto 6.1. *Cálculo de producción y dimensionado general*, se va a calcular las necesidades de dimensionado de las diferentes máquinas y equipos para producir la cantidad de pan como se detalla en las tablas 7, 8, 9, 10 y 11, con las recetas por producto, que se muestran en la tabla 6 en el punto 5.1. *Recetas de los procesos productivos*.

6.2.1. Amasadora

Se necesita al menos dos amasadoras en la industria, una para pan bregado, de brazos y otra para pan sin bregar, amasadora de espiral. A partir de esta premisa y sabiendo que la capacidad de las amasadoras se mide según su capacidad en kg de harina, de kg de masa admisibles y siguiendo este criterio se van a establecer las siguientes amasadoras.

- Amasadora para pan bregado: Amasadora para la producción de fabiolas con una necesidad de 95 kg de harina y pan candeal con unas necesidades de 80 kg de harina. Teniendo en cuenta que la cantidad de masa es de 165,8 kg por lote en el caso de las fabiolas y 135 kg por lote en el caso del pan candeal, se decide que la amasadora tiene que tener una capacidad de 150 kg de harina, que supone 200 kg de masa.
- Amasadora de pan sin bregar, para las barras, pan integral y chapatas, teniendo en cuenta que la cantidad de harina por amasado en barras es 90 kg, y en masa 163,3 kg en pan integral, 50 kg de harina y 82,3 kg de masa, y chapata 30 kg de harina que producen 51,6 kg de masa. A partir de estos datos, se decide coger dos amasadoras de espiral una de una capacidad de 150 kg de harina que son 200 kg de masa, para la producción de barras y otra amasadora para la producción de pan integral y chapatas de una capacidad de 50 kg de harina, 100 kg de masa.

A continuación, se va a comprobar si el número de amasadas o total de lotes, que se tiene previsto realizar en cada amasadora se puede lograr en una jornada de trabajo de

8h, teniendo en cuenta que las horas de trabajo de las amasadoras serán las 5 primeras horas de producción y con las tres amasadoras propuestas en el párrafo anterior:

- Amasadora de brazos con una capacidad de 150 kg de harina: exclusiva para la producción de fabiolas y pan candeal, un total de 6 amasadas con un tiempo de amasado de 10 minutos máximo por lote. Lo que supone una hora de trabajo útil de la máquina, y se puede realizar en el tiempo de amasado establecido en el proceso productivo.
- Amasadora de espiral con una capacidad de 150 kg de harina: Producción de barras, un total de 3 amasadas con un tiempo de amasado de 15 minutos de amasado. Por lo que se puede realizar en las horas de producción establecidas.
- Amasadora de 50 kg de harina de espiral: En ella se van a producir las chapatas y el pan integral un total de tres amasadas con un tiempo de amasado por amasada de 15 minutos máximo por lote de amasado. Por lo que se puede realizar en las horas de producción establecidas.

Se concluye que se van a necesitar 3 amasadoras y cumplen con las necesidades de producción.

- Amasadora de brazos con una capacidad de 150 kg de harina para la producción de fabiolas y pan candeal.
- Amasadora de espiral con una capacidad de 150 kg de harina para la producción de barras.
- Amasadora de espiral con una capacidad de 50 kg de harina, para la producción de las chapatas y el pan integral

En el punto 7 *Maquinaria y mobiliario* se encuentran las fichas técnicas de las amasadoras tipo a utilizar.

6.2.2. Artesas de reposo

Lugar en el que va a reposar la masa de las chapatas, va a tener una capacidad de 100 kg debido que cada amasada constará de 51,6 kg de masa de chapata.

Lugar en el que va a reposar la masa del pan candeal, con una capacidad de 150 kg de masa debido a que en cada amasada constará de 135,6 kg de masa de pan candeal.

Teniendo en cuenta las necesidades requeridas se contarán con dos artesas de una capacidad de 150 kg cada una.

En el punto 7 *Maquinaria y mobiliario*, se encuentra las fichas técnicas de las dos artesas.

6.2.3. Refinadora

Esta máquina es exclusiva para la masa de pan bregado, es decir, fabiolas y pan candeal que constituyen 6 lotes entre ambos. Teniendo en cuenta que la capacidad máxima de la máquina es de 40 kg de masa y consta de 3 minutos de refinado:

- Fabiolas: 4 lotes de 165,8 kg de masa en cada lote. Por lo que cada lote se va a refinar de 5 veces, (sublotes). Por lo que $4 \text{ lotes} \times 5 \text{ sublotes} \times 3 \text{ minutos} = 60$ minutos de refinado.
- Pan candeal consta de 2 lotes de 135,6 kg de masa en cada lote. Por lo que cada lote se va a refinar de 4 veces (sublotes). Por lo que $2 \text{ lotes} \times 4 \text{ sublotes} \times 3 \text{ minutos} = 24$ minutos de refinado.

La máquina tiene un uso de 84 minutos diarios distribuidas durante las primeras horas de trabajo de la industria y se dispondrá de una de una capacidad máxima de 40 kg de masa.

En el *punto 7 Maquinaria y mobiliario*, se encuentra la ficha técnica de la refinadora.

6.2.4. Tren de laboreo

El tren de laboreo con una capacidad de 1680 piezas/hora, y teniendo en cuenta que las horas útiles de trabajo del tren de laboreo son 5, suponen 8400 piezas. En la industria se producen 4152 piezas diarias teniendo en cuenta las chapatas y el pan candeal que no van a pasar por esta máquina, por lo que la capacidad de producción del tren de laboreo es aceptable.

En el *punto 7. Maquinaria y mobiliario* se encuentra la ficha técnica del tren de laboreo.

6.2.5. Bandejas y carros

Según las dimensiones generales y específicas de los carros y bandejas descrita en el *punto 7. Maquinaria y mobiliario* de los carros y bandejas, tenemos dos tipos de bandejas, lisas y onduladas.

- Carros con bandejas lisas, para la producción de chapatas y panes candeales. La capacidad por carro es de 170 piezas. En total se producen 748 piezas diarias por lo que se necesitan 5 carros con bandejas lisas máximo. En cada carro caben 18 bandejas lisas por lo que se necesitarán 90 bandejas lisas.
- Carros con bandejas onduladas, para la producción de fabiolas, barras y pan integral. La capacidad por carro es de 238 piezas. En total se producen 3624 piezas diarias por lo que se necesitan 16 carros con bandejas onduladas como máximo. En cada carro caben 18 bandejas onduladas por lo que se necesitarán 288 bandejas onduladas.

Se necesitarán un máximo de 21 carros con 90 bandejas lisas y 288 bandejas onduladas.

En el *punto 7. Maquinaria y mobiliario* se encuentra las fichas técnicas de los carros y las bandejas.

6.2.6. Cámaras de fermentación

El tipo de cámara de fermentación que se ha elegido es una cámara de fermentación con una capacidad de dos carros, teniendo en cuenta que se han de fermentar 21 carros de producción, y que las horas útiles de tiempo de fermentación son 6 (la primera se dedicará al amasado y la última para el horneado), se necesitarán 2 cámaras de fermentación, y se fermentarán 4 carros por hora.

En el *punto 7. Maquinaria y mobiliario* se encuentra las fichas técnicas de las cámaras de fermentación.

6.2.7. Hornos

La operación básica del horneado se realizará a partir de la tercera hora de producción hasta la octava, habiendo 6 horas de horneado útiles. Teniendo en cuenta, que salen 4 carros a la hora de las cámaras de fermentación, se tendrá que colocar el número de hornos con una capacidad total para 4 carros.

Se ha decidido colocar tres hornos:

- Un Horno con capacidad de dos carros ciclotérmico de cocción mediante radiación.
- Dos hornos con capacidad de un carro cada uno, de convección.

En el punto 7. *Maquinaria y mobiliario* se encuentra las fichas técnicas de hornos.

Conclusión de las necesidades de maquinaria en la industria:

- 3 amasadoras
- 2 artesas
- 1 máquina de refinado
- 1 equipo de tren de laboreo
- 21 carros, 5 de ellos de bandejas lisas (90 bandejas lisas totales) y 16 carros con 288 bandejas onduladas totales.
- 2 equipos de fermentación con capacidad de dos carros cada uno
- 3 hornos, dos de ellos de convección y otro ciclotérmico. Capacidad total de 4 carros.

6.3. Cálculo de materias primas y su almacenaje en la industria

En este apartado se van a calcular las necesidades de cada materia prima usada en la producción de pan, su forma de abastecimiento y su almacenamiento.

Para la producción diaria de cada tipo de pan se necesita las siguientes cantidades de ingredientes, calculadas a partir de los datos de la tabla 11. *Datos diarios de producción*, donde se indica el número de lotes por cada tipo de pieza a producir y la tabla 6. *Tabla en Kg de la producción por lotes* donde se indica las cantidades de ingredientes por cada tipo de pieza

Tabla 9 Cantidad de ingredientes necesarios diarios

Cantidad de ingredientes diarios (por producto) en Kg										
Producto	Harina 1	Harina 2	Harina integral	Harina Centeno	Agua	Masa Madre	Levadura	Sal	Mejorante	Malta
Fabiolas	380	0	0	0	190	76	7,6	7,6	1,9	0
Barras	0	270	0	0	153,9	54	5,4	5,4	1,35	0
Pan candeal	160	0	0	0	72	32	3,2	3,2	0,8	0
Pan integral	0	0	50	0	25	5	1	1	0,25	0
Chapatatas	60	0	0	3	32	6	1	1	0	0,42

En la siguiente tabla se encuentra la cantidad total de ingredientes necesarios de forma diaria, mensual y anual.

Tabla 10. Capacidad de materias primas

Cantidad de ingredientes en Kg										
	Harina 1	Harina 2	Harina integral	Harina Centeno	Agua	Masa Madre	Levadura	Sal	Mejorante	Malta
Kg diarios	660	300	65	5	542	173	18	18	5	1
Kg mensual	17160	7800	1690	134	14102	4506	469	469	117	37
26 días										
Kg anuales	205920	93600	20280	1609	169229	54070	5628	5628	1407	443
312										

Las materias primas se recibirán cada cuatro semanas (cada mes) exceptuando la levadura que para que sea un ingrediente fresco se recibirá cada semana.

Teniendo en cuenta la cantidad de materias primas necesarias, se va a calcular el dimensionamiento del almacén y tener una cabida de materia prima para la producción de 4 semanas en las materias primas más perecederas y de una semana para las menos. Se tendrá un margen de una semana de producción en el almacén por si hay problemas con el abastecimiento mensual de las materias primas.

En los siguientes apartados se describirán detalladamente las capacidades de materias primas.

6.3.1. Harina 1

Cantidad necesaria al mes:	17160 kg	Cantidad de reserva:	2840 kg
Recepción:	En camiones cisterna		
Lugar de almacenamiento:	Silo		
Capacidad	20000 kg de harina de trigo		
	Dimensiones del silo (m):		
	Diámetro interior	Diámetro exterior	Altura
	3,20	3,50	4

Para la capacidad de 20000 kg de harina se va a calcular las dimensiones del silo necesario. Teniendo en cuenta que la densidad de la harina de trigo es de 650 kg/m³:

$$20000 \text{ kg} \cdot \frac{1 \text{ m}^3}{650 \text{ kg}} = 30,77 \text{ m}^3$$

El volumen que ocupa 20000 kg de harina son 30,77 m³. Sabiendo que el silo corresponde un cilindro, se halla el diámetro.

$$v = \pi \cdot r^2 \cdot h \rightarrow r = \sqrt{\frac{30,77}{4 \text{ m} \cdot \pi}} = 1,56 \text{ m de radio}$$

El silo tendrá 3,20 m de diámetro interior, 3,50 m de diámetro exterior y una altura establecida de 4 m.

6.3.2. Harina 2

Cantidad necesaria al mes:	7800 kg	Cantidad de reserva:	2200 kg
Recepción:	En camiones cisterna		
Lugar de almacenamiento:	Silo		
Capacidad	10000 kg		
	Dimensiones del silo (m):		
	Diámetro interior	Diámetro exterior	Altura
	2,20	2,50	4

Para la capacidad de 10000 kg de harina se va a calcular las dimensiones del silo necesario. Teniendo en cuenta que la densidad de la harina de trigo es de 650 kg/m³:

$$10000 \text{ kg} \cdot \frac{1 \text{ m}^3}{650 \text{ kg}} = 15,40 \text{ m}^3$$

El volumen que ocupa 20000 kg de harina son 30,77 m³. Sabiendo que el silo corresponde un cilindro, se halla el diámetro.

$$v = \pi \cdot r^2 \cdot h \rightarrow r = \sqrt{\frac{15,40}{4 \text{ m} \cdot \pi}} = 1,10 \text{ m de radio}$$

El silo tendrá 2,20 m de diámetro interior, 2,50 m de diámetro exterior y una altura de 4 m.

6.3.3. Harina Integral

Cantidad necesaria al mes:	1690 kg 43 sacos	Cantidad de reserva:	80 kg 2 sacos										
Recepción:	Sacos de 40 kg												
Lugar de almacenamiento:	Pallets												
Capacidad mínima	45 sacos												
Dimensiones de los sacos (mm):	Dimensiones de los pallets (mm):												
<table border="1"> <tr> <td>Ancho</td> <td>Altura</td> <td>Largo</td> </tr> <tr> <td>150</td> <td>100</td> <td>500</td> </tr> </table>	Ancho	Altura	Largo	150	100	500	<table border="1"> <tr> <td>Largo</td> <td>Ancho</td> </tr> <tr> <td>1200</td> <td>1000</td> </tr> </table>			Largo	Ancho	1200	1000
Ancho	Altura	Largo											
150	100	500											
Largo	Ancho												
1200	1000												

A partir de las dimensiones de los pallets y los sacos de harina integral según la tabla anterior, se calcula una cabida de 16 sacos por fila. Sabiendo que en el largo del pallet caben 8 sacos de harina y en el ancho del pallet 2 sacos de harina. En un pallet caben 3 filas de sacos, por lo que en un pallet caben un máximo de 48 sacos, por lo que se dispondrá una cabida de un pallet de harina integral en el almacén de materias primas.

6.3.4. Sal

Cantidad necesaria al mes:	469 kg 32 sacos	Cantidad de reserva:	45 kg 3 sacos										
Recepción:	Sacos de 15 kg al mes												
Lugar de almacenamiento:	Pallets												
Capacidad mínima	35 sacos mensuales												
Dimensiones de los sacos (mm):	Dimensiones de los pallets (mm):												
<table border="1"> <tr> <td>Ancho</td> <td>Altura</td> <td>Largo</td> </tr> <tr> <td>150</td> <td>100</td> <td>350</td> </tr> </table>	Ancho	Altura	Largo	150	100	350	<table border="1"> <tr> <td>Largo</td> <td>Ancho</td> </tr> <tr> <td>1200</td> <td>1000</td> </tr> </table>			Largo	Ancho	1200	1000
Ancho	Altura	Largo											
150	100	350											
Largo	Ancho												
1200	1000												

A partir de las dimensiones de los pallets y los sacos de sal según la tabla anterior, se calcula una cabida de 18 sacos por fila. Sabiendo que en el largo del pallet caben 3 sacos y en el ancho del pallet 6 sacos. En un pallet caben 3 filas de sacos, por lo que en un pallet cabe un máximo de 54 sacos de sal, son necesarios 35 sacos mensuales que suponen dos filas de un pallet.

Se dispondrá de una cabida de un pallet para el almacenamiento de los sacos de sal en el almacén de materias primas.

6.3.5. Levadura

Cantidad necesaria por semana:	126 kg	Cantidad de reserva:	130 kg						
Recepción:	Cajas de 10 kg.								
Lugar de almacenamiento:	Cámara frigorífica								
Capacidad mínima	13 cajas por semana								
Dimensiones de las cajas (mm):	Las medidas de la cámara frigorífica son estándar, y se encuentran en el punto 7.1.1. <i>Cámara frigorífica.</i>								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Largo</th> <th>Ancho</th> <th>Altura</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>400</td> <td>300</td> <td>200</td> </tr> </tbody> </table>	Largo	Ancho	Altura	400	300	200			
Largo	Ancho	Altura							
400	300	200							

6.3.6. Mejorante

Cantidad necesaria por semana:	117 kg 8 sacos	Cantidad de reserva:	30 kg 2										
Recepción:	Sacos de 15 kg												
Lugar de almacenamiento:	Pallets												
Capacidad	10 sacos mensuales												
Dimensiones de los sacos (mm):	Dimensiones de los pallets (mm):												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Ancho</th> <th>Altura</th> <th>Largo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>150</td> <td>100</td> <td>350</td> </tr> </tbody> </table>	Ancho	Altura	Largo	150	100	350	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Largo</th> <th>Ancho</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1200</td> <td>1000</td> </tr> </tbody> </table>	Largo	Ancho	1200	1000		
Ancho	Altura	Largo											
150	100	350											
Largo	Ancho												
1200	1000												

A partir de las dimensiones de los pallets y los sacos de mejorante según la tabla anterior, se calcula una cabida de 18 sacos por fila. Sabiendo que en el largo del pallet caben 3 sacos y en el ancho del pallet 6 sacos. Son necesarios 10 sacos mensuales que suponen menos de una fila de un pallet.

Se dispondrá de una cabida de un pallet para el almacenamiento de los sacos de mejorante en el almacén de materias primas.

6.3.7. Malta tostada

Cantidad necesaria por semana:	37 kg 8 sacos	Cantidad de reserva:	10 kg 2										
Recepción:	Sacos de 5 kg												
Lugar de almacenamiento:	Pallets												
Capacidad	10 sacos mensuales												
Dimensiones de los sacos (mm):	Dimensiones de los pallets (mm):												
<table border="1"> <tr> <td>Ancho</td> <td>Altura</td> <td>Largo</td> </tr> <tr> <td>150</td> <td>100</td> <td>200</td> </tr> </table>	Ancho	Altura	Largo	150	100	200	<table border="1"> <tr> <td>Largo</td> <td>Ancho</td> </tr> <tr> <td>1200</td> <td>1000</td> </tr> </table>			Largo	Ancho	1200	1000
Ancho	Altura	Largo											
150	100	200											
Largo	Ancho												
1200	1000												

A partir de las dimensiones de los pallets y los sacos de malta tostada según la tabla anterior, se calcula una cabida de 40 sacos por fila. Son necesarios 10 sacos mensuales que suponen menos de una fila de un pallet.

Se dispondrá de una cabida de un pallet para el almacenamiento de los sacos de Malta tostada en el almacén de materias primas.

6.3.8. Harina de centeno

Cantidad necesaria por semana:	134 kg 14 sacos	Cantidad de reserva:	10 kg 1										
Recepción:	Sacos de 10 kg												
Lugar de almacenamiento:	Pallets												
Capacidad	15 sacos mensuales												
Dimensiones de los sacos (mm):	Dimensiones de los pallets (mm):												
<table border="1"> <tr> <td>Ancho</td> <td>Altura</td> <td>Largo</td> </tr> <tr> <td>150</td> <td>100</td> <td>200</td> </tr> </table>	Ancho	Altura	Largo	150	100	200	<table border="1"> <tr> <td>Largo</td> <td>Ancho</td> </tr> <tr> <td>1200</td> <td>1000</td> </tr> </table>			Largo	Ancho	1200	1000
Ancho	Altura	Largo											
150	100	200											
Largo	Ancho												
1200	1000												

A partir de las dimensiones de los pallets y los sacos de harina de centeno según la tabla anterior, se calcula una cabida de 40 sacos por fila. Son necesarios 15 sacos mensuales que suponen menos de una fila de un pallet.

Se dispondrá de una cabida de un pallet para el almacenamiento de los sacos de harina de centeno en el almacén de materias primas.

6.3.9. Masa madre

La **masa madre** es un producto semielaborado que se produce a partir de agua y harina. Cada día se necesita 173 kg, por lo que cada día se refresca la masa.

Cantidad necesaria diaria:	173 kg	Cantidad de reserva:	127 kg
Recepción:	Todos los días se refresca con agua y harina		
Lugar de almacenamiento:	Tanque refrigerado		
Capacidad	300 kg		
	Dimensiones del tanque (m):		
	Diámetro interior	Diámetro exterior	Altura
	0,7	1	1

La masa madre se va a almacenar de forma líquida, por lo que la densidad que vamos a tener en cuenta para el cálculo del tanque es la media entre la densidad del agua y de la harina 820 kg/m^3 .

$$300 \text{ kg} \cdot \frac{1 \text{ m}^3}{820 \text{ kg}} = 0,37 \text{ m}^3$$

El volumen que ocupa 20000 kg de harina son $0,37 \text{ m}^3$. Sabiendo que el silo corresponde un cilindro, se halla el diámetro.

$$v = \pi \cdot r^2 \cdot h \rightarrow r = \sqrt{\frac{0,37}{1 \text{ m} \cdot \pi}} = 0,35 \text{ m de radio}$$

El silo tendrá 0,70 m de diámetro interior

6.3.10. Aqua

El agua que se utiliza es agua potable del grifo. El agua está conectada a un enfriador y a un cuentalítr.

Conclusión de las necesidades en el almacén de materias primas

En el almacén de materias primas se dispondrá de:

- 1 cámara frigorífica para el almacenamiento de levadura.
- 2 silos de harina según las necesidades calculadas anteriormente.
- Estanterías de almacenamiento de un pallet por cada materia prima que es la siguiente: harina integral, sal, mejorante, malta tostada y harina de centeno sumando un total de 5 pallets. En cada estantería caben 4 pallet, por lo que se colocarán dos módulos, con una cabida de 8 pallets.
- Un transpaleta para el transporte de los pallets.
- 1 tanque refrigerado para el almacenamiento de masa madre.

6.4. Cálculo de materias auxiliares

En este apartado se van a calcular las necesidades de cada material auxiliar utilizado, su forma de abastecimiento y su almacenamiento.

6.4.1. Las jaulas

Las jaulas tienen una capacidad de 35 barras, teniendo en cuenta que la producción es de 4325 piezas diarias, se necesitan 124 jaulas, pero tendremos 150 porque los panes y las chapatas ocupan más y para tener de repuesto.

El retorno de las jaulas será de forma diario y se limpiarán todos los días.

6.4.2. Utensilios y productos de limpieza

Utensilios y productos de limpieza, se comprarán de forma mensual de acuerdo con las necesidades y se dispondrán en un armario en la sala de limpieza.

Conclusión de las necesidades de materias auxiliares:

- 150 jaulas de plástico retornables
- Utensilios de limpieza

7. Maquinaria y mobiliario

Punto en el que se describen los bienes de equipos de la industria. Se va a tener en cuenta tanto maquinaria necesaria tanto directa como indirectamente para la producción de pan.

Los bienes de equipo se describirán según las distintas zonas en las que van ubicados. Se hará una descripción de las principales características que deben tener estos equipos en base a catálogos reales de los fabricantes.

Se va a definir las dimensiones según las distintas zonas en las que está dividida la industria. En este apartado se detallan todas las máquinas seleccionadas a partir de los kilogramos necesarios a producir, los cuales han sido calculados en el apartado anterior.

Almacén de materias primas

Almacén donde se encuentran las materias primas consta de los siguientes elementos:

- Cámara frigorífica
- Transpaleta manual:
- Silo 1 para la harina tipo 1.
- Silo 2 harina tipo 2.
- Estanterías para el almacenamiento de pallets.
- Tanque de masa madre

Sala de amasado y formado

Zona en la que tiene lugar la mezcla de los ingredientes, desarrollo de los lotes de masa, y su división antes de meterla en la sala de fermentación.

Equipos que se encuentran en esta sala:

- Enfriador de agua
- Cuenta litros
- Amasadora de brazos verticales de 150 kg de harina
- Amasadora espiral de 150 kg de harina + volcador
- Amasadora espiral de 50 kg de harina
- Refinadora
- Tren de laboreo:
 - Pesadora y divisora volumétrica
 - Cámara de reposo dinámica
 - Formadora vertical
- Carros con bandejas
- Bandejas de carros
- Artesas (2)
- Cuadro de utensilios: Cuchillas, espátulas y cuchillos
- Mesa de aluminio inoxidable
- Báscula
- Lavabo

Sala de fermentación

Zona equipada por dos cámaras de fermentación, con una capacidad de 2 carros cada una.

Sala de amasado y formado


Zona donde se hornean las piezas de pan. Sala grande dotada de 3 hornos.

- Horno para carros ciclotérmico de cocción mediante radiación (Capacidad: 2 carros)
- Horno de convección para carros: (Capacidad: 1 carro)
- Jaulas de retorno
- Carros de transporte de jaulas


A continuación, se encuentran las fichas técnicas de cada elemento teniendo ordenados según su ubicación, tal y como hemos descrito.

7.1. Almacén de materias primas


7.1.1. Cámara frigorífica:

<p>Es: Cámara frigorífica para el almacenamiento de las cajas de levaduras. Régimen temperatura (32°C): 0°C/+8°C</p>	<p>Imagen</p> 											
<p>N.º de equipos en la industria: 1</p>												
<p>Características generales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Volumen de la cámara: 360 l • Condensación: Ventilada • Evaporación: Forzada • Desescarche: Automático. • Control: Digital • Refrigerante: R 134 a • Interior en acero AISI 430 • Aislamiento de poliuretano inyectado a alta presión libre de CFCs con densidad 40 kg/m³. 												
<p>Características específicas:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3" style="text-align: center;">Dimensiones generales (mm)</th> <th rowspan="2" style="text-align: center;">Potencia (W)</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">Largo</th> <th style="text-align: center;">Fondo</th> <th style="text-align: center;">Alto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1385</td> <td style="text-align: center;">610</td> <td style="text-align: center;">1050</td> <td style="text-align: center;">475</td> </tr> </tbody> </table>		Dimensiones generales (mm)			Potencia (W)	Largo	Fondo	Alto	1385	610	1050	475
Dimensiones generales (mm)			Potencia (W)									
Largo	Fondo	Alto										
1385	610	1050	475									


7.1.2. Transpaleta manual:

<p>Es: Transporte manual de los pallets.</p>	<p>Imagen</p> 											
	<p>N.º de equipos en la industria: 1</p>											
<p>Características generales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Transporte simplificado de cargas pesadas. • Fácil manejo por su versatilidad. • Las articulaciones y los casquillos de las ruedas están cromatados para facilitar el empuje y remolque. 												
<p>Características específicas:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="3">Dimensiones generales (mm)</th> </tr> <tr> <th>Largo</th> <th>Ancho</th> <th>Alto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1603</td> <td>550</td> <td>1550</td> </tr> </tbody> </table>				Dimensiones generales (mm)			Largo	Ancho	Alto	1603	550	1550
Dimensiones generales (mm)												
Largo	Ancho	Alto										
1603	550	1550										

7.1.3. Silo 1 para la harina tipo 1.

<p>Tanque de almacenamiento de harina de una capacidad de 20000kg de harina.</p> <p>Tener en cuenta el punto 6.3.1. donde se calcula las dimensiones necesarias mínimas de almacenamiento.</p>	<p>Imagen</p>  <p>N.º de equipos en la industria: 1</p>				
<p>Características generales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El silo tendrá 3,20 m de diámetro interior. • 4 m de altura 					
<p>Características específicas:</p> <p style="text-align: center;">Dimensiones generales exterior (mm)</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th style="padding: 5px;">Diámetro exterior</th> <th style="padding: 5px;">Altura</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">3500</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">4000</td> </tr> </tbody> </table>		Diámetro exterior	Altura	3500	4000
Diámetro exterior	Altura				
3500	4000				

7.1.4. Silo 2 harina tipo 2.

<p>Es: Tanque de almacenamiento de harina de una capacidad de 10000kg de harina.</p> <p>Tener en cuenta el punto 6.3.2. donde se calcula las dimensiones necesarias mínimas de almacenamiento.</p>	<p>Imagen</p>  <p>Nº de equipos en la industria: 1</p>
<p>Características generales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El silo tendrá 2,20 m de diámetro interior. • 4 m de altura 	

Características específicas:

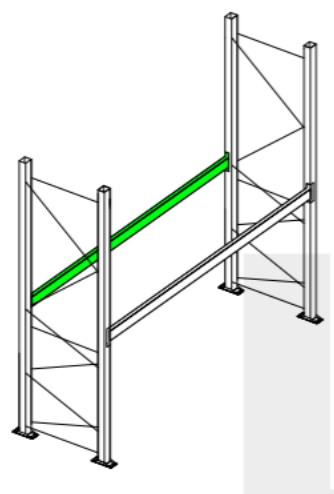
Dimensiones generales exterior (mm)

Díámetro exterior	Altura
2500	4000

7.1.5. Esteras para el almacenamiento de pallets.

Es: Lugar de almacenamiento de pallets de materias primas.

Imagen



Nº de equipos en la industria: 2

Características generales:


- Material: Acero galvanizado.
- Disposición de los módulos será en un grupo de 3 y otro de 2.

Características específicas:

Dimensiones generales (mm)

Largo	Fondo	Alto
1200	1000	3000

7.1.6. Tanque de masa madre

<p>El tanque de masa madre se ha dimensionado a partir de la capacidad de almacenamiento establecido.</p>	<p>Imagen</p>  <p>N.º de equipos en la industria: 1</p>						
<p>Características generales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Temperatura controlada • Diámetro interior 0,7 m 							
<p>Características específicas:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Dimensiones generales exterior (mm)</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">Diámetro exterior</th> <th style="text-align: center;">Altura</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1000</td> <td style="text-align: center;">1000</td> </tr> </tbody> </table>		Dimensiones generales exterior (mm)		Diámetro exterior	Altura	1000	1000
Dimensiones generales exterior (mm)							
Diámetro exterior	Altura						
1000	1000						

7.2. Sala de amasado y formado

7.2.1. Enfriador de agua

Es: Enfriador de agua cuya función principal es disminuir la temperatura de la masa.

Equipo dotado de un compresor de un caballo de vapor, que hace circular un flujo refrigerado por un serpentín. Una bomba, que agita el agua, se encuentra situada en la parte inferior hace circular el agua, consiguiendo una refrigeración homogénea de todo el volumen contenido y evitando la formación de hielo en el circuito.

Imagen:



N.º de equipos en la industria: 1. Formado por dos depósitos.

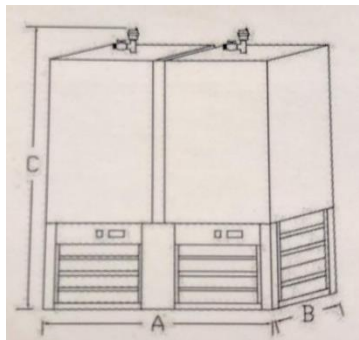
Características generales:

- Toma de agua 1/2"
- Salida de agua de 3/4" por gravedad.
- Potencia frigorífica (W): 1710
- Potencia (kW): 0,75
- Capacidad máxima: 200 litros


Características específicas:

Dimensiones generales (mm)			Peso total con agua (Kg)	Clavija
A	B	C		
1055	570	1350	360	230V (I)


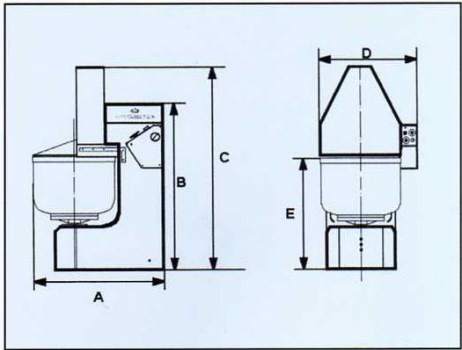
Plano:



7.2.2. Cuenta litros

<p>Un cuenta litros, es un dosificador medidor que permite y garantiza la emisión de cantidades precisas de agua, detalladas y marcadas por el usuario a través de un cuadro de control electrónico.</p>	<p>Imagen:</p> 													
<p>N.º de equipos en la industria: 1</p>														
<p>Características generales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funcionamiento doble: Capacidad de funcionar de forma automática, previamente seleccionado la cantidad de agua deseada o de forma manual, manteniendo pulsado el botón de acción. • Pre-selector electrónico: con un máximo de tres dígitos y pantalla luminosa. • Válvula de 230v, con paso de 3/4". De 0 a 1' atmósferas con filtro antipartículas. • Control electrónico gestiona el caudalímetro y electroválvula, logrando un error máximo del 0,02% para 175 litros. 														
<p>Características específicas:</p> <table border="1" data-bbox="239 1265 1361 1467"> <thead> <tr> <th colspan="3">Dimensiones generales (mm)</th> <th rowspan="2">Peso (Kg)</th> <th rowspan="2">Clavija</th> </tr> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>220</td> <td>170</td> <td>100</td> <td>4</td> <td>230 V (I)</td> </tr> </tbody> </table>		Dimensiones generales (mm)			Peso (Kg)	Clavija	A	B	C	220	170	100	4	230 V (I)
Dimensiones generales (mm)			Peso (Kg)	Clavija										
A	B	C												
220	170	100	4	230 V (I)										
<p>Plano:</p> 														

7.2.3. Amasadora de brazos verticales de 150 kg de harina

<p>Amasadora de brazos verticales. Aportan energía a la masa mediante el movimiento de vaivén a partir de dos brazos articulados que simulan el trabajo manual de un artesano. Consta de un ciclo de amasado de 20 minutos, aporta una alta oxigenación de la masa y reduce el tiempo de fermentación.</p> <p>Se caracteriza principalmente por su extrema rapidez sin calentar demasiado a la masa.</p>	<p>Imagen:</p> 																					
<p>N.º de equipos en la industria: 1</p>																						
<p>Características principales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chasis de fundición con cárteres de aceite herméticos y refuerzos internos. • Brazos amasadores y artesa en acero inoxidable. • Cuadro de mandos con temporizadores. • Protección abatible para fácil extracción de la masa permitiendo la limpieza y engrase. • Máquina equipada con 2 velocidades de 40 y 62 brazadas por minuto respectivamente. 																						
<p>Características específicas:</p> <table border="1" data-bbox="240 1249 1310 1503"> <thead> <tr> <th colspan="5">Dimensiones generales (mm)</th> <th rowspan="2">Peso (Kg)</th> <th rowspan="2">Potencia</th> <th rowspan="2">Capacidad de producción</th> </tr> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>D</th> <th>E</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1270</td> <td>1450</td> <td>1800</td> <td>900</td> <td>900</td> <td>1250</td> <td>3,75/6 (KW)</td> <td>200 kg masa 150 kg harina</td> </tr> </tbody> </table>		Dimensiones generales (mm)					Peso (Kg)	Potencia	Capacidad de producción	A	B	C	D	E	1270	1450	1800	900	900	1250	3,75/6 (KW)	200 kg masa 150 kg harina
Dimensiones generales (mm)					Peso (Kg)	Potencia				Capacidad de producción												
A	B	C	D	E																		
1270	1450	1800	900	900	1250	3,75/6 (KW)	200 kg masa 150 kg harina															
<p>Plano:</p> 																						


7.2.4. Amasadora espiral de 150 kg de harina

<p>La amasadora espiral es apropiada para todo tipo de masas y reduce los tiempos de amasado.</p> <p>Los factores más importantes para el amasado homogéneo de la masa son la forma de la espiral y su velocidad relativa en relación con las revoluciones de la artesa. En estos factores radica el secreto de una masa suave, fina y perfectamente homogénea.</p> <p>Amasado rápido: Ciclos entre 8.12 minutos según las masas, ideal para abastecer líneas de alta producción sin aumentar el número de amasadoras.</p>	<p>Imagen: amasadora con volcador incorporado</p> 											
<p>N.º de equipos en la industria: 1</p>												
<p>Características principales:</p> <p>La característica más importante de este tipo de amasadoras es la velocidad que acelera el proceso productivo. Este sistema aporta energía a la masa ejerciendo una presión de arriba abajo sobre la misma mediante una herramienta espiral. Para contrarrestar este giro, la artesa se mueve gracias a un motor de giro. Este es reversible para facilitar la operación de descarga.</p>												
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Dimensiones generales (mm)</th> </tr> <tr> <th>Largo</th> <th>Ancho</th> <th>Largo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1410</td> <td>930</td> <td>1450</td> </tr> </tbody> </table>	Dimensiones generales (mm)			Largo	Ancho	Largo	1410	930	1450	<p>Peso (Kg)</p>	<p>Potencia</p>	<p>Capacidad de producción</p>
Dimensiones generales (mm)												
Largo	Ancho	Largo										
1410	930	1450										
<p>1410 930 1450</p>		<p>550</p>	<p>4,0 kW (5,3 CV) y 7,5 kW (10,0 CV)</p>	<p>200 kg masa 150 kg harina</p>								

7.2.5. Volcador de amasadora

<p>El volcador de amasadoras incorporado en esta, consiste en un sistema hidráulico de elevación de la amasadora, para poder vaciar y descargar la masa de la artesa en la tolva de una pesadora divisora automática.</p> <p>El movimiento se describe en dos pasos, ahorrando un 30% de espacio en el obrador para la operación de volcado.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Se eleva la amasadora de manera vertical. 2. Una vez elevada esta gira sobre si misma. 	<p>Imagen:</p> 																			
<p>N.º de equipos en la industria: 1</p>																				
<p>Características principales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Versión para descarga a la derecha o a la izquierda y disponible para amasadora de espiral y amasadora de brazos. • No necesita ningún tipo de mantenimiento. • Rotación de la artesa por impulsos para facilitar la caída de la masa. • Sobredimensionamiento de zonas de esfuerzo y circuitos hidráulicos: Máxima robustez y fiabilidad. • El modelo volcado sobre tolva descarga a 1,75 m funciona con dos cilindros hidráulicos. 																				
<p>Características específicas:</p> <table border="1" data-bbox="239 1361 1353 1585"> <thead> <tr> <th colspan="5">Dimensiones generales (mm)</th> <th rowspan="2">Peso (Kg)</th> <th rowspan="2">Potencia</th> </tr> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>D</th> <th>E</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1590</td> <td>1655</td> <td>1970</td> <td>1750</td> <td>2990</td> <td>500 kg</td> <td>0,75 kW (2,0 CV) 400V</td> </tr> </tbody> </table>		Dimensiones generales (mm)					Peso (Kg)	Potencia	A	B	C	D	E	1590	1655	1970	1750	2990	500 kg	0,75 kW (2,0 CV) 400V
Dimensiones generales (mm)					Peso (Kg)	Potencia														
A	B	C	D	E																
1590	1655	1970	1750	2990	500 kg	0,75 kW (2,0 CV) 400V														
<p>Plano:</p> 																				

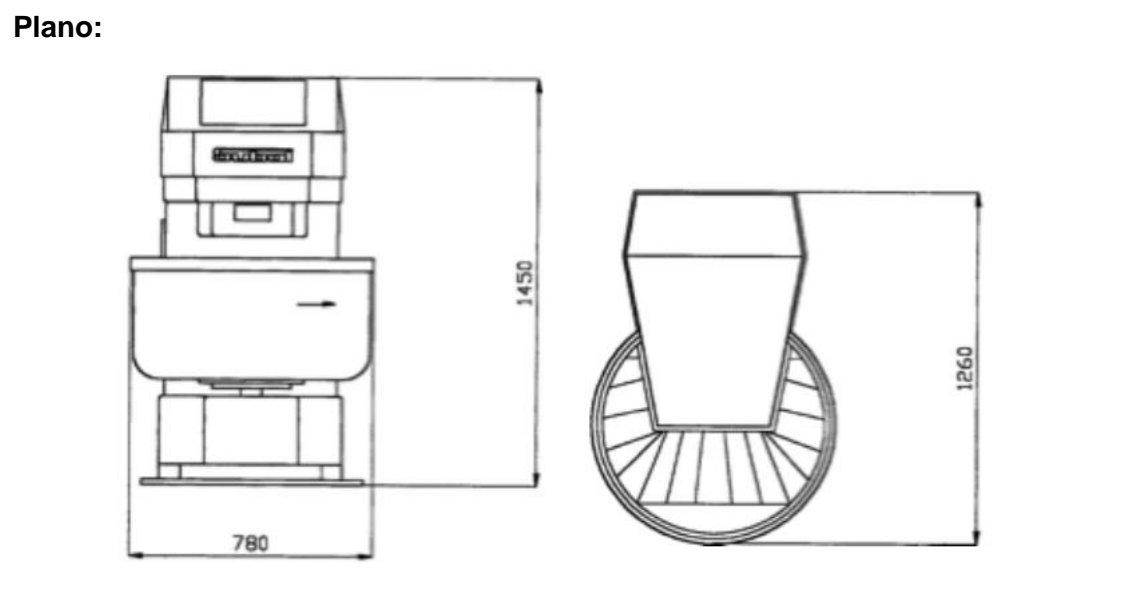
7.2.6. Amasadora espiral de 50 kg de harina

<p>Amasadora de brazos verticales. Aportan energía a la masa mediante el movimiento de vaivén a partir de dos brazos articulados que simulan el trabajo manual de un artesano.</p>	<p>Imagen:</p> 
<p>N.º de equipos en la industria: 1</p>	

Características principales:
Se caracteriza principalmente por su extrema rapidez sin calentar demasiado a la masa.

Características específicas:

Dimensiones generales (mm)			Peso (Kg)	Potencia	Capacidad de producción
Largo	Ancho	Altura			
1260	780	1450	530	3,00 (KW)	100 kg masa 50 kg harina



7.2.7. Refinadora

<p>Es: Refinadora para las masas de Fabiola y de pan candeal. Tiene una capacidad máxima de 40 kg/3 minutos.</p>		<p>Imagen</p> 		
		<p>N.º de equipos en la industria: 1</p>		
<p>Características principales:</p>				
<p>Concepto</p>		<p>Cant.</p>	<p>Características</p>	
<p>Cilindros horizontales cromo duro</p>		<p>2</p>	<p>900 x 157</p>	
<p>Sistema eléctrico con cuadro exterior</p>			<p>Derivación A 24V Temporización Arranque 2º Motor</p>	
<p>Carcasas y cubiertas, interiores y exteriores</p>			<p>Acero inoxidable</p>	
<p>Rendimiento</p>			<p>40 Kg masa dura/Blanda</p>	
<p>Características específicas:</p>				
<p>Dimensiones generales (mm)</p>			<p>Peso (Kg)</p>	<p>Potencia</p>
<p>Largo</p>	<p>Ancho</p>	<p>Alto</p>		
<p>1200</p>	<p>1200</p>	<p>1250</p>	<p>550</p>	<p>230V (I)</p>

7.2.8. Tren de laboreo

Es: El tren de laboreo está compuesto por una divisora pesadora de la masa, una cámara de reposo y una formadora de pan.

Características principales:

- Capacidad de producción 1680 piezas/hora
- Peso de 40 a 400 g.
- Reposo 7,5 minutos
- Longitud máxima de la pieza 700mm.

Los tres equipos se pueden controlar desde el panel de control de la cámara de reposo.

Imagen

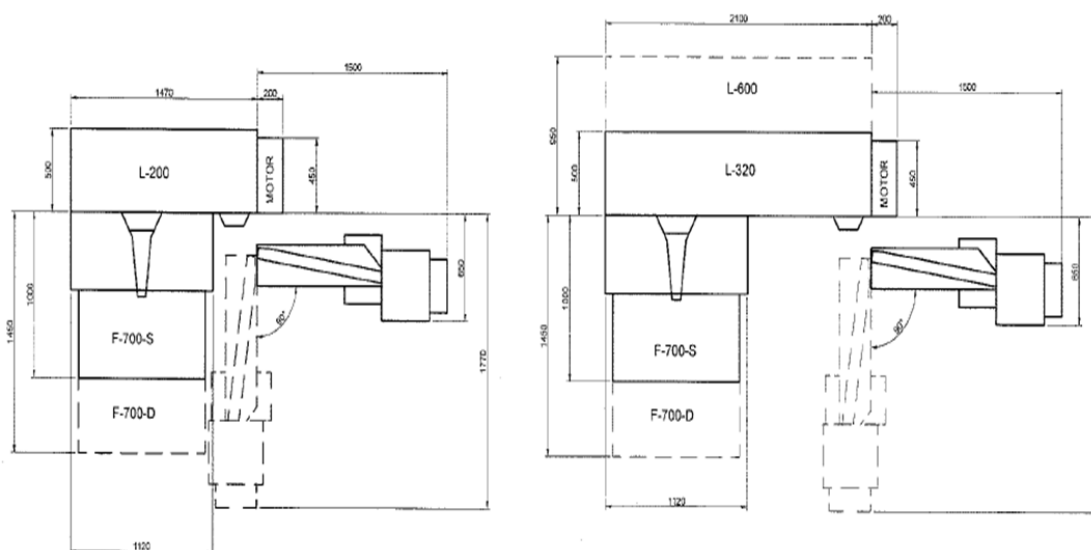


Nº de equipos en la industria: 1

Características específicas:


Dimensiones generales (mm)			Potencia
Largo	Ancho	Área (m ²)	
1770	1670	2,95	230V (I)

Plano:




Especificaciones de cada equipo que compone el tren de laboreo.

7.2.8.1. Tren de laboreo (Pesadora volumétrica)

<p>Es: Máquina compacta de su segmento, con 1m² de superficie ocupada. Velocidad de división fijada a 28 piezas por minuto.</p>	<p style="text-align: center;">Imagen</p> 
<p>Nº de equipos en la industria: 1</p>	
<p>Características principales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tambor de cromo • Sistema de pistón monoblock para una rápida sustitución • Lubricada por aceite • Velocidad= 28 p/m • Teja de heñido • Tolva de 40 kg teflonada 	


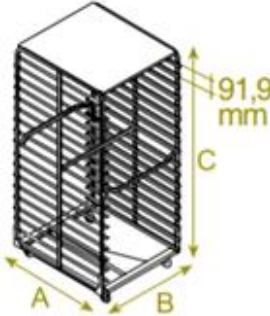
7.2.8.2. Tren de laboreo (Cámara de reposo dinámica)

<p>Lugar en el que reposa las piezas de masa recién divididas.</p>	<p style="text-align: center;">Imagen</p> 
<p>N.º de equipos en la industria: 1</p>	
<p>Características principales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cangilones hasta 600 g como estándar • Malla antiadherente de nylon • 500 mm de fondo • Ventiladores de evacuación y lectura de temperatura <p>Esta gama, cargada a 28 piezas por minuto da un reposo de 7,5, 11 y 22 minutos respectivamente.</p>	


7.2.8.3. Tren de laboreo (Formadora vertical)

<p>Máquina que da forma cilíndrica a las piezas de pan.</p>	<p>Imagen</p> 
	<p>Nº de equipos en la industria: 1</p>
<p>Características principales:</p> <ul style="list-style-type: none">• Formado por rodillos dinámicos• Rango de 20 a 1200 g• Piezas hasta 700 mm de longitud• Con soporte y cinta de salida.	

7.2.9. Carros

<p>Es: Carros en los que se transporta la masa de pan a lo largo del proceso productivo, desde su formado hasta su horneado.</p>	<p>Imagen:</p> 											
<p>Nº de equipos en la industria: 21</p>												
<p>Características principales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad: 18 bandejas 												
<p>Características específicas:</p> <table border="1" data-bbox="239 996 1149 1198"> <thead> <tr> <th colspan="3">Dimensiones generales (mm)</th> <th rowspan="2">Altura entre pisos (mm)</th> </tr> <tr> <th>Largo</th> <th>Ancho</th> <th>Altura</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>961</td> <td>961</td> <td>2037</td> <td>92</td> </tr> </tbody> </table>		Dimensiones generales (mm)			Altura entre pisos (mm)	Largo	Ancho	Altura	961	961	2037	92
Dimensiones generales (mm)			Altura entre pisos (mm)									
Largo	Ancho	Altura										
961	961	2037	92									
<p>Plano:</p> 												

7.2.10. Bandejas de carros

<p>Es: Hay tres tipos de bandejas, que depende del tipo de pan a producir se van a utilizar unas u otras.</p>	<p>Imagen</p>  <p><i>Ilustración 1. Bandejas lisas</i></p>  <p><i>Ilustración 2. Bandejas con ondas.</i></p> <p>Nº de equipos en la industria: 192 bandejas totales.</p>
--	--


Características principales:

- En cada carro caben 18 bandejas
- 2 carros para chapatas, por lo que tendremos 36 bandejas lisas
- 10 carros de bandejas con onda 180 bandejas onduladas.
- En cada bandeja caben 8 piezas de pan.


Características específicas:

Dimensiones generales (mm)			Peso (Kg)
A	B	C	
900	900	20	4 kg


7.2.11. Artesa

<p>Es: Lugar en el que reposa la masa de la chapata.</p> <p>Se dispondrán de dos artesas una de una capacidad de 150 kg cada una.</p>	<p>Imagen</p> 													
	<p>Nº de equipos en la industria: 2</p>													
<p>Características específicas:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Dimensiones generales (mm)</th> <th rowspan="2">Peso (Kg)</th> <th rowspan="2">Altura total</th> </tr> <tr> <th>Largo</th> <th>Ancho</th> <th>Altura</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1200</td> <td>600</td> <td>300</td> <td>20 kg</td> <td>1200</td> </tr> </tbody> </table>		Dimensiones generales (mm)			Peso (Kg)	Altura total	Largo	Ancho	Altura	1200	600	300	20 kg	1200
Dimensiones generales (mm)			Peso (Kg)	Altura total										
Largo	Ancho	Altura												
1200	600	300	20 kg	1200										


7.2.12. Mesa de acero inoxidable

<p>Es: Mesa de trabajo.</p>	<p>Imagen</p> 											
	<p>Nº de equipos en la industria: 1</p>											
<p>Características principales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acero inoxidable 												
<p>Características específicas:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Dimensiones generales (mm)</th> <th rowspan="2">Peso (Kg)</th> </tr> <tr> <th>Largo</th> <th>Ancho</th> <th>Altura</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1800</td> <td>900</td> <td>900</td> <td>200 kg</td> </tr> </tbody> </table>		Dimensiones generales (mm)			Peso (Kg)	Largo	Ancho	Altura	1800	900	900	200 kg
Dimensiones generales (mm)			Peso (Kg)									
Largo	Ancho	Altura										
1800	900	900	200 kg									

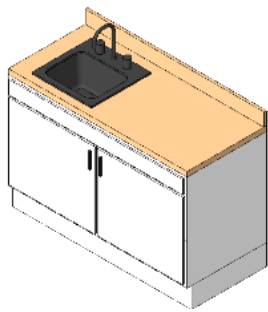
7.2.13. Armario para utensilios

<p>Es: Armario para el almacenamiento de cuchillos, cuchillas y rasquetas de plástico.</p>	<p>Imagen</p> 						
<p>Nº de equipos en la industria: 1</p>							
<p>Características principales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acero inoxidable 							
<p>Características específicas:</p> <p style="text-align: center;">Dimensiones generales (mm)</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Largo</th> <th>Ancho</th> <th>Altura</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">500</td> <td style="text-align: center;">200</td> <td style="text-align: center;">500</td> </tr> </tbody> </table>		Largo	Ancho	Altura	500	200	500
Largo	Ancho	Altura					
500	200	500					

7.2.14. Báscula

<p>Báscula para el pesaje de los ingredientes: Con una capacidad de hasta 500 kg, con una precisión de al menos $\pm 0,1$ kg. O báscula de mesa de hasta 10 kg.</p> <p>Protección total IP-67 contra líquidos y cuerpos sólidos.</p>	<p>Imagen</p> 						
<p>Nº de equipos en la industria: 1</p>							
<p>Características específicas:</p> <p style="text-align: center;">Dimensiones generales (mm)</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Largo</th> <th>Ancho</th> <th>Altura</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">291</td> <td style="text-align: center;">330</td> <td style="text-align: center;">150</td> </tr> </tbody> </table>		Largo	Ancho	Altura	291	330	150
Largo	Ancho	Altura					
291	330	150					


7.2.15. Lavabo

<p>Mueble que contiene un fregadero y cajones para guardar material de limpieza.</p>	<p>Imagen</p>  <p>Nº de equipos en la industria: 1</p>									
<p>Características principales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fregadero de acero inoxidable 										
<p>Características específicas:</p> <table border="1" data-bbox="453 994 1136 1178"> <thead> <tr> <th colspan="3" data-bbox="592 994 1002 1028">Dimensiones generales (mm)</th> </tr> <tr> <th data-bbox="528 1061 608 1095">Largo</th> <th data-bbox="756 1061 836 1095">Fondo</th> <th data-bbox="983 1061 1062 1095">Altura</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="536 1128 600 1162">1400</td> <td data-bbox="767 1128 825 1162">600</td> <td data-bbox="995 1128 1050 1162">100</td> </tr> </tbody> </table>		Dimensiones generales (mm)			Largo	Fondo	Altura	1400	600	100
Dimensiones generales (mm)										
Largo	Fondo	Altura								
1400	600	100								

7.3. Sala de fermentación

Sala en la que se encuentran dos equipos de fermentación con una capacidad de 2 carros cada uno.

7.3.1. Equipo de fermentación

<p>Es: Equipo para</p>	<p>Imagen</p> 													
<p>Nº de equipos en la industria: 2</p>														
<p>Características principales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cámara de fermentación con una capacidad de dos carros. • Control de la temperatura, tiempo de fermentación y humedad relativa. 														
<p>Dimensiones en mm:</p> <table border="1" data-bbox="392 1205 1198 1391"> <thead> <tr> <th colspan="3">Dimensiones generales (mm)</th> <th rowspan="2">Peso (Kg)</th> <th rowspan="2">Potencia</th> </tr> <tr> <th>Largo</th> <th>Fondo</th> <th>Ancho</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2500</td> <td>1500</td> <td>2500</td> <td>1750</td> <td>400 V</td> </tr> </tbody> </table>		Dimensiones generales (mm)			Peso (Kg)	Potencia	Largo	Fondo	Ancho	2500	1500	2500	1750	400 V
Dimensiones generales (mm)			Peso (Kg)	Potencia										
Largo	Fondo	Ancho												
2500	1500	2500	1750	400 V										

7.4. Sala de hornos

7.4.1. Horno para carros ciclotérmico de cocción mediante radiación.

<p>Horno para carros, ciclo térmico que se caracteriza por la cocción mediante radiación, que se transmite de los paneles radiantes a las bandejas del carro. Está diseñado para proporcionar robustez al horno, calidad a la cocción y ahorro, tanto energético como de tiempo.</p>	<p>Imagen</p>  <p>N.º de equipos en la industria: 1</p>															
<p>Características principales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cangilones hasta 600g como estándar • Malla antiadherente de nylon • 500 mm de fondo • Ventiladores de evacuación y lectura de temperatura <p>1 puerta conjunta dando acceso a los 10 niveles de cocción en una sola apertura, proporcionando así la carga y descarga completa de una sola vez.</p> <p>Capacidad para dos carros</p> <p>Detalles de productos a cocer: La altura máxima de productos de panadería son de 10 cm.</p>																
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Dimensiones generales (mm)</th> </tr> <tr> <th>Fondo</th> <th>Anchura</th> <th>Altura</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2055</td> <td>2860</td> <td>2366</td> </tr> </tbody> </table>	Dimensiones generales (mm)			Fondo	Anchura	Altura	2055	2860	2366	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Peso (Kg)</th> <th>Potencia</th> <th>Capacidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3110</td> <td>400 V 2,4 KW</td> <td>18 bandejas (100x80)</td> </tr> </tbody> </table>	Peso (Kg)	Potencia	Capacidad	3110	400 V 2,4 KW	18 bandejas (100x80)
Dimensiones generales (mm)																
Fondo	Anchura	Altura														
2055	2860	2366														
Peso (Kg)	Potencia	Capacidad														
3110	400 V 2,4 KW	18 bandejas (100x80)														

Instalaciones en detalle:

A Salida de humos de combustión: Chimenea aislada de 175, de diámetro interior

- Salida de vapores de cocción: Chimenea aislada de 200 mm de diámetro interior
- Alimentación de corriente eléctrica: La conexión eléctrica debe ser realizada por profesionales autorizados siguiendo las normas vigentes. (Sección de cable de 1,5 mm²)
- Alimentación de agua: Toma de agua de red con presión entre 1,5 y 2m5 Kg/cm² con tubería de 3/8 pulgadas (17,2 mm) de diámetro que termine con racor macho de 3/8 pulgadas o 1/2 pulgadas
- Desagüe: Es necesaria la construcción de un desagüe con tubo de 1 pulgada en material metálico resistente a altas temperaturas.

7.4.2. Horno de convección

Es: Horno de carros convección giratorio.

Horno eléctrico, diseñado para carro giratorio y diseñado para adaptarse a las necesidades de cocción deseada.

Imagen



Nº de equipos en la industria: 1

Estructura:

- Turbina de aspiración, que genera un efecto suelo en el producto, obteniendo una suela de gran calidad en el producto.
- Vapor: Productor de vapor de gran cantidad y calidad, de rápida recuperación y con distribución uniforme del vapor en toda cámara de cocción.
- Cámara de cocción: Velocidad de aire: 1 m³/s y rotación de la plataforma es muy baja 3 rpm, logrando una cocción suave y adecuada al producto.
- Quemador y cámara de combustión que incorpora un quemador de aire forzado y una sonda de seguridad, que hacen posible el funcionamiento y la durabilidad del producto

Características específicas:

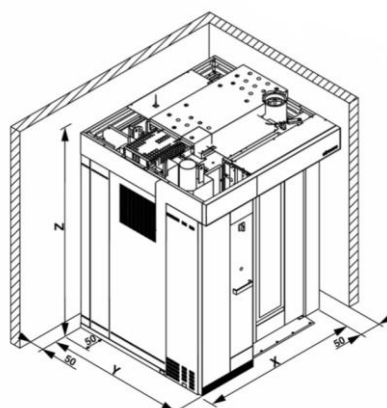
Dimensiones generales (mm)			Peso (Kg)	Potencia	Capacidad
X	Y	Z			
2258	2079	2197	1750	400 V	18 bandejas (100x80)

Instalaciones en detalle:

- Salida vapores de cocción
- Chimenea aislada standard de 200 mm de diámetro interior.
- Salida gases de combustión
- Alimentación de agua
- Toma de agua de red con presión entre 1,5 y 2,5 kg/cm²
- Entrada de agua: tubería 3/8" (17,2 mm) de diámetro.
- Alimentación de corriente eléctrica
- La conexión eléctrica debe ser realizada por profesionales autorizados, siguiendo las normas vigentes.



Plano:



7.4.3. Jaulas de retorno

<p>Es: Contenedores perforados ideales para transportar y almacenar pan y productos horneados. Las cestas de transporte permiten que el aire fluya libremente para mantener el pan y los productos horneados frescos durante largos períodos de tiempo.</p>	<p>Imagen</p> 
<p>Nº de equipos en la industria: 150</p>	


Características principales:

- Apilable con todos los sistemas de cestas comunes.
- Estructura perforada para una óptima ventilación de los productos.
- Irrompible y dimensionalmente estable
- Fácil de limpiar, apto para lavavajillas, fácil de secar
- Fabricado en HDPE (polietileno de alta densidad)
- Seguridad alimentaria
- 100% reciclable
- Apiladas en columnas de 5 jaulas, habiendo 12 columnas
- Capacidad máxima de 35 barras

Características específicas:

Dimensiones generales (mm)			Peso (g)	Volumen (l)
Largo	Ancho	Altura		
600	400	410	2680	80

7.4.4. Carros de transporte de jaulas

<p>Es: Carros de transporte que facilitan el movimiento de cargas pesadas sin carretillas elevadoras o tecnología de transporte compleja. Estos carros están diseñados para contener contenedores de pan.</p>	<p>Imagen</p> 											
<p>Nº de equipos en la industria: 3</p>												
<p>Características principales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Con ruedas y rodillos de bloqueo. • Adecuado para el transporte de cargas pesadas de hasta 300 kg. • Con ruedas de polaymide • Material: ABS (acrilonitrilo butadieno estireno) 												
<p>Características específicas:</p> <table border="1" data-bbox="341 1104 1251 1301"> <thead> <tr> <th colspan="3" data-bbox="341 1104 1026 1171">Dimensiones generales (mm)</th> <th data-bbox="1026 1104 1251 1171" rowspan="2">Peso (g)</th> </tr> <tr> <th data-bbox="341 1171 547 1238">Largo</th> <th data-bbox="547 1171 707 1238">Ancho</th> <th data-bbox="707 1171 1026 1238">Altura</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="341 1238 547 1301">600</td> <td data-bbox="547 1238 707 1301">400</td> <td data-bbox="707 1238 1026 1301">180</td> <td data-bbox="1026 1238 1251 1301">3495</td> </tr> </tbody> </table>		Dimensiones generales (mm)			Peso (g)	Largo	Ancho	Altura	600	400	180	3495
Dimensiones generales (mm)			Peso (g)									
Largo	Ancho	Altura										
600	400	180	3495									

7.5. Sala de expedición

Sala donde se encuentran las jaulas con el producto final listo para su distribución a las tiendas.

7.6. Sala de la caldera

Sala aparte donde se encuentra la maquinaria auxiliar no considerada en el apartado anterior, pero necesaria para el proceso, así como para el funcionamiento de la industria.

7.7. Sala de limpieza de jaulas y carros

Sala donde se limpiarán las jaulas de forma diaria y los carros de forma mensual. Está dotada por un armario para el almacenamiento de productos de limpieza y un lavavajillas industrial.

7.8. Aseos, vestuarios y sala de descanso

Zona habilitada para los trabajadores de la fábrica.

- La zona de descanso constará de un sofá, una mesa con sillas.
- Los aseos y vestuarios serán individuales habiendo dos, uno de mujeres y otro de hombres. Los aseos y vestuarios tendrán acceso desde el interior como por el exterior y la distribución teniendo en cuenta de los horarios de trabajo será la siguiente.

Se dispondrá también de una pequeña enfermería que contendrá un botiquín y equipamiento sanitario de primeros auxilios en los vestuarios

7.9. Recepción y tienda

Zona donde se encuentra la tienda y la recepción de la industria.

7.10. Oficinas y sala de reuniones

Zona equipada con todos lo necesario que necesita una oficina

7.11. Zona de furgonetas

Zona donde se encuentran las furgonetas, las cuales van a transportar el producto terminado a los puntos de venta. Se encuentra fuera de la nave industrial.

Las furgonetas que se van a utilizar tienen una capacidad de 20 jaulas.

8. Limpieza y desinfección

Para la limpieza de la industria y furgonetas, se va a encargar una empresa externa, la cual realizará una limpieza diaria de suelos y máquinas amasadoras, cuchillas cuchillos y todos los utensilios utilizados en la producción de pan diaria.

Las máquinas de amasado tendrán una limpieza e higiene diaria, en la que primero se debe desconectar la máquina de la red eléctrica. Y se limpiará con una esponja y agua, frotando para quitar las incrustaciones y residuos de masa. Utilizar solo agua, una esponja, un cepillo suave y una rasqueta de plástico. Hay que evitar el uso de cepillo de cerdas metálicas y rasquetas y espátulas metálicas.

Mantenimiento de las máquinas amasadoras:

- Desconectar las máquinas de la red eléctrica para su limpieza y mantenimiento. Limpiar la máquina a diario.
- Una buena limpieza impide la acumulación de suciedad y de residuos que a la larga pueden dañar las partes en movimiento de la máquina.
- La máquina dispone de dos cárteres de aceite. El superior está situado en el cabezal de la máquina, y contiene las coronas y piñones del movimiento de los brazos, y el inferior la corona y el sinfín del movimiento de la artesa. El nivel del cárter del cabezal está situado en el lateral de la máquina, y el tapón de llenado está en la parte superior de la máquina. El nivel del cárter de la artesa está debajo de la artesa, y la boca de llenado en el lateral de la máquina.
- Verificar y engrasar periódicamente, siguiendo las instrucciones adjuntas del sistema de engrase.
- Usar aceite SAE 140. Engrasar también periódicamente los brazos en sus tres engrasadores. Cada brazo tiene un engrasador, y en la unión de los dos brazos se sitúa el tercer engrasador.
- Un mantenimiento preventivo puede hacerse mediante el control mensual de la tensión y del desgaste de las correas. Si durante el trabajo de amasado se aprecia un descenso de velocidad de los brazos, o de la rotación de la artesa, es señal de que es necesario regular la tensión de las correas de transmisión.
- La sustitución de las correas de transmisión debe ser realizada en caso de deshilachadura o de tensión excesiva, incluso en el caso en que no haya todavía roturas en las correas. En este último caso, sería necesario reemplazar toda la serie de correas

Control de calidad

El pan es un producto alimentario que se produce y se consume en el mismo día, por lo que no hay riesgos microbiológicos que den lugar a infecciones tóxicas de este alimento. Pero se va a controlar los riesgos asociados a su paso a lo largo de la cadena alimentaria.

Este producto se desarrolla a partir de materias primas que no tienen riesgos alimentarios y los diferentes tipos de contaminación que se pueden encontrar son:

- Contaminación física a partir de restos de materias primas introducidos en las masas durante el proceso de elaboración, insectos, plásticos y metales.
- Contaminación química debidas a restos de productos de limpieza o a causa de confusiones de materias primas.
- Contaminación biológica. En el caso del pan no es importante ya que en el horneado se mueren y eliminan cualquier posible crecimiento microbiano. Y al tener una vida útil de un día no hay posibilidad de crecimiento de microorganismos en condiciones normales.

Estos riesgos se van a describir de forma más específica a partir del diagrama de flujo general descrito en los puntos anteriores.

En el punto: 4.3.1. Recepción y almacenamiento de materias primas.

En la recepción de materias ha de haber un control de calidad de los proveedores, siendo estos previamente homologados obteniendo una garantía sanitaria y una procedencia segura. Las materias primas han de llegar en envases íntegros, sin roturas, manchas o humedades, estando los envases y embalajes intactos y limpios.

Para evitar los riesgos de contaminación o pérdida de calidad de las materias primas se van a llevar a cabo las siguientes pautas de almacenamiento:

- Cantidad de productos almacenados no deben rebasar nunca la capacidad máxima del almacén.
- La llegada y salida de productos del almacén deben programarse de forma que lo primero que entra sea lo primero que salga, garantizando siempre que no se superen los plazos de caducidad y la frescura de los alimentos. (First-in-first-out).
- Limpieza periódica y orden en el almacén asegurando que no hay plagas de ningún tipo, para ello se ha de realizar un plan de limpieza y desinfección y control de plagas.
- Control de la temperatura, humedad ambiente, condiciones de aireación.

En el punto: 4.3.2. Amasado y formación de piezas.

Condiciones de la sala de amasado.

- Limitar al máximo la entrada de polvo y las circulaciones de aire no controladas.
- Las puertas y ventanas con cierre hermético, provistas de dispositivos que eviten la entrada de insectos y otros animales.
- Suelos, paredes y techos lisos duros y resistentes al roce, impermeables, incombustibles y de fácil limpieza.
- Acceso a agua potable caliente y fría, lavamanos de accionamiento no manual adecuadamente dotado.

Características de los materiales y utensilios utilizados

- Las mesas, mostradores y estanterías han de ser de mármol, acero inoxidable, material vitrificado o materias duras totalmente lisas, fácilmente lavables.
- Los utensilios utilizados de acero inoxidable.
- Mantener todas máquinas limpias y en buen estado.

En el punto: 4.3.3. Fermentación y horneado.

Un aspecto que debe tenerse en cuenta durante la fase de fermentación del proceso de panificación es que los productos permanecen a temperatura ambiente durante un determinado periodo de tiempo. Es importante controlar la duración de ese periodo y evitar cualquier tipo de manipulación incorrecta que pueda dar lugar a contaminación cruzada.

El almacén de los combustibles debe estar perfectamente aislado de las zonas de elaboración y almacenamiento de materias primas, productos intermedios y productos acabados.

En el punto: 4.3.4. Envasado y transporte del producto terminado.

El pan es un producto que se transporta sin envasar, por lo que hay que tener en cuenta las siguientes condiciones:

- Deben colocarse de forma obligatoria en jaulas o cestas de forma que no sobresalgan por encima de estos y queden protegidos de la contaminación.
- Las jaulas han de estar perfectamente limpias por dentro y por fuera.
- Las jaulas de pan no deberán estar en contacto directo con el suelo.
- Uso de vehículos cerrados que se abrirán únicamente en el momento de entrega.
- Vehículos de transporte han de estar en perfecto estado de limpieza y someterse periódicamente a una desinfección.

9. Personal

La mano de obra que se necesita para el funcionamiento de la panadería es la siguiente:

Director de producción: Dueño de la fábrica y maestro panadero, encargado de dirigir la fábrica y la producción diaria, así como comprobar la calidad óptima de las masas panaria.

Director de administración y gestión de la empresa: Encargado de gestionar las cuentas por cobrar y pagar, elabora presupuestos, investiga sobre la reducción de costes y se centra en el nivel económico de la empresa.

Operarios: Personal necesario para llevar a cabo el proceso productivo. Se requiere de personas cualificadas y disponer de las capacidades necesarias para la manipulación correcta de las materias primas y del producto final e intermedio. La empresa pondrá en disposición a los trabajadores de cursos por los que se les cualifique.

Personal de limpieza: Operarios encargados de limpiar de forma diaria la panadería una vez terminado el turno de producción.

Transportistas: Personas encargadas de transportar y repartir las jaulas de pan desde la panadería hasta los puntos de venta.

Persona de recepción: Encargada de recepcionar la materia prima y recepcionar a los proveedores.

9.1. Calendario y horario de producción

El cálculo de dimensionado y de necesidades de producción está desarrollado para un calendario de producción en el que se trabaja de lunes a sábado, los domingos y días festivos no se trabaja en la fábrica.

Teniendo en cuenta que hay 52 domingos al año y 12 días festivos, son 301 días de trabajo al año.

Las necesidades primas se han calculado sin tener en cuenta los días festivos, ya que hay días que hay mayor producción y teniendo en cuenta posibles fallos en la producción de pan.

9.1.1. Horarios de trabajo en la industria

El personal de la industria tiene horarios distintos dependiendo del trabajo que desempeñen en la fábrica.

- **2 operarios**, trabajadores en línea de producción tendrán un horario de 04:00 h a 12:00 h. (8 horas de trabajo)
- **4 Operarios/transportistas**, trabajadores en línea de producción durante sus 4 primeras horas de trabajo y transportistas las 4 siguientes horas. El trabajo de transportista consiste en repartir las jaulas de pan desde la panadería hasta los puntos de venta, Su horario será de 05:00 a 13:00h.
- **1 persona de recepción**, tendrá un horario de 08:00-15:00 h. (8 horas de trabajo).
- **1 Director de producción**, tendrá un horario de 04:00-12:00h. (8 horas de trabajo)
- **1 Director de administración y gestión de la empresa**: con un horario de 08:00-15:00 h. (8 horas de trabajo)
- **2 personas de limpieza**, con un horario de 12:00 h – 16:00 h. (4 horas de trabajo).

Documento I. MEMORIA

Anejo 5: Ingeniería del diseño

ÍNDICE ANEJO 5. INGENIERÍA DEL DISEÑO

ANEJO 5. INGENIERÍA DEL DISEÑO	1
I. Distribución en planta	1
1. Introducción	1
2. Identificación de las áreas	1
3. Diagrama de recorrido.....	2
4. Tabla relacional de actividades	3
5. Determinación de espacios	4
5.1. Zona de recepción de materias primas	5
5.2. Almacén de materias primas	5
5.3. Sala de amasado y formado.....	6
5.4. Sala de fermentación	7
5.5. Sala de hornos	7
5.6. Zona de expedición del producto final	8
5.7. Sala de limpieza.....	8
5.8. Almacén de producto terminado.....	8
5.9. Otras zonas de la industria.....	9
5.10. Relación de superficies necesarias y de diseño.....	10
5.11. Diagrama relacional de espacios	10
II DESCRIPCIÓN DE MATERIALES Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS	13
1. Introducción	13
2. SISTEMA ENVOLVENTE.....	14
2.1.- Suelos en contacto con el terreno	14
2.2.- Fachadas	15
3. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN.....	17
3.1.- Compartimentación interior vertical	17
4. MATERIALES	20

ANEJO 5. INGENIERÍA DEL DISEÑO

I. Distribución en planta

1. Introducción

El objetivo de este apartado del anejo consiste en diseñar la planta de la fábrica para que el proceso productivo se realice forma óptima, eficaz y asegurando que el proceso productivo se realiza con la máxima garantía de seguridad, calidad e higiene.

En los siguientes apartados se estudia la distribución en planta teniendo en cuenta la distribución de equipos y máquinas en las diferentes salas de la industria.

A partir de este estudio se pretende evitar aspectos como pérdidas de tiempo de inutilización de instalaciones, molestias al personal y equivocaciones en la utilización del espacio disponible.

2. Identificación de las áreas

Teniendo en cuenta las necesidades del proceso productivo del pan, la industria se va a dividir en las siguientes zonas y salas.

1. Almacén de materias primas
2. Zona de recepción de materias primas
3. Aseos y vestuarios femenino
4. Aseos y vestuarios masculino
5. Pasillo
6. Sala de calderas
7. Sala de descanso
8. Oficina
9. Sala de reuniones
10. Recepción y tienda
11. Almacén de producto terminado
12. Sala de amasado y formado
13. Sala de fermentación
14. Sala de hornos
15. Zona expedición
16. Sala de limpieza

3. Diagrama de recorrido

En el siguiente diagrama se muestra de forma general el recorrido que va a realizar el proceso de la fabricación de pan.

Diagrama de recorrido del proceso de elaboración del pan

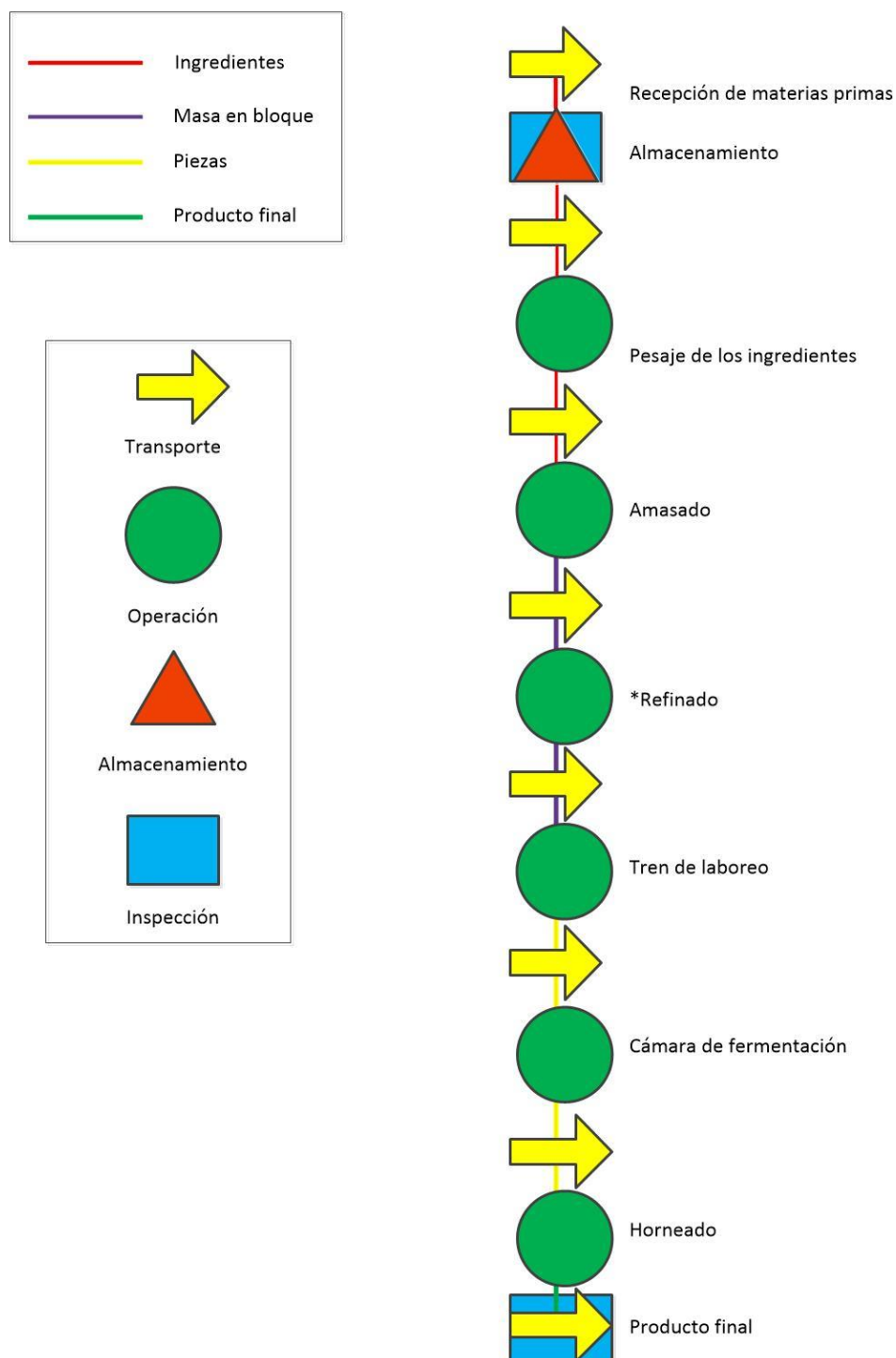


Figura 1. Diagrama de recorrido del proceso de elaboración del pan. *Refinado, operación exclusiva para las fabelas y pan candeal.

4. Tabla relacional de actividades

En este punto se encuentra la Tabla Relacional de Actividades (TRA) la cual evalúa las necesidades de proximidad entre las diferentes actividades a partir de unos motivos y criterios determinados. Esta tabla se tendrá en cuenta en el diseño en planta.

Los criterios y motivos que se van a tener en cuenta en la tabla relacional de actividades son los siguientes:

Tabla 1. Motivos para la valoración en la Tabla Relacional de Actividades

MOTIVO	
1	Proximidad en el proceso
2	Higiene
3	Control
4	Frío
5	Sin relación de importancia directa
6	Seguridad del producto

Tabla 2. Escala de valoración de la Tabla Relacional de Actividades

Código	Indica relación	Color asociado
A	Absolutamente necesaria	ROJO
E	Especialmente importante	AMARILLO
I	Importante	VERDE
O	Ordinaria	AZUL
U	Sin importancia	BLANCO
X	Rechazable	MARRÓN

A partir de las actividades que se van a realizar en la industria y los criterios descritos anteriormente, se obtiene la siguiente Tabla Relacional de Actividades.

Tabla 3. Tabla Relacional de Actividades

1	Almacén de materias primas																				
2	Sala de amasado y formado	A 1																			
3	Sala de fermentación	A 1	O 1																		
4	Sala de hornos	A 1	A 4	O 1	O 5	U															
5	Zona de expedición	A 1	U	1	X 1	5	X 1	1	U												
6	Oficinas y sala de reuniones	O 3	X 3	1	A 1	1	U	5	O 5	5											
7	Aseos y vestuarios	U	2	X 2	A 1	A 1	1	U	5	O 5	O 2										
8	Sala de calderas	3	X 3	2	A 1	A 1	1	A 1	1	O 2	2										
9	Recepción y tienda	2	U	3	U	1	1	U	2												
10	Almacén de producto final	X 6	X 6	6	1	3															
11	Sala de limpieza	O 3	U	6	2																
		U	5																		
		5																			

5. Determinación de espacios

En este apartado se calcula la superficie mínima necesaria para el correcto desarrollo

El método de cálculo que se va a utilizar es el siguiente:

Este método de cálculo determina la superficie estática (S_s) correspondiente a equipos e instalaciones, la superficie gravitacional (S_g) la ocupada alrededor de los puestos de trabajo por obreros y material acopiado, que depende de los lados a partir de los cuales se usan los equipos y la superficie de evolución (S_e) que es la que hay que reservar entre puestos para desplazamiento de personal y mantenimiento. Las fórmulas que se van a utilizar son las siguientes.

$$S_g = S_s \cdot N$$

$$S_e = (S_s + S_g) \cdot K$$

N, corresponde al número de lados a partir de los cuales se utiliza el equipo y K es un coeficiente que vale de 0,05-3 dependiendo de la relación entre las dimensiones de hombres u objetos desplazados, por una parte y el doble de las cotas medias de las máquinas entre las cuales se desenvuelven estos.

Hay que tener en cuenta que en almacenes para la determinación de stocks no se suele usar la superficie gravitacional. Además, en algunas zonas, como son oficinas, aseos y recepción, debido a sus características se asignará directamente una superficie mínima atendiendo a la normativa y estándares correspondientes.

Las zonas que se van a considerar son las definidas en el apartado 2 de este anejo.

Estos cálculos se han realizado teniendo en cuenta las conclusiones de las necesidades según el punto 6 del Anejo 5. Ingeniería del proceso.

5.1. Zona de recepción de materias primas

Para la zona de recepción de materias primas se estimará un espacio de 15 m².

5.2. Almacén de materias primas

Para el almacén de materias primas, se necesitan los siguientes espacios, según las conclusiones de las necesidades en el almacén de materias primas (*Punto 6.4.) del Anejo 4 Ingeniería del proceso.*

- Estanterías para el almacenamiento de harina integral, sal, mejorante, malta tostada y harina de centeno. Se necesitan 2 módulos de dimensiones 1,2 m de largo x 1 m de fondo x 2,05 m de alto cada uno.
- Cámara frigorífica de 1385 x 610 mm para el almacenamiento de levadura.
- Tanque refrigerado de masa madre líquida de 1000 mm de diámetro
- Silo de harina 1 de 3500 mm de diámetro
- Silo de harina 2 de 2500 mm de diámetro
- Transpaleta con unas dimensiones de 1603x550 mm
- Pasillo para el desplazamiento de las materias primas, se considerarán como un porcentaje extra de un 30% sobre la superficie total de elementos.

En la siguiente tabla se muestran los resultados para el cálculo de la superficie mínima de esta sala.

Tabla 4. Determinación del espacio mínimo necesario para el almacén de materias primas

	Superficie estática (m ²)	Superficie evolución (m ²)	Superficie gravitacional (m ²)	Superficie total (m ²)
Pallets	2,40	2,40	2,40	7,20
Cámara frigorífica	0,84	0,84	0,84	2,53
Tanque de masa madre	3,15	0,32	3,15	6,62
Silo de harina 1	9,63	0,96	9,63	20,22
Silo de harina 2	4,90	0,49	4,90	10,29
Transpaleta	0,88	2,20	3,52	6,60
Pasillo un 30% adicional				14,06
Total				67,52

A partir de los resultados obtenidos de la tabla anterior, podemos definir que es necesario al menos una superficie de 67,52 m² para el almacenamiento de materia prima.

5.3. Sala de amasado y formado

Para la sala de amasado y formado se necesitan los siguientes espacios, según las conclusiones de las necesidades en el *Anejo 4 Ingeniería del proceso*.

- Amasadora de espiral con volcador de 1590 x 1655 mm.
- Amasadora de brazos de 1270 x 900 mm.
- Amasadora pequeña de brazos 1260 x 789 mm.
- Refinadora de 1200 x 1200 mm
- Tren de laboreo de 1770 x 1670 mm
- Capacidad para 3 carros de 961 x 961 mm cada uno.
- 2 artesas de 1200 x 600 mm
- Mesa de acero inoxidable de 1800 x 900 mm
- Lavabo de 1400 x 600 mm
- Enfriador de agua de 1055 x 570 mm

En la siguiente tabla se muestran los resultados para el cálculo de la superficie mínima de esta sala.

Tabla 5. Determinación de espacio mínimo necesario para la sala de amasado

	Superficie estática (m ²)	Superficie evolución (m ²)	Superficie gravitacional (m ²)	Superficie total (m ²)
Amasadora de espiral con volcador	2,63	0,26	2,63	5,53
Amasadora de brazos	11,43	1,14	11,43	24,00
Amasadora pequeña de brazos	0,99	0,10	0,99	2,09
Refinadora	1,44	0,14	1,44	3,02
Tren de laboreo	2,96	1,77	2,96	7,69
Carros (x21)	19,39	1,94	19,39	40,72
Artesa (x2)	1,44	0,14	1,44	3,02
Mesa de acero inoxidable	1,62	0,16	1,62	3,40
Enfriador de agua	0,60	0,06	0,60	1,26
Lavabo	0,84	0,08	0,84	1,76
Total				92,50

A partir de los resultados obtenidos de la tabla anterior, podemos definir que es necesario al menos una superficie de 92,50 m² para la sala de amasado y formado.

5.4. Sala de fermentación

Para la sala de fermentación se necesita espacio para dos equipos de fermentación con unas dimensiones 2500x1500 mm, con capacidad de 2 carros cada uno, según las conclusiones de sus necesidades obtenidas en el *Anejo 4 Ingeniería del proceso*.

En la siguiente tabla se muestran los resultados para el cálculo de la superficie mínima de esta sala.

Tabla 6. Determinación de espacio mínimo necesario para la sala de fermentación.

	Superficie estática (m ²)	Superficie evolución (m ²)	Superficie gravitacional (m ²)	Superficie total (m ²)
Equipo de fermentación (x2)	7,50	7,50	7,50	22,50
Pasillo 30%				6,75
Total				29,25

A partir de los resultados obtenidos de la tabla anterior, podemos definir que es necesario al menos una superficie de 29,25 m² para la sala de fermentación.

5.5. Sala de hornos

En esta sala se necesitan los siguientes espacios, según las conclusiones de sus necesidades obtenidas en el *Anejo 4 Ingeniería del proceso*.

- Un horno de carros ciclotérmico de 2055 x 2860 mm. (Capacidad de 2 carros)
- Dos hornos de convección con capacidad de un carro cada uno y con unas dimensiones de 2258 x 2079 mm (capacidad de 1 carro)
- Zona de jaulas: 150 apiladas en un pallet de 6 cajas en cada columna, hay 25 columnas con unas dimensiones de 600 x 400 mm.
- 4 carros de 961 x 961 mm cada uno.

Tabla 7. Determinación de espacio mínimo necesario para la sala de hornos

	Superficie estática (m ²)	Superficie evolución (m ²)	Superficie gravitacional (m ²)	Superficie total (m ²)
Horno de 2 carros ciclotérmico (x1)	5,88	0,59	5,88	12,35
Horno de convección (x2)	9,26	0,93	9,26	19,45
Jaulas apiladas	6,00	12,00	18,00	36,00
4 carros	3,68	9,20	14,72	27,60
Total				95,39

A partir de los resultados obtenidos de la tabla anterior, podemos definir que es necesario al menos una superficie de 95,39 m² para la sala de hornos.

5.6. Zona de expedición del producto final

En esta sala se necesitan los siguientes espacios, según las conclusiones de sus necesidades obtenidas en el Anejo 4 Ingeniería del proceso.

- 15 jaulas con unas dimensiones de 600 x 400 mm.

Tabla 8. Determinación de espacio mínimo necesario para la zona de expedición

	Superficie estática (m ²)	Superficie evolución (m ²)	Superficie gravitacional (m ²)	Superficie total (m ²)
15 jaulas	3,60	9,00	14,40	27,00
Total				27,00

A partir de los resultados obtenidos de la tabla anterior, podemos definir que es necesario al menos una superficie de 27,00 m² para la zona de expedición del producto final.

5.7. Sala de limpieza

En esta sala se limpian las jaulas y los carros y hay un armario con productos de limpieza para la limpieza de la fábrica.

- Armario con fregadero industrial, donde se almacenarán los productos de limpieza con unas dimensiones de 2000 x 650 mm.
- Lavavajillas industrial de dimensiones 1000 x 650 mm.
- Capacidad para cuatro carros dimensiones de 961 x 961 mm.

Tabla 9 Determinación de espacio mínimo necesario para la sala de limpieza

	Superficie estática (m ²)	Superficie evolución (m ²)	Superficie gravitacional (m ²)	Superficie total (m ²)
Estantería de la sala de limpieza	1,30	0,13	1,30	2,73
Lavavajillas industrial	0,65	0,07	0,65	1,37
4 carros	3,70	2,96	11,10	17,76
Total				21,86

A partir de los resultados obtenidos de la tabla anterior, podemos definir que es necesario al menos una superficie de 21,86 m² para la sala de limpieza.

5.8. Almacén de producto terminado

El almacén de producto dispondrá de una superficie de al menos 15 m².

5.9. Otras zonas de la industria

Aseos y vestuarios

Para aseos y vestuarios se dispondrá de una superficie de al menos 15 m² a distribuir entre aseos de hombres y mujeres y vestuarios de hombres y mujeres.

Recepción y tienda

La sala de recepción y tienda contará con los siguientes muebles:

- Mesa de dimensiones 2 m largo x 0,5 m ancho.
- Estantería de dimensiones 2 m largo x 0,4 m ancho x 1,8 m alto.

Se estima una dimensión necesaria de 30 m².

Oficinas

En las oficinas se necesita espacio para la ubicación de dos mesas de oficina (dimensiones 1,6 x 0,8 x 0,78 m) con una silla cada mesa y una estantería (dimensiones 2 x 0,40 x 1,8 m). Se estiman unas dimensiones necesarias de 12 m².

Sala de reuniones

Se estima unas dimensiones necesarias de 15 m².

Sala de descanso

Se estima unas dimensiones de 12 m².

5.10. Relación de superficies necesarias y de diseño

En la siguiente tabla se indica las superficies mínimas que debe tener cada zona, calculadas en este apartado principalmente por el método de cálculo, así como la superficie de diseño seleccionada a la hora de repartir estas superficies en planta, teniendo en cuenta los criterios definitivos en la tabla relacional de actividades y el diagrama de recorridos y actividades.

Tabla 10. Relación de superficies necesarias y de diseño en m²

	Superficie útil mínima (m ²)	Superficie útil de diseño (m ²)
Almacén de materias primas	67,52	81,73
Zona de recepción de materias primas	15,00	16,69
Sala de amasado y formado	92,50	95,49
Sala de fermentación	29,25	30,26
Sala de hornos	95,39	100,42
Zona de expedición	27,00	27,00
Sala de limpieza	21,86	22,61
Aseo y vestuario femenino	6,00	9,47
Aseo y vestuario masculino	6,00	8,70
Recepción y tienda	30,00	50,75
Almacén de producto terminado	15,00	18,58
Oficina	12,00	14,10
Sala de reuniones	15,00	17,82
Sala de descanso	15,00	15,21
Sala de calderas	10,00	10,38
Pasillo		32,65
Total	442,52	551,86

En la tabla anterior se encuentran las superficies mínimas calculadas en este anejo y la superficie útil de diseño que se ha propuesto para la construcción de la industria.

5.11. Diagrama relacional de espacios

A continuación, se ha realizado las zonas descritas anteriormente en un diagrama relacional de espacios, en el cual se muestran las diferentes áreas definidas con su ubicación, la superficie de diseño que se ha establecido y la relación que presentan con las áreas de las que se rodean. Después se valorará el grado cumplimiento de las relaciones establecidas,

En la siguiente figura se encuentra el diagrama relacional de espacios, donde se puede observar de forma visual el diseño final de la planta de la industria de panificación.

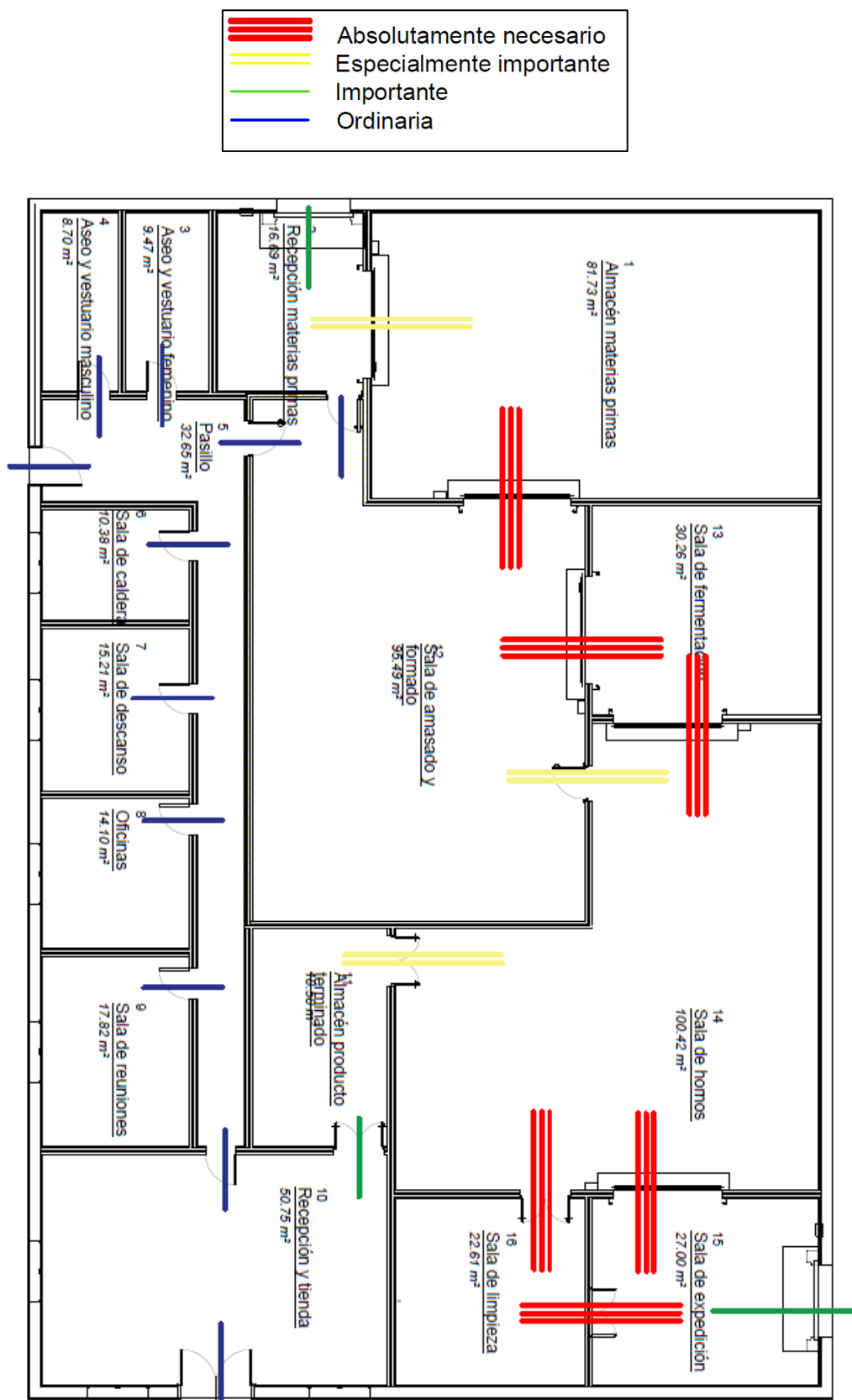


Ilustración 1. Leyenda y diagrama relacional de espacios. 20 m de ancho y 30 m de largo

A partir de los cálculos anteriores para la distribución de planta se ha decidido construir una nave de 20 metros de ancho, 30 metros de largo y 5 metros de altura. Las diferentes salas que constituyen la empresa se han distribuido teniendo en cuenta el estudio realizado anteriormente y cumpliendo el grado de relación entre espacios.

II DESCRIPCIÓN DE MATERIALES Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

1. Introducción

Los materiales con los que se va a realizar la industria son los descritos a continuación. Constarán de los siguientes elementos:

1. **Sistema envolvente:** Solera de hormigón armado con un revestimiento de baldosas cerámicas.

2. **Fachada parte ciega:**

2.1. **Parte ciega:** Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado directo. La hoja principal es de bloques de termoarcilla de 24 cm de espesor y también constara de un trasdosado.

2.2. **Huecos en fachadas**

2.2.1. **Puertas exteriores.** La industria constará de dos puertas mecanizadas una para la entrada de materias primas y otra para la salida del producto terminado. Una puerta de entrada a la recepción y tienda y una puerta de entrada para los trabajadores.

2.2.2. **Ventanas:** En la zona administrativa se contarán con ventanas que aportando luz y energía solar.

3. **Sistema de compartimentación interior vertical**

3.1. **Tabiquería interior.** En la zona administrativa, se contará con tabiques de una hoja de 7 cm de ladrillo cerámico trasdosado en una cara, con un sistema de aislamiento termoacústico, mientras que en la zona industrial se contará con una tabiquería de hoja de 9 cm de ladrillo cerámico sin aislamiento.

3.2. **Puertas:** En el interior de la industria se encuentran las siguientes puertas según su uso.

3.2.1. Puertas automáticas para el tránsito de carro con producción, de dimensiones 300 x 300 cm.

3.2.2. Puertas para el tránsito de personal por el interior de la zona industrial de 120 x 210 cm.

3.2.3. Puertas de para la zona administrativa de la industria de 76 x 203 cm.

4. **Cubierta**

4.1. **Parte maciza de los tejados:** Formado por una cubierta de panel sándwich.

4.2. **Falso techo continuo de placas de yeso laminado.** En la zona de administración y tienda.

En los siguientes apartados se encuentra la descripción específica de los elementos nombrados en este punto.

2. SISTEMA ENVOLVENTE

2.1.- Suelos en contacto con el terreno

2.1.1.- Soleras

Solera - Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa gruesa

Superficie total 565.74 m²

REVESTIMIENTO DEL SUELO

PAVIMENTO: Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 30x30 cm, capacidad de absorción de agua $E < 3\%$, grupo Blb, resistencia al deslizamiento $R_d \leq 15$, clase 0, recibidas con mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco.

ELEMENTO ESTRUCTURAL

Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, con acabado superficial mediante fratasadora mecánica con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación, con: AISLAMIENTO HORIZONTAL: aislamiento térmico horizontal, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,2 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor; AISLAMIENTO PERIMETRAL: aislamiento térmico vertical, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,9 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor.

Listado de capas:	
①	1 - Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado 1 cm
②	2 - Mortero de cemento M-5 3 cm
③	3 - Solera de hormigón armado 10 cm
④	4 - Film de polietileno 0.02 cm
⑤	5 - Poliestireno extruido 4 cm
	Espesor total: 18.02 cm

Limitación de demanda energética U_s : 0.21 kcal/(h·m²·K)

(Para una solera con longitud característica $B' = 12.2$ m)

Solera con banda de aislamiento perimetral (ancho 1.2 m y resistencia térmica: 0.88 m²·K/W)

Detalle de cálculo (U_s)

Superficie del forjado, A: 616.10 m²

Perímetro del forjado, P: 101.28 m

Resistencia térmica del forjado, R_f : 1.25 m²·K/W

Resistencia térmica del aislamiento perimetral, R_f : 0.88 m²·K/W

Espesor del aislamiento perimetral, dn: 3.00 cm

Tipo de terreno: Arena semidensa

Protección frente al ruido

Masa superficial: 333.70 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 332.18 kg/m²

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 54.5(-1; -7) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$: 75.8 dB

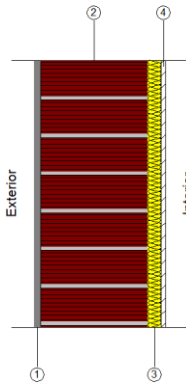
2.2.- Fachadas

2.2.1.- Parte ciega de las fachadas

Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado directo

Superficie total 266.68 m²

Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado directo, compuesta de: REVESTIMIENTO EXTERIOR: revestimiento con mortero monocapa acabado con piedra proyectada, espesor 15 mm, aplicado manualmente; HOJA PRINCIPAL: hoja de 24 cm de espesor de fábrica, de bloque de termoarcilla, para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel; revestimiento de los frentes de forjado con plaquetas de cerámica aligerada (termoarcilla), colocadas con mortero de alta adherencia, formación de dinteles mediante piezas en "U" de cerámica aligerada (termoarcilla), en las que se colocará la armadura y el hormigón en obra; TRASDOSADO: trasdosado directo, sistema W631.es "KNAUF", realizado con placa de yeso laminado - [9,5+30 Polyplac + Aluminio (XPE-BV)], recibida con pasta de agarre sobre el paramento vertical; 55 mm de espesor total; ACABADO INTERIOR: Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir; previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de yeso o escayola, vertical.



Listado de capas:

1 - Mortero monocapa	1.5 cm
2 - Fábrica de bloque de termoarcilla	24 cm
3 - Panel de poliestireno expandido y lámina de aluminio	3 cm
4 - Placa de yeso laminado	1 cm
5 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola	---
Espesor total:	29.5 cm

Limitación de demanda energética U_m : 0.50 kcal/(h·m²·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 288.75 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 279.60 kg/m²

Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: 52.3(-1; -6) dB

Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.

Mejora del índice global de reducción acústica del revestimiento, DR: 9 dBA

Protección frente a la humedad

Grado de impermeabilidad alcanzado: 4

Condiciones que cumple: R1+B1+C2+J2

2.2.2.- Huecos en fachada

Puerta de entrada del exterior para los trabajadores

Entrada de trabajadores

Dimensiones

Ancho x Alto: **100 x 210 cm**

nº uds: **1**

Alumna: M^ª BEATRIZ AYUELA BURÓN

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

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

Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 1.45 kcal/(h·m ² ·K) Absortividad, a _s : 0.6 (color intermedio)
Caracterización acústica	Aislamiento acústico, R _w (C;C _{tr}): 21 (-1;-2) dB Absorción, a _{500Hz} = 0.05; a _{1000Hz} = 0.07; a _{2000Hz} = 0.09

Puerta principal entrada a recepción y tienda

PUERTA PRINCIPAL

Dimensiones	Ancho x Alto: 120 x 200 cm	nº uds: 1
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 1.45 kcal/(h·m ² ·K) Absortividad, a _s : 0.6 (color intermedio)	
Caracterización acústica	Aislamiento acústico, R _w (C;C _{tr}): 31 (-1;-2) dB Absorción, a _{500Hz} = 0.05; a _{1000Hz} = 0.07; a _{2000Hz} = 0.09	

Puerta exterior automática

Puerta automática entrada de materia prima y salida de producto final

Dimensiones	Ancho x Alto: 200 x 300 cm	nº uds: 2
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 1.72 kcal/(h·m ² ·K) Absortividad, a _s : 0.6 (color intermedio)	

Ventana practicable, de 2000x1000 mm - Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 6/6/4

CARPINTERÍA:

Ventana de PVC, dos hojas practicables con apertura hacia el interior, dimensiones 2000x1000 mm, acabado estándar en las dos caras, color blanco.

VIDRIO:

Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 6/6/4, para hojas de vidrio de superficie entre 3 y 4 m².

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U _g : 2.84 kcal/(h·m ² ·K) Factor solar, g: 0.75 Aislamiento acústico, R _w (C;C _{tr}): 33 (-1;-3) dB
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U _f : 1.89 kcal/(h·m ² ·K) Tipo de apertura: Practicable Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4 Absortividad, a _s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: 200 x 100 cm (ancho x alto)			nº uds: 7
Transmisión térmica	U _w	1.30	kcal/(h·m ² ·K)
Soleamiento	F	0.46	
	F _H	0.46	
Caracterización acústica	R _w (C;C _{tr})	34 (-1;-3)	dB

Notas:

U_w: Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²·K))

F: Factor solar del hueco

F_H: Factor solar modificado

R_w (C;C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)

3. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

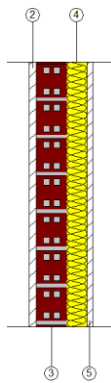
3.1.- Compartimentación interior vertical

3.1.1.- Parte ciega de la compartimentación interior vertical

Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara

Superficie total 149.34 m²

Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara, compuesto de: HOJA PRINCIPAL: hoja de 7 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco rasillón, para revestir, recibida con pegamento de cola preparado y yeso de calidad B1; TRASDOSADO: trasdosado autoportante arriostrado con aislamiento termoacústico, sistema Optima "ISOVER", formado por placa de yeso laminado GM-FH1, Glasroc X 13 "PLACO", atornillada directamente a una estructura autoportante arriostrada, y aislamiento de panel semirrígido de lana mineral Arena de alta densidad, Arena Basic "ISOVER", de 45 mm de espesor, no revestido, colocado en el espacio entre el paramento y las maestras.



Listado de capas:

1 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o --- escayola	
2 - Yeso proyectado acabado con enlucido	1.5 cm
3 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco rasillón	7 cm
4 - Panel semirrígido de lana mineral Arena de alta densidad, Arena Basic "ISOVER", colocado en el espacio entre el paramento y las maestras	4.5 cm
5 - Glasroc X Glasroc X 13 "PLACO"	1.25 cm
6 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o --- escayola	
Espesor total:	14.25 cm

Limitación de demanda energética U_m : 0.46 kcal/(h·m²·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 73.15 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 61.35 kg/m²

Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: 35.3(-1; -1) dB

Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.

Mejora del índice global de reducción acústica del revestimiento, DR: 17 dBA

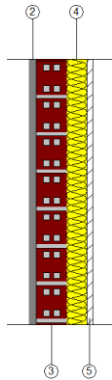
Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: Ninguna

Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara

Superficie total 82.95 m²

Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara, compuesto de: HOJA PRINCIPAL: hoja de 7 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco rasillón, para revestir, recibida con pegamento de cola preparado y yeso de calidad B1; TRASDOSADO: trasdosado autoportante arriostrado con aislamiento termoacústico, sistema Optima "ISOVER", formado por placa de yeso laminado GM-FH1, Glasroc X 13 "PLACO", atornillada directamente a una estructura autoportante arriostrada, y aislamiento de panel semirrígido de lana mineral Arena de alta densidad, Arena Basic "ISOVER", de 45 mm de espesor, no revestido, colocado en el espacio entre el paramento y las maestras.



Listado de capas:

1 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o --- escayola	
2 - Enfoscado de cemento	1.5 cm
3 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco rasillón	7 cm
4 - Panel semirrígido de lana mineral Arena de alta densidad, Arena Basic "ISOVER", colocado en el espacio entre el paramento y las maestras	4.5 cm
5 - Glasroc X 13 "PLACO"	1.25 cm
6 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o --- escayola	
Espesor total:	14.25 cm

Limitación de demanda energética U_m : 0.46 kcal/(h·m²·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 84.40 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 72.60 kg/m²

Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: 35.3(-1; -1) dB

Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.

Mejora del índice global de reducción acústica del revestimiento, DR: 17 dBA

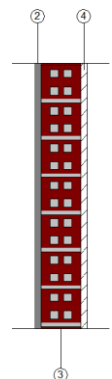
Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: Ninguna

Tabique de una hoja, con revestimiento

Superficie total 10.36 m²

Hoja de 9 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.



Listado de capas:

1 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o --- escayola	
2 - Enfoscado de cemento	1.5 cm
3 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco	9 cm
4 - Yeso proyectado acabado con enlucido	1.5 cm
5 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o --- escayola	
Espesor total:	12 cm

Limitación de demanda energética U_m : 1.88 kcal/(h·m²·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 129.45 kg/m²

Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: 39.7(-1; -1) dB

Alumna: M^a BEATRIZ AYUELA BURÓN

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

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

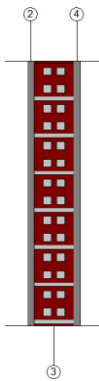
Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.

Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: EI 60

Tabique de una hoja, con revestimiento

Superficie total 126.67 m²

Hoja de 9 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.



Listado de capas:

- | | |
|--|--------------|
| 1 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o --- escayola | |
| 2 - Enfoscado de cemento | 1.5 cm |
| 3 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco | 9 cm |
| 4 - Enfoscado de cemento | 1.5 cm |
| 5 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o --- escayola | |
| Espesor total: | 12 cm |

Limitación de demanda energética U_m : 1.94 kcal/(h·m²·K)

Protección frente al ruido Masa superficial: 140.70 kg/m²

Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: 39.7(-1; -1) dB

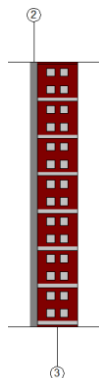
Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.

Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: EI 60

Tabique de una hoja, con revestimiento

Superficie total 0.03 m²

Hoja de 9 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.



Listado de capas:

- | | |
|--|----------------|
| 1 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o --- escayola | |
| 2 - Enfoscado de cemento | 1.5 cm |
| 3 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco | 9 cm |
| Espesor total: | 10.5 cm |

Limitación de demanda energética U_m : 1.99 kcal/(h·m²·K)

Protección frente al ruido Masa superficial: 112.20 kg/m²

Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: 38.0(-1; -1) dB

Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.

Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: EI 60

3.1.2.- Huecos verticales interiores

Puertas de la zona de administración

Puertas que se encontrarán en la parte administrativa de la industria

Dimensiones	Ancho x Alto: 76 x 203 cm	nº uds: 7
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 1.72 kcal/(h·m²·K) Absortividad, a _s : 0.6 (color intermedio)	
Caracterización acústica	Aislamiento acústico, R _w (C;C _{tr}): 21 (-1;-2) dB Absorción, a _{500Hz} = 0.05; a _{1000Hz} = 0.07; a _{2000Hz} = 0.09	

Puertas grandes para el tránsito de carros y jaulas

Puertas que se encontrarán en la sala de limpieza, sala de expedición, sala de producto final, sala de amasao, zona de recepción de materias primas y sala de horneado

Dimensiones	Ancho x Alto: 120 x 210 cm	nº uds: 9
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 1.72 kcal/(h·m²·K) Absortividad, a _s : 0.6 (color intermedio)	
Caracterización acústica	Aislamiento acústico, R _w (C;C _{tr}): 35 (-1;-2) dB Absorción, a _{500Hz} = 0.05; a _{1000Hz} = 0.07; a _{2000Hz} = 0.09	

Puertas automáticas (zona de producción)

Puertas de recorrido de proceso productivo

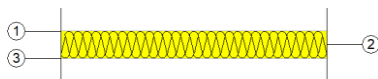
Dimensiones	Ancho x Alto: 300 x 300 cm	nº uds: 4
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 1.72 kcal/(h·m²·K) Absortividad, a _s : 0.6 (color intermedio)	
Caracterización acústica	Aislamiento acústico, R _w (C;C _{tr}): 35 (-1;-2) dB Absorción, a _{500Hz} = 0.05; a _{1000Hz} = 0.07; a _{2000Hz} = 0.09	

4. Cubierta y compartimentación interior horizontal

4.1.- Parte maciza de los tejados

Cubierta panel sandwich

Panel sándwich aislante de acero, para cubiertas, modelo Basic "ACH", de 40 mm de espesor y 1000 mm de ancho, formado por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, Granite Standard, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, y accesorios.



Listado de capas:

1 - Acero	0.05 cm
2 - PUR [0.025 W/[mK]]	4 cm
3 - Acero	0.05 cm
Espesor total:	4.1 cm

Limitación de demanda energética U_c refrigeración: 0.52 W/(m²·K)

U_c calefacción: 0.52

W/(m²·K) Protección frente al ruido Masa superficial: 10.00 kg/m²

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 23.0(-1; -1) dB

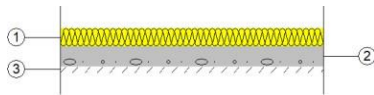
Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$: 128.3 dB

.4.2. Compartimentación interior horizontal

Falso techo continuo de placas de yeso laminado

Falso techo continuo suspendido, situado a una altura mayor o igual a 4 m, liso con estructura metálica (12,5+27+27), formado por una placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 12,5 / borde afinado.

Aislamiento térmico por el exterior de cubiertas inclinadas, formado por poliuretano proyectado 45 kg/m³, espesor 40 mm sobre superficie soporte existente.



Listado de capas:

1 - PUR Plancha con HFC o Pentano y rev. impermeable a gases [0.025 W/[mK]] 4 cm

2 - Acero 4.5 cm

3 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 1.25 cm

Espesor total: 9.75 cm

Limitación de demanda energética U_c refrigeración: 0.54 W/(m²·K)

U_c calefacción: 0.50

W/(m²·K) Protección frente al ruido Masa superficial: 363.11 kg/m²

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 55.9(-1; -7) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$: 74.4 dB

5. MATERIALES

Capas						
Material	e	r	l	RT	Cp	m
Enfoscado de cemento	1.5	1900	1.3	0.0115	1000	10
Fábrica de bloque de termoarcilla	24	1090	0.421	0.57	1000	10
Fábrica de ladrillo cerámico hueco	9	930	0.563	0.16	1000	10
Fábrica de ladrillo cerámico hueco rasillón	7	630	0.212	0.33	1000	10
Film de polietileno	0.02	920	0.33	0.0006	2200	100000
Glasroc X Glasroc X 13 "PLACO"	1.25	800	0.25	0.05	1000	10
Mortero de cemento M-5	3	1900	1.3	0.0231	1000	10
Mortero monocapa	1.5	1200	0.34	0.0441	1000	10
Panel de poliestireno expandido y lámina de aluminio	3	30	0.034	0.8824	1000	20

Capas						
Material	e	r	l	RT	Cp	m
Panel semirrígido de lana mineral Arena de alta densidad, Arena Basic "ISOVER", colocado en el espacio entre el paramento y las maestras	4.5	40	0.037	1.2162	1000	1
Placa de yeso laminado	1	825	0.25	0.04	1000	99999
Poliestireno extruido	4	38	0.034	1.1765	1000	100
Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado	1	2500	2.3	0.0043	1000	30
Solera de hormigón armado	10	2500	2.3	0.0435	1000	80
Yeso proyectado acabado con enlucido	1.5	1150	0.57	0.0263	1000	6
Abreviaturas utilizadas						
e	Espesor (cm)		RT	Resistencia térmica ($m^2 \cdot K/W$)		
r	Densidad (kg/m^3)		Cp	Calor específico ($J/(kg \cdot K)$)		
l	Conductividad térmica ($W/(m \cdot K)$)		m	Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua ()		

Documento I. MEMORIA

Anejo 6: Ingeniería de las obras

ÍNDICE ANEJO 6. INGENIERÍA DE LAS OBRAS

Subanejo 6.1. Estructura

Subanejo 6.2. Instalación de calefacción

Subanejo 6.3. Instalación de fontanería

Subanejo 6.4. Instalación de saneamiento

Subanejo 6.5. Instalación de iluminación

Subanejo 6.6. Instalación de electrificación

Documento I. MEMORIA

Anejo 6: Ingeniería de las obras

Subanejo 6.1. Estructura

ÍNDICE SUBANEJO 6.1. ESTRUCTURA

1.	Justificación de la solución adoptada	1
1.1.	Estructura.....	1
1.2.	Cimentación	1
1.3.	Método de cálculo	2
1.4.	Cálculos por ordenador	3
2.	Características de los materiales a utilizar	4
2.1.	Hormigón armado	4
2.2.	Aceros laminados.....	5
2.3.	Aceros Conformados.....	5
2.4.	Uniones entre elementos	5
2.5.	Muros de fábrica	6
2.6.	Ensayos a realizar.....	6
2.7.	Distorsión angular y deformaciones admisibles.....	6
3.	Acciones gravitatorias	7
3.1.	Cargas superficiales.....	7
3.2.	Cargas lineales	8
4.	Acciones del viento	8
4.1.	Altura de coronación del edificio.....	8
4.2.	Grado de aspereza	8
4.3.	Presion dinámica del viento.....	8
4.4.	Zona eólica (según CTE DB-SE-AE).....	8
5.	Acciones térmicas y reológicas	8
6.	Acciones sísmicas.....	8
7.	Combinaciones de acciones consideradas.....	8
7.1.	Hormigón armado	8
7.2.	Acero conformado.....	10
8.	Cálculo de la estructura.....	11
II.	Listado.....	11
1.	GEOMETRÍA.....	12
1.1.	Nudos	12
1.2.	Barras	13

2.	CARGAS	18
2.1.	Nudos	18
2.2.	Barras	18
3.	RESULTADOS.....	59
3.1.	Nudos	59
3.2.	Barras	65
4.	UNIONES.....	86
4.1.	Especificaciones	86
4.2.	Referencias y simbología	87
4.3.	Comprobaciones en placas de anclaje.....	89
4.4.	Medición.....	90
5.	CIMENTACIÓN	91
5.1.	Elementos de cimentación aislados	91
6.	CORREAS	131

SUBANEJO 6.1. ESTRUCTURA

1. Justificación de la solución adoptada

Para la realización de este proyecto se ha optado por la siguiente opción adaptada a la actividad desarrollada en el interior y al diseño en planta realizado:

- Nave de dimensiones: 20 x 30 m
- Luz de 20 m
- Longitud de 30 m
- Separación entre pórticos de 5 m
- Altura de alero 5 m
- Cubierta a dos aguas con pendiente 11,3 °
- Altura a cumbrera de 7 m

La selección de materiales se ha realizado en base al estudio de alternativas, desarrollado en el *Anejo 1. Estudio de alternativas*.

1.1. Estructura

La estructura es de acero S275 J0, formada por 7 pórticos rígidos separados entre sí 5 m. Se puede diferenciar entre los pórticos hastiales, los pórticos siguientes a los pórticos hastiales y los centrales.

Los pórticos hastiales están diseñados con pilares de perfiles HEA 300 de acero laminado S275J0, dos pilares centrales ubicados a 6 metros de los principales, de perfil IPE 300, con nudos y vinculaciones. Los dinteles tienen un perfil IPE 300, con vinculaciones empotradas interiores con los pilares entre sí, y cartelas inferiores finales de 1,5 m.

Los pórticos centrales y los siguientes a los hastiales, están diseñados con pilares de perfiles HEA 300 de acero laminado S275J0 y los dinteles con perfil de IPE 330, con cartelas inferiores inicial y final de 1,5 m cada una. Los dinteles presentan vinculaciones empotradas interiores.

Se encuentran abatidores, que unen a los pórticos, con un perfil IPE 100 de acero laminado S275J0, las correas que unen los dinteles primero y segundo y último y penúltimo constan de un perfil R22.

Las correas son continuas, con una separación de 1,4 m, en fijación rígida y realizadas en perfiles de acero conformado S235J0, siendo el perfil seleccionado ZF-200x2.0.

Todas las uniones entre elementos son soldadas.

1.2. Cimentación

La cimentación es superficial y se resuelve mediante los siguientes elementos: zapatas y vigas centradoras.

Las zapatas de hormigón armado, cuyas tensiones máximas de apoyo no superan las tensiones admisibles del terreno de cimentación de 0,25 N/mm² en ninguna de las situaciones.

Se van a tener en cuenta cuatro tipos de zapatas, Las zapatas de los pórticos hastiales son cuadradas y con unas dimensiones de 150 x 150 x 70 cm, y los pilares interiores centrales van a tener unas zapatas cuadradas de dimensiones 95 x 95 x 50 cm. Los pórticos centrales van a contar con unas zapatas cuadradas de dimensiones de 290 x 290 x 96 cm.

El hormigón de limpieza empleado es HL-150/P/20. Para zapatas y vigas centradoras atado se utiliza el HA-25/P/20/Ila.

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

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

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

1.3.2. Acero laminado y conformado

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

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

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

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

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

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

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

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

1.4. Cálculos por ordenador

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

Con el programa Cype Versión Campus (2019f) se han realizado todos los cálculos relativos al cálculo y dimensionamiento de los elementos estructurales. Se ha utilizado el módulo Generador de pórticos para el cálculo de las solicitaciones y de las correas, y el módulo Cype3D para el dimensionado y el cálculo de la estructura, uniones y cimentación.

2. Características de los materiales a utilizar

Los materiales a utilizar, así como las características definitorias de los mismos, niveles de control previstos, así como los coeficientes de seguridad, se indican en el siguiente cuadro:

2.1. Hormigón armado

2.1.1. Hormigones

	Elementos de Hormigón Armado	
	Toda la obra	Cimentación
Resistencia Característica a los 28 días: f_{ck} (N/mm ²)	25	25
Tipo de cemento (RC-16)	CEM I/32.5 N	CEM I/32.5 N
Cantidad máxima/mínima de cemento (kp/m ³)	500/300	500/300
Tamaño máximo del árido (mm)	20	20
Tipo de ambiente (agresividad)	Ila	Ila
Consistencia del hormigón	Plástica	Plástica
Asiento Cono de Abrams (cm)	3 a 5	3 a 5
Sistema de compactación	Vibrado	Vibrado
Nivel de Control Previsto	Estadístico	Estadístico
Coefficiente de Minoración	1.5	1.5
Resistencia de cálculo del hormigón: f_{cd} (N/mm ²)	16.66	16.66

2.1.2. Acero en barras

	Toda la obra
Designación	B-500-S
Límite Elástico (N/mm ²)	500
Nivel de Control Previsto	Normal
Coefficiente de Minoración	1.15
Resistencia de cálculo del acero (barras): f_{yd} (N/mm ²)	434.78

2.1.3. Acero en mallazos

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

2.1.4. Ejecución

	Toda la obra
A. Nivel de Control previsto	Normal
B. Coeficiente de Mayoración de las acciones desfavorables Permanentes/Variables	1.35/1.5

2.2. Aceros laminados

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

2.3. Aceros Conformados

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

2.4. Uniones entre elementos

		Toda la obra
Sistema y Designación	Soldaduras	
	Tornillos Ordinarios	A-4t
	Tornillos Calibrados	A-4t

	Tornillo de Alta Resist.	A-10t
	Roblones	
	Pernos o Tornillos de Anclaje	B-400-S

2.5. Muros de fábrica

La envolvente se realiza en bloque de fabrica de termoarcilla de 24 cm de espesor. Las particiones interiores serán realizadas con ladrillo cerámico hueco de 11 cm de espesor.

2.6. Ensayos a realizar

Hormigón Armado. De acuerdo a los niveles de control previstos, se realizaran los ensayos pertinentes de los materiales, acero y hormigón según se indica en la norma Cap. XVI, art. 85º y siguientes.

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

2.7. Distorsión angular y deformaciones admisibles

Distorsión angular admisible en la cimentación. De acuerdo a la norma CTE SE-C, artículo 2.4.3, y en función del tipo de estructura, se considera aceptable un asiento máximo admisible de: $l/300$.

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

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

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

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

Flechas activas máximas relativas y absolutas para elementos de Hormigón Armado y Acero		
Estructura no solidaria con otros elementos	Estructura solidaria con otros elementos	
	Tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas	Tabiques frágiles o pavimentos rígidos sin juntas

VIGAS Y LOSAS Relativa: $\delta / L < 1/300$ FORJADOS UNIDIRECCIONALES Relativa: $\delta / L < 1/300$	Relativa: $\delta / L < 1/400$ Relativa: $\delta / L < 1/500$ $\delta / L < 1/1000 + 0.5\text{cm}$	Relativa: $\delta / L < 1/500$ Relativa: $\delta / L < 1/500$ $\delta / L < 1/1000 + 0.5\text{cm}$
--	--	--

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

Acciones adoptadas en el cálculo

3. Acciones gravitatorias

3.1. Cargas superficiales

3.1.1. Pavimentos y revestimientos

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

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Cubierta	Toda	2.5

3.1.2. Sobrecarga de tabiquería

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

3.1.3. Sobrecarga de uso

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

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

3.1.4. Sobrecarga de nieve

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Cubierta	Incluida en sobrecarga de uso	0.4

3.2. Cargas lineales

3.2.1. Peso propio de las fachadas

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta Baja	Toda	8

4. Acciones del viento

4.1. Altura de coronación del edificio

La altura de coronación de la nave es de 7 m.

4.2. Grado de aspereza

Único, IV. Zona urbana, industrial o forestal.

4.3. Presión dinámica del viento

La presión dinámica del viento es de 0,45 kN/m².

4.4. Zona eólica (según CTE DB-SE-AE)

Zona eólica B. Velocidad básica 27 m/s.

5. Acciones térmicas y reológicas

De acuerdo a la CTE DB SE-AE, se han tenido en cuenta en el diseño de las juntas de dilatación, en función de las dimensiones totales del edificio. No se procede a la colocación de juntas de dilatación debido a la no necesidad al tener la edificación una longitud inferior a 40 m.

6. Acciones sísmicas

De acuerdo a la norma de construcción sismorresistente NCSE-02, por el uso y la situación del edificio, en el término municipal de Palencia, NO se consideran las acciones sísmicas.

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

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

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)				

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las

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(*)

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

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

▪ Situaciones sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (Ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.60	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.60	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.60	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.60	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (Ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

7.2. Acero conformado

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

8. Cálculo de la estructura

A continuación, se adjuntan los listados de la estructura realizados con el programa Cype Version Campus (2019.f), precedidos con la numeración de los nudos.

II. Listado

A continuación, se encuentran los listados del primer pórtico, el segundo pórtico, el cuarto pórtico (pórtico central), y el séptimo pórtico, incluyendo las características del bastidor con los nudos N27, N38, N32 y N36.

También se encuentran las características de las zapatas y vigas centradoras y las correas en cubierta.

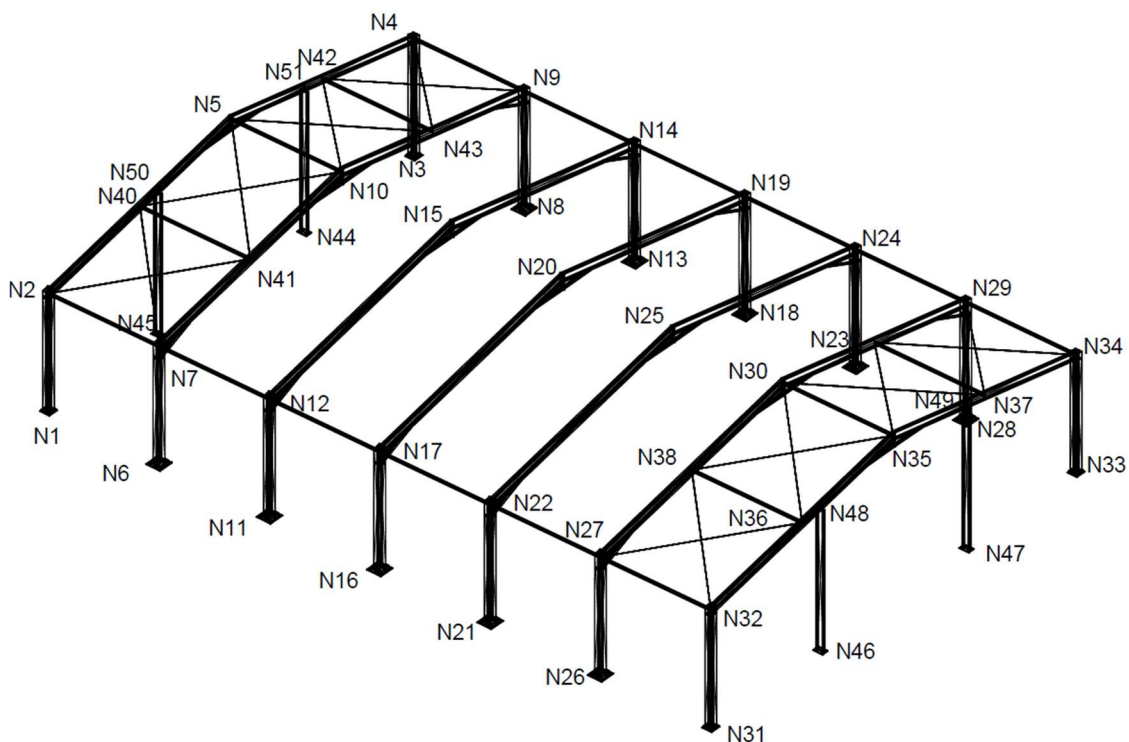


Figura 1. Esquema de la estructura con numeración de los nudos

1. GEOMETRÍA

1.1. Nudos

Referencias:

$\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$: Desplazamientos prescritos en ejes globales.

$\theta_x, \theta_y, \theta_z$: Giros prescritos en ejes globales.

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

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	0.000	20.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	10.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	15.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N17	15.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	15.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N19	15.000	20.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	15.000	10.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	25.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N27	25.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	25.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N29	25.000	20.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	25.000	10.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	30.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N32	30.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	30.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N34	30.000	20.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	30.000	10.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N36	30.000	5.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N37	30.000	15.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N38	25.000	5.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N39	25.000	15.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N40	0.000	5.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N42	0.000	15.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N44	0.000	14.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N45	0.000	6.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N46	30.000	6.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N47	30.000	14.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N48	30.000	6.000	6.200	-	-	-	-	-	-	Articulado
N49	30.000	14.000	6.200	-	-	-	-	-	-	Articulado
N50	0.000	6.000	6.200	-	-	-	-	-	-	Articulado
N51	0.000	14.000	6.200	-	-	-	-	-	-	Articulado

1.2. Barras

1.2.1. Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (MPa)	ν	G (MPa)	f_y (MPa)	α_t (m/m°C)	γ (kN/m³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01
<p><i>Notación:</i> <i>E: Módulo de elasticidad</i> <i>ν: Módulo de Poisson</i> <i>G: Módulo de cortadura</i> <i>f_y: Límite elástico</i> <i>α_t: Coeficiente de dilatación</i> <i>γ: Peso específico</i></p>							

1.2.2. Descripción

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{su p.} (m)	Lb _{inf.} (m)
Tipo	Designación				Indefor mabl e origen	Deformab le	Indefor mable extremo				
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N2	HE 300 A (HEA)	-	4.876	0.124	0.00	0.24	-	-
		N3/N4	N3/N4	HE 300 A (HEA)	-	4.876	0.124	0.00	0.24	-	-
		N2/N40	N2/N5	IPE 300 (IPE)	0.148	4.951	-	0.20	0.27	1.000	1.000
		N40/N50	N2/N5	IPE 300 (IPE)	-	1.020	-	0.98	1.37	1.000	1.000
		N50/N5	N2/N5	IPE 300 (IPE)	-	4.079	-	0.25	0.34	1.000	1.000
		N4/N42	N4/N5	IPE 300 (IPE)	0.148	4.951	-	0.20	0.27	1.000	1.000
		N42/N51	N4/N5	IPE 300 (IPE)	-	1.020	-	0.98	1.37	1.000	1.000

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{sup.} (m)	Lb _{inf.} (m)
Tipo	Designación				Indefor- mable origen	Deformable	Indefor- mable extremo				
		N51/N5	N4/N5	IPE 300 (IPE)	-	4.079	-	0.25	0.34	1.000	1.000
		N16/N17	N16/N17	HE 300 A (HEA)	-	4.514	0.486	0.00	0.24	-	-
		N18/N19	N18/N19	HE 300 A (HEA)	-	4.514	0.486	0.00	0.24	-	-
		N17/N20	N17/N20	IPE 330 (IPE)	0.148	10.050	-	0.10	0.14	1.000	1.000
		N19/N20	N19/N20	IPE 330 (IPE)	0.148	10.050	-	0.10	0.14	1.000	1.000
		N26/N27	N26/N27	HE 300 A (HEA)	-	4.514	0.486	0.00	0.24	-	-
		N28/N29	N28/N29	HE 300 A (HEA)	-	4.514	0.486	0.00	0.24	-	-
		N27/N38	N27/N38	IPE 330 (IPE)	0.148	4.951	-	0.20	0.27	1.000	1.000
		N38/N30	N27/N30	IPE 330 (IPE)	-	5.099	-	0.20	0.27	1.000	1.000
		N29/N39	N29/N30	IPE 330 (IPE)	0.148	4.951	-	0.20	0.27	1.000	1.000
		N39/N30	N29/N30	IPE 330 (IPE)	-	5.099	-	0.20	0.27	1.000	1.000
		N31/N32	N31/N32	HE 300 A (HEA)	-	4.876	0.124	0.00	0.24	-	-
		N33/N34	N33/N34	HE 300 A (HEA)	-	4.876	0.124	0.00	0.24	-	-
		N32/N36	N32/N35	IPE 300 (IPE)	0.148	4.951	-	0.20	0.27	1.000	1.000
		N36/N48	N32/N35	IPE 300 (IPE)	-	1.020	-	0.98	1.37	1.000	1.000
		N48/N35	N32/N35	IPE 300 (IPE)	-	4.079	-	0.25	0.34	1.000	1.000
		N34/N37	N34/N35	IPE 300 (IPE)	0.148	4.951	-	0.20	0.27	1.000	1.000
		N37/N49	N34/N35	IPE 300 (IPE)	-	1.020	-	0.98	1.37	1.000	1.000
		N49/N35	N34/N35	IPE 300 (IPE)	-	4.079	-	0.25	0.34	1.000	1.000
		N27/N32	N27/N32	IPE 100 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N38/N36	N38/N36	IPE 100 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N27/N36	N27/N36	R 22 (R)	0.208	6.933	-	0.00	0.00	-	-
		N32/N38	N32/N38	R 22 (R)	0.208	6.933	-	0.00	0.00	-	-
		N46/N48	N46/N48	IPE 300 (IPE)	-	6.047	0.153	0.00	1.20	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{sup.} (m)	Lb _{inf.} (m)
Tipo	Designación				Indefor- mable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N47/N49	N47/N49	IPE 300 (IPE)	-	6.047	0.153	0.00	1.20	-	-
		N45/N50	N45/N50	IPE 300 (IPE)	-	6.047	0.153	0.00	1.20	-	-
		N44/N51	N44/N51	IPE 300 (IPE)	-	6.047	0.153	0.00	1.20	-	-

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

1.2.3. Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N3/N4, N16/N17, N18/N19, N26/N27, N28/N29, N31/N32 y N33/N34
2	N2/N5, N4/N5, N32/N35 y N34/N35
3	N17/N20, N19/N20, N27/N30 y N29/N30
4	N27/N32 y N38/N36
5	N27/N36 y N32/N38
6	N46/N48, N47/N49, N45/N50 y N44/N51

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	A _{vy} (cm ²)	A _{vz} (cm ²)	I _{yy} (cm ⁴)	I _{zz} (cm ⁴)	I _t (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	HE 300 A, (HEA)	112.50	63.00	20.04	18260.00	6310.00	85.17
		2	IPE 300, Simple con cartelas, (IPE) Cartela final inferior: 1.50 m.	53.80	24.07	17.80	8356.00	604.00	20.10
		3	IPE 330, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 1.50 m. Cartela final inferior: 1.50 m.	62.60	27.60	20.72	11770.00	788.00	28.20
		4	IPE 100, (IPE)	10.30	4.70	3.27	171.00	15.90	1.20
		5	R 22, (R)	3.80	3.42	3.42	1.15	1.15	2.30
		6	IPE 300, (IPE)	53.80	24.07	17.80	8356.00	604.00	20.10

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	Avy (cm ²)	Avz (cm ²)	Iyy (cm ⁴)	Izz (cm ⁴)	It (cm ⁴)
Tipo	Designación								
<p><i>Notación:</i> Ref.: Referencia A: Área de la sección transversal Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y' Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z' Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y' Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z' It: Inercia a torsión Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.</p>									

1.2.4. Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N1/N2	HE 300 A (HEA)	5.000	0.056	441.56
		N3/N4	HE 300 A (HEA)	5.000	0.056	441.56
		N2/N5	IPE 300 (IPE)	10.198	0.073	461.23
		N4/N5	IPE 300 (IPE)	10.198	0.073	461.23
		N16/N17	HE 300 A (HEA)	5.000	0.056	441.56
		N18/N19	HE 300 A (HEA)	5.000	0.056	441.56
		N17/N20	IPE 330 (IPE)	10.198	0.106	571.56
		N19/N20	IPE 330 (IPE)	10.198	0.106	571.56
		N26/N27	HE 300 A (HEA)	5.000	0.056	441.56
		N28/N29	HE 300 A (HEA)	5.000	0.056	441.56
		N27/N30	IPE 330 (IPE)	10.198	0.106	571.56
		N29/N30	IPE 330 (IPE)	10.198	0.106	571.56
		N31/N32	HE 300 A (HEA)	5.000	0.056	441.56
		N33/N34	HE 300 A (HEA)	5.000	0.056	441.56
		N32/N35	IPE 300 (IPE)	10.198	0.073	461.23
		N34/N35	IPE 300 (IPE)	10.198	0.073	461.23
		N27/N32	IPE 100 (IPE)	5.000	0.005	40.43
		N38/N36	IPE 100 (IPE)	5.000	0.005	40.43
		N27/N36	R 22 (R)	7.141	0.003	21.31
		N32/N38	R 22 (R)	7.141	0.003	21.31
N46/N48	IPE 300 (IPE)	6.200	0.033	261.84		
N47/N49	IPE 300 (IPE)	6.200	0.033	261.84		
N45/N50	IPE 300 (IPE)	6.200	0.033	261.84		
N44/N51	IPE 300 (IPE)	6.200	0.033	261.84		
<p><i>Notación:</i> Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final</p>						

1.2.5. Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S275	HEA	HE 300 A	40.000	40.000		0.450	0.450		3532.50	3532.50	
			IPE 300, Simple con cartelas	40.792			0.293			1844.92		
			IPE 330, Simple con cartelas	40.792			0.424			2286.25		
			IPE 100	10.000			0.010			80.86		
			IPE 300	24.800			0.133			1047.38		
		IPE	R 22	14.283	116.384	0.861	42.62	5259.40				
			R		14.283	0.005	42.62					
						170.667		1.316		8834.52		

1.2.6. Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
HEA	HE 300 A	1.763	40.000	70.520
IPE	IPE 300, Simple con cartelas	1.273	40.792	51.929
	IPE 330, Simple con cartelas	1.474	40.792	60.128
	IPE 100	0.412	10.000	4.118
	IPE 300	1.186	24.800	29.408
R	R 22	0.069	14.283	0.987
Total				217.090

2. CARGAS

2.1. Nudos

Cargas en nudos					
Referencia	Hipótesis	Cargas puntuales (kN)	Dirección		
			X	Y	Z
N1	Peso propio	9.81	0.000	0.000	-1.000
N1	Peso propio	6.40	0.000	0.000	-1.000
N3	Peso propio	9.81	0.000	0.000	-1.000
N3	Peso propio	6.40	0.000	0.000	-1.000
N16	Peso propio	9.81	0.000	0.000	-1.000
N16	Peso propio	6.40	0.000	0.000	-1.000
N18	Peso propio	9.81	0.000	0.000	-1.000
N18	Peso propio	6.40	0.000	0.000	-1.000
N26	Peso propio	9.81	0.000	0.000	-1.000
N26	Peso propio	6.40	0.000	0.000	-1.000
N28	Peso propio	9.81	0.000	0.000	-1.000
N28	Peso propio	6.40	0.000	0.000	-1.000
N31	Peso propio	9.81	0.000	0.000	-1.000
N31	Peso propio	6.40	0.000	0.000	-1.000
N33	Peso propio	9.81	0.000	0.000	-1.000
N33	Peso propio	6.40	0.000	0.000	-1.000

2.2. Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: kN
- Momentos puntuales: kN·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: kN/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N2	Peso propio	Uniforme	0.866	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	Peso propio	Uniforme	11.532	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	Peso propio	Uniforme	0.900	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	Peso propio	Uniforme	0.750	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	3.011	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	0.798	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	1.554	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	1.295	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	2.085	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	2.560	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	2.133	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	3.011	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	0.798	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	2.085	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H3	Uniforme	3.011	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H3	Uniforme	0.798	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H3	Uniforme	1.295	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(0°) H3	Uniforme	2.085	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H3	Uniforme	1.554	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N1/N2	V(0°) H4	Uniforme	3.011	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H4	Uniforme	0.798	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H4	Uniforme	2.560	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H4	Uniforme	2.085	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H4	Uniforme	2.133	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(90°) H1	Uniforme	2.828	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(90°) H1	Uniforme	0.453	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(90°) H1	Uniforme	1.248	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(90°) H1	Uniforme	2.455	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N1/N2	V(90°) H1	Uniforme	1.498	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N1/N2	V(90°) H2	Uniforme	2.455	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N1/N2	V(90°) H2	Uniforme	1.382	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(90°) H2	Uniforme	0.453	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(90°) H2	Uniforme	1.658	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N2	V(90°) H2	Uniforme	2.828	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(180°) H1	Uniforme	0.955	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(180°) H1	Uniforme	1.272	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(180°) H1	Uniforme	1.526	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N2	V(180°) H1	Uniforme	1.753	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H2	Uniforme	1.453	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H2	Uniforme	0.955	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(180°) H2	Uniforme	1.743	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H2	Uniforme	1.753	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H3	Uniforme	1.753	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H3	Uniforme	1.526	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N1/N2	V(180°) H3	Uniforme	0.955	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(180°) H3	Uniforme	1.272	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(180°) H4	Uniforme	1.453	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H4	Uniforme	0.955	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(180°) H4	Uniforme	1.743	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H4	Uniforme	1.753	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(270°) H1	Uniforme	1.052	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(270°) H1	Uniforme	1.525	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N1/N2	V(270°) H1	Uniforme	1.271	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(270°) H1	Uniforme	1.461	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(270°) H2	Uniforme	1.052	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(270°) H2	Uniforme	2.567	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N2	V(270°) H2	Uniforme	1.461	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(270°) H2	Uniforme	2.140	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	Peso propio	Uniforme	0.866	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	Peso propio	Uniforme	11.532	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	Peso propio	Uniforme	0.900	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	Peso propio	Uniforme	0.750	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	V(0°) H1	Uniforme	1.753	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H1	Uniforme	1.554	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.955	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H1	Uniforme	1.295	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H2	Uniforme	2.560	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.955	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H2	Uniforme	2.133	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(0°) H2	Uniforme	1.753	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H3	Uniforme	1.753	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H3	Uniforme	1.554	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(0°) H3	Uniforme	1.295	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H3	Uniforme	0.955	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H4	Uniforme	2.133	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(0°) H4	Uniforme	0.955	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H4	Uniforme	1.753	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H4	Uniforme	2.560	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H1	Uniforme	2.455	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N3/N4	V(90°) H1	Uniforme	1.498	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(90°) H1	Uniforme	2.828	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H1	Uniforme	0.453	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H1	Uniforme	1.248	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N3/N4	V(90°) H2	Uniforme	2.455	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N3/N4	V(90°) H2	Uniforme	2.828	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H2	Uniforme	0.453	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H2	Uniforme	1.658	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H2	Uniforme	1.382	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H1	Uniforme	2.085	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H1	Uniforme	1.272	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H1	Uniforme	1.526	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(180°) H1	Uniforme	0.798	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H1	Uniforme	3.011	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(180°) H2	Uniforme	2.085	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H2	Uniforme	1.453	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H2	Uniforme	1.743	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H2	Uniforme	0.798	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H2	Uniforme	3.011	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(180°) H3	Uniforme	2.085	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H3	Uniforme	1.272	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H3	Uniforme	1.526	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(180°) H3	Uniforme	0.798	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H3	Uniforme	3.011	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(180°) H4	Uniforme	2.085	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H4	Uniforme	1.453	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H4	Uniforme	3.011	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(180°) H4	Uniforme	0.798	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H4	Uniforme	1.743	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H1	Uniforme	1.052	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H1	Uniforme	1.525	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(270°) H1	Uniforme	1.271	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H1	Uniforme	1.461	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H2	Uniforme	1.052	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H2	Uniforme	2.567	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H2	Uniforme	1.461	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H2	Uniforme	2.140	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N2/N40	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N40	Peso propio	Trapezoidal	0.177	0.029	0.000	5.099	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N40	Peso propio	Uniforme	0.351	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N40	V(0°) H1	Faja	3.178	-	0.000	1.428	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N40	V(0°) H1	Faja	0.249	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N2/N40	V(0°) H1	Faja	1.200	-	1.428	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N40	V(0°) H1	Faja	0.556	-	0.000	0.390	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N40	V(0°) H1	Faja	0.409	-	0.390	1.623	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N40	V(0°) H1	Faja	0.153	-	1.623	2.855	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N40	V(0°) H1	Faja	0.175	-	0.000	1.275	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N40	V(0°) H1	Faja	0.228	-	1.275	2.550	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N40	V(0°) H1	Faja	0.280	-	2.550	2.855	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N40	V(0°) H1	Trapezoidal	0.293	0.092	2.855	5.099	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N2/N40	V(0°) H1	Trapezoidal	0.305	0.051	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N2/N40	V(0°) H1	Uniforme	1.295	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N2/N40	V(0°) H2	Faja	0.409	-	0.390	1.623	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N40	V(0°) H2	Faja	0.153	-	1.623	2.855	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N40	V(0°) H2	Faja	0.175	-	0.000	1.275	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N40	V(0°) H2	Faja	0.228	-	1.275	2.550	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N40	V(0°) H2	Faja	0.280	-	2.550	2.855	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N40	V(0°) H2	Trapezoidal	0.293	0.092	2.855	5.099	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N40	V(0°) H2	Trapezoidal	0.502	0.084	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N40	V(0°) H2	Faja	0.556	-	0.000	0.390	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N40	V(0°) H2	Faja	3.178	-	0.000	1.428	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N40	V(0°) H2	Faja	0.249	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N2/N40	V(0°) H2	Faja	1.200	-	1.428	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N40	V(0°) H2	Uniforme	2.133	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N2/N40	V(0°) H3	Faja	0.280	-	2.550	2.855	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N40	V(0°) H3	Trapezoidal	0.293	0.092	2.855	5.099	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N40	V(0°) H3	Trapezoidal	0.305	0.051	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N2/N40	V(0°) H3	Uniforme	1.295	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N2/N40	V(0°) H3	Faja	0.369	-	1.428	5.099	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N2/N40	V(0°) H3	Faja	0.033	-	0.000	1.428	Globales	0.000	0.196	-0.981
N2/N40	V(0°) H3	Faja	0.336	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N2/N40	V(0°) H3	Faja	0.228	-	1.275	2.550	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N40	V(0°) H3	Faja	0.175	-	0.000	1.275	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N40	V(0°) H3	Faja	0.153	-	1.623	2.855	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N40	V(0°) H3	Faja	0.409	-	0.390	1.623	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N40	V(0°) H3	Faja	0.556	-	0.000	0.390	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N40	V(0°) H4	Faja	0.336	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N2/N40	V(0°) H4	Faja	0.033	-	0.000	1.428	Globales	0.000	0.196	-0.981
N2/N40	V(0°) H4	Faja	0.369	-	1.428	5.099	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N2/N40	V(0°) H4	Uniforme	2.133	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N2/N40	V(0°) H4	Faja	0.556	-	0.000	0.390	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N40	V(0°) H4	Faja	0.409	-	0.390	1.623	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N40	V(0°) H4	Faja	0.153	-	1.623	2.855	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N40	V(0°) H4	Faja	0.175	-	0.000	1.275	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N40	V(0°) H4	Faja	0.228	-	1.275	2.550	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N40	V(0°) H4	Faja	0.280	-	2.550	2.855	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N40	V(0°) H4	Trapezoidal	0.293	0.092	2.855	5.099	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N40	V(0°) H4	Trapezoidal	0.502	0.084	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N40	V(90°) H1	Uniforme	0.965	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N40	V(90°) H1	Uniforme	1.248	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N2/N40	V(90°) H1	Faja	1.985	-	0.000	3.570	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N2/N40	V(90°) H1	Faja	1.830	-	3.570	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N40	V(90°) H1	Trapezoidal	0.481	0.080	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N2/N40	V(90°) H1	Trapezoidal	0.294	0.049	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N2/N40	V(90°) H2	Trapezoidal	0.481	0.080	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N2/N40	V(90°) H2	Trapezoidal	0.325	0.054	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	-0.000

Alumna: M^a BEATRIZ AYUELA BURÓN
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N2/N40	V(90°) H2	Faja	1.830	-	3.570	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N40	V(90°) H2	Faja	1.985	-	0.000	3.570	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N2/N40	V(90°) H2	Uniforme	1.382	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N2/N40	V(90°) H2	Uniforme	0.965	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N40	V(180°) H1	Trapezoidal	0.344	0.057	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N40	V(180°) H1	Uniforme	1.385	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N40	V(180°) H1	Trapezoidal	0.299	0.050	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N2/N40	V(180°) H1	Uniforme	1.272	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N2/N40	V(180°) H2	Uniforme	1.385	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N40	V(180°) H2	Uniforme	1.453	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N2/N40	V(180°) H2	Trapezoidal	0.344	0.057	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N40	V(180°) H2	Trapezoidal	0.342	0.057	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N40	V(180°) H3	Uniforme	0.647	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N40	V(180°) H3	Uniforme	1.272	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N2/N40	V(180°) H3	Trapezoidal	0.344	0.057	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N40	V(180°) H3	Trapezoidal	0.299	0.050	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N2/N40	V(180°) H4	Trapezoidal	0.344	0.057	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N40	V(180°) H4	Trapezoidal	0.342	0.057	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N40	V(180°) H4	Uniforme	1.453	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N2/N40	V(180°) H4	Uniforme	0.647	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N40	V(270°) H1	Trapezoidal	0.206	0.034	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N40	V(270°) H1	Uniforme	1.569	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N40	V(270°) H1	Uniforme	1.271	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N2/N40	V(270°) H1	Trapezoidal	0.299	0.050	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N2/N40	V(270°) H2	Trapezoidal	0.206	0.034	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N40	V(270°) H2	Uniforme	1.569	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N40	V(270°) H2	Trapezoidal	0.504	0.084	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N40	V(270°) H2	Uniforme	2.140	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N2/N40	N(EI)	Uniforme	2.648	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N40	N(R) 1	Uniforme	1.324	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N40	N(R) 2	Uniforme	2.648	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N50	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N50	Peso propio	Uniforme	0.015	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N50	Peso propio	Uniforme	0.351	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N50	V(0°) H1	Uniforme	1.200	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N40/N50	V(0°) H1	Uniforme	1.295	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N40/N50	V(0°) H1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N40/N50	V(0°) H1	Uniforme	0.046	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N50	V(0°) H2	Uniforme	1.200	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N40/N50	V(0°) H2	Uniforme	0.046	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N50	V(0°) H2	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N40/N50	V(0°) H2	Uniforme	2.133	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N40/N50	V(0°) H3	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N40/N50	V(0°) H3	Uniforme	0.046	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N50	V(0°) H3	Uniforme	0.369	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N40/N50	V(0°) H3	Uniforme	1.295	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981

Alumna: M^a BEATRIZ AYUELA BURÓN
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N40/N50	V(0°) H4	Uniforme	0.369	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N40/N50	V(0°) H4	Uniforme	2.133	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N40/N50	V(0°) H4	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N40/N50	V(0°) H4	Uniforme	0.046	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N50	V(90°) H1	Uniforme	1.248	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N40/N50	V(90°) H1	Uniforme	0.965	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N40/N50	V(90°) H1	Uniforme	0.024	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N40/N50	V(90°) H1	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N50	V(90°) H1	Uniforme	1.830	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N40/N50	V(90°) H2	Uniforme	1.830	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N40/N50	V(90°) H2	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N40/N50	V(90°) H2	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N50	V(90°) H2	Uniforme	0.965	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N40/N50	V(90°) H2	Uniforme	1.382	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N40/N50	V(180°) H1	Uniforme	1.272	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N40/N50	V(180°) H1	Uniforme	1.385	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N40/N50	V(180°) H1	Uniforme	0.029	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N50	V(180°) H1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N40/N50	V(180°) H2	Uniforme	0.029	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N50	V(180°) H2	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N40/N50	V(180°) H2	Uniforme	1.453	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N40/N50	V(180°) H2	Uniforme	1.385	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N40/N50	V(180°) H3	Uniforme	0.647	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N40/N50	V(180°) H3	Uniforme	1.272	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N40/N50	V(180°) H3	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N40/N50	V(180°) H3	Uniforme	0.029	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N50	V(180°) H4	Uniforme	0.647	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N40/N50	V(180°) H4	Uniforme	0.029	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N50	V(180°) H4	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N40/N50	V(180°) H4	Uniforme	1.453	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N40/N50	V(270°) H1	Uniforme	1.569	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N40/N50	V(270°) H1	Uniforme	1.271	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N40/N50	V(270°) H1	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N50	V(270°) H1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N40/N50	V(270°) H2	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N50	V(270°) H2	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N40/N50	V(270°) H2	Uniforme	2.140	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N40/N50	V(270°) H2	Uniforme	1.569	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N40/N50	N(EI)	Uniforme	2.648	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N50	N(R) 1	Uniforme	1.324	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N50	N(R) 2	Uniforme	2.648	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N50/N5	Peso propio	Faja	0.414	-	0.000	2.579	Globales	0.000	0.000	-1.000
N50/N5	Peso propio	Trapezoidal	0.538	0.690	2.579	4.079	Globales	0.000	0.000	-1.000
N50/N5	Peso propio	Triangular Izq.	0.235	-	0.000	4.079	Globales	0.000	0.000	-1.000
N50/N5	Peso propio	Uniforme	0.351	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N50/N5	V(0°) H1	Uniforme	1.200	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N50/N5	V(0°) H1	Uniforme	1.295	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N50/N5	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.406	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N50/N5	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.734	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N5	V(0°) H2	Uniforme	1.200	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N50/N5	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.734	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N5	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.669	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	-0.000
N50/N5	V(0°) H2	Uniforme	2.133	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N50/N5	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.406	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N50/N5	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.734	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N5	V(0°) H3	Uniforme	0.369	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N50/N5	V(0°) H3	Uniforme	1.295	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N50/N5	V(0°) H4	Uniforme	2.133	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N50/N5	V(0°) H4	Uniforme	0.369	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N50/N5	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.734	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N5	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.669	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	-0.000
N50/N5	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.642	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	0.000
N50/N5	V(90°) H1	Uniforme	1.248	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N50/N5	V(90°) H1	Uniforme	1.830	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N50/N5	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.392	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N50/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.965	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N50/N5	V(90°) H2	Uniforme	1.382	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N50/N5	V(90°) H2	Uniforme	0.965	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N50/N5	V(90°) H2	Uniforme	1.830	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N50/N5	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.434	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	-0.000
N50/N5	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.642	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	0.000
N50/N5	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.734	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N5	V(180°) H1	Faja	1.628	-	2.652	4.079	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N50/N5	V(180°) H1	Faja	1.385	-	0.000	2.652	Globales	0.000	-0.196	0.981
N50/N5	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.399	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N50/N5	V(180°) H1	Uniforme	1.272	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N50/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.456	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	-0.000
N50/N5	V(180°) H2	Uniforme	1.453	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N50/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.734	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N5	V(180°) H2	Faja	1.628	-	2.652	4.079	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N50/N5	V(180°) H2	Faja	1.385	-	0.000	2.652	Globales	0.000	-0.196	0.981
N50/N5	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.734	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N5	V(180°) H3	Faja	0.647	-	2.652	4.079	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N50/N5	V(180°) H3	Faja	0.647	-	0.000	2.652	Globales	0.000	-0.196	0.981
N50/N5	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.399	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N50/N5	V(180°) H3	Uniforme	1.272	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N50/N5	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.456	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	-0.000
N50/N5	V(180°) H4	Uniforme	1.453	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N50/N5	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.734	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N5	V(180°) H4	Faja	0.647	-	2.652	4.079	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N50/N5	V(180°) H4	Faja	0.647	-	0.000	2.652	Globales	0.000	-0.196	0.981
N50/N5	V(270°) H1	Uniforme	1.569	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981

Alumna: M^a BEATRIZ AYUELA BURÓN
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N50/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.399	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N50/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.275	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N5	V(270°) H1	Uniforme	1.271	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N50/N5	V(270°) H2	Uniforme	1.569	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N50/N5	V(270°) H2	Uniforme	2.140	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N50/N5	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.671	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	-0.000
N50/N5	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.275	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N5	N(EI)	Uniforme	2.648	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N50/N5	N(R) 1	Uniforme	1.324	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N50/N5	N(R) 2	Uniforme	2.648	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N42	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N42	Peso propio	Trapezoidal	0.177	0.029	0.000	5.099	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N42	Peso propio	Uniforme	0.351	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N42	V(0°) H1	Uniforme	1.295	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N42	V(0°) H1	Trapezoidal	0.305	0.051	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N42	V(0°) H1	Trapezoidal	0.344	0.057	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N42	V(0°) H1	Uniforme	1.385	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N42	V(0°) H2	Uniforme	1.385	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N42	V(0°) H2	Trapezoidal	0.344	0.057	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N42	V(0°) H2	Trapezoidal	0.502	0.084	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N42	V(0°) H2	Uniforme	2.133	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N4/N42	V(0°) H3	Uniforme	1.295	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N42	V(0°) H3	Uniforme	0.647	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N42	V(0°) H3	Trapezoidal	0.305	0.051	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N42	V(0°) H3	Trapezoidal	0.344	0.057	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N42	V(0°) H4	Trapezoidal	0.502	0.084	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N42	V(0°) H4	Uniforme	2.133	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N4/N42	V(0°) H4	Uniforme	0.647	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N42	V(0°) H4	Trapezoidal	0.344	0.057	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N42	V(90°) H1	Trapezoidal	0.294	0.049	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N42	V(90°) H1	Uniforme	0.965	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N42	V(90°) H1	Uniforme	1.248	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N42	V(90°) H1	Faja	1.985	-	0.000	3.570	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N42	V(90°) H1	Trapezoidal	0.481	0.080	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N4/N42	V(90°) H1	Faja	1.830	-	3.570	5.099	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N42	V(90°) H2	Trapezoidal	0.481	0.080	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N4/N42	V(90°) H2	Trapezoidal	0.325	0.054	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N42	V(90°) H2	Uniforme	0.965	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N42	V(90°) H2	Uniforme	1.382	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N4/N42	V(90°) H2	Faja	1.985	-	0.000	3.570	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N42	V(90°) H2	Faja	1.830	-	3.570	5.099	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N42	V(180°) H1	Faja	3.178	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N42	V(180°) H1	Faja	0.556	-	0.000	0.390	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N42	V(180°) H1	Faja	0.409	-	0.390	1.623	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N42	V(180°) H1	Faja	0.153	-	1.623	2.855	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N42	V(180°) H1	Uniforme	1.272	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N4/N42	V(180°) H1	Faja	1.200	-	1.428	5.099	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N42	V(180°) H1	Faja	0.249	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N42	V(180°) H1	Trapezoidal	0.299	0.050	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N42	V(180°) H1	Trapezoidal	0.293	0.092	2.855	5.099	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N42	V(180°) H1	Faja	0.280	-	2.550	2.855	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N42	V(180°) H1	Faja	0.228	-	1.275	2.550	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N42	V(180°) H1	Faja	0.175	-	0.000	1.275	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N42	V(180°) H2	Faja	0.228	-	1.275	2.550	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N42	V(180°) H2	Trapezoidal	0.342	0.057	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N42	V(180°) H2	Trapezoidal	0.293	0.092	2.855	5.099	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N42	V(180°) H2	Faja	0.280	-	2.550	2.855	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N42	V(180°) H2	Uniforme	1.453	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N4/N42	V(180°) H2	Faja	1.200	-	1.428	5.099	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N42	V(180°) H2	Faja	0.249	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N42	V(180°) H2	Faja	3.178	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N42	V(180°) H2	Faja	0.175	-	0.000	1.275	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N42	V(180°) H2	Faja	0.153	-	1.623	2.855	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N42	V(180°) H2	Faja	0.409	-	0.390	1.623	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N42	V(180°) H2	Faja	0.556	-	0.000	0.390	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N42	V(180°) H3	Faja	0.336	-	0.000	1.428	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N4/N42	V(180°) H3	Faja	0.033	-	0.000	1.428	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N4/N42	V(180°) H3	Faja	0.369	-	1.428	5.099	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N4/N42	V(180°) H3	Uniforme	1.272	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N42	V(180°) H3	Faja	0.228	-	1.275	2.550	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N42	V(180°) H3	Trapezoidal	0.299	0.050	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N42	V(180°) H3	Trapezoidal	0.293	0.092	2.855	5.099	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N42	V(180°) H3	Faja	0.280	-	2.550	2.855	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N42	V(180°) H3	Faja	0.409	-	0.390	1.623	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N42	V(180°) H3	Faja	0.175	-	0.000	1.275	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N42	V(180°) H3	Faja	0.153	-	1.623	2.855	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N42	V(180°) H3	Faja	0.556	-	0.000	0.390	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N42	V(180°) H4	Faja	0.556	-	0.000	0.390	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N42	V(180°) H4	Faja	0.033	-	0.000	1.428	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N4/N42	V(180°) H4	Faja	0.369	-	1.428	5.099	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N4/N42	V(180°) H4	Uniforme	1.453	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N4/N42	V(180°) H4	Faja	0.336	-	0.000	1.428	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N4/N42	V(180°) H4	Faja	0.409	-	0.390	1.623	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N42	V(180°) H4	Faja	0.153	-	1.623	2.855	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N42	V(180°) H4	Faja	0.175	-	0.000	1.275	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N42	V(180°) H4	Trapezoidal	0.342	0.057	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N42	V(180°) H4	Trapezoidal	0.293	0.092	2.855	5.099	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N42	V(180°) H4	Faja	0.280	-	2.550	2.855	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N42	V(180°) H4	Faja	0.228	-	1.275	2.550	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N42	V(270°) H1	Trapezoidal	0.206	0.034	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N42	V(270°) H1	Trapezoidal	0.299	0.050	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N42	V(270°) H1	Uniforme	1.569	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N4/N42	V(270°) H1	Uniforme	1.271	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N42	V(270°) H2	Trapezoidal	0.206	0.034	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N42	V(270°) H2	Uniforme	1.569	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N42	V(270°) H2	Trapezoidal	0.504	0.084	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N42	V(270°) H2	Uniforme	2.140	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N4/N42	N(EI)	Uniforme	2.648	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N42	N(R) 1	Uniforme	2.648	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N42	N(R) 2	Uniforme	1.324	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N51	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N51	Peso propio	Uniforme	0.015	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N51	Peso propio	Uniforme	0.351	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N51	V(0°) H1	Uniforme	1.385	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N42/N51	V(0°) H1	Uniforme	1.295	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N42/N51	V(0°) H1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N42/N51	V(0°) H1	Uniforme	0.029	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N42/N51	V(0°) H2	Uniforme	1.385	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N42/N51	V(0°) H2	Uniforme	0.029	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N42/N51	V(0°) H2	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N42/N51	V(0°) H2	Uniforme	2.133	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N42/N51	V(0°) H3	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N42/N51	V(0°) H3	Uniforme	0.029	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N42/N51	V(0°) H3	Uniforme	0.647	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N42/N51	V(0°) H3	Uniforme	1.295	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N42/N51	V(0°) H4	Uniforme	0.647	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N42/N51	V(0°) H4	Uniforme	2.133	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N42/N51	V(0°) H4	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N42/N51	V(0°) H4	Uniforme	0.029	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N42/N51	V(90°) H1	Uniforme	1.248	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N42/N51	V(90°) H1	Uniforme	0.965	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N42/N51	V(90°) H1	Uniforme	0.024	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N42/N51	V(90°) H1	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N51	V(90°) H1	Uniforme	1.830	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N42/N51	V(90°) H2	Uniforme	1.830	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N42/N51	V(90°) H2	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N42/N51	V(90°) H2	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N51	V(90°) H2	Uniforme	0.965	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N42/N51	V(90°) H2	Uniforme	1.382	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N42/N51	V(180°) H1	Uniforme	1.272	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N42/N51	V(180°) H1	Uniforme	1.200	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N42/N51	V(180°) H1	Uniforme	0.046	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N42/N51	V(180°) H1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N42/N51	V(180°) H2	Uniforme	0.046	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N42/N51	V(180°) H2	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N42/N51	V(180°) H2	Uniforme	1.453	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N42/N51	V(180°) H2	Uniforme	1.200	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N42/N51	V(180°) H3	Uniforme	0.369	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981

Alumna: M^a BEATRIZ AYUELA BURÓN
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N42/N51	V(180°) H3	Uniforme	1.272	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N42/N51	V(180°) H3	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N42/N51	V(180°) H3	Uniforme	0.046	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N42/N51	V(180°) H4	Uniforme	0.369	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N42/N51	V(180°) H4	Uniforme	0.046	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N42/N51	V(180°) H4	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N42/N51	V(180°) H4	Uniforme	1.453	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N42/N51	V(270°) H1	Uniforme	1.569	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N42/N51	V(270°) H1	Uniforme	1.271	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N42/N51	V(270°) H1	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N42/N51	V(270°) H1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N42/N51	V(270°) H2	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N42/N51	V(270°) H2	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N42/N51	V(270°) H2	Uniforme	2.140	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N42/N51	V(270°) H2	Uniforme	1.569	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N42/N51	N(EI)	Uniforme	2.648	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N51	N(R) 1	Uniforme	2.648	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N51	N(R) 2	Uniforme	1.324	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N5	Peso propio	Faja	0.414	-	0.000	2.579	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N5	Peso propio	Trapezoidal	0.538	0.690	2.579	4.079	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N5	Peso propio	Triangular Izq.	0.235	-	0.000	4.079	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N5	Peso propio	Uniforme	0.351	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N5	V(0°) H1	Faja	1.628	-	2.652	4.079	Globales	0.000	0.196	0.981
N51/N5	V(0°) H1	Uniforme	1.295	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N51/N5	V(0°) H1	Faja	1.385	-	0.000	2.652	Globales	-0.000	0.196	0.981
N51/N5	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.734	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N51/N5	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.406	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N51/N5	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.734	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N51/N5	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.669	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	-0.000
N51/N5	V(0°) H2	Faja	1.628	-	2.652	4.079	Globales	0.000	0.196	0.981
N51/N5	V(0°) H2	Uniforme	2.133	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N51/N5	V(0°) H2	Faja	1.385	-	0.000	2.652	Globales	-0.000	0.196	0.981
N51/N5	V(0°) H3	Uniforme	1.295	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N51/N5	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.406	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N51/N5	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.734	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N51/N5	V(0°) H3	Faja	0.647	-	0.000	2.652	Globales	-0.000	0.196	0.981
N51/N5	V(0°) H3	Faja	0.647	-	2.652	4.079	Globales	0.000	0.196	0.981
N51/N5	V(0°) H4	Uniforme	2.133	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N51/N5	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.734	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N51/N5	V(0°) H4	Faja	0.647	-	2.652	4.079	Globales	0.000	0.196	0.981
N51/N5	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.669	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	-0.000
N51/N5	V(0°) H4	Faja	0.647	-	0.000	2.652	Globales	-0.000	0.196	0.981
N51/N5	V(90°) H1	Uniforme	1.248	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N51/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.965	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N51/N5	V(90°) H1	Uniforme	1.830	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N51/N5	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.392	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	0.000

Alumna: M^a BEATRIZ AYUELA BURÓN
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N51/N5	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.642	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	0.000
N51/N5	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.434	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	-0.000
N51/N5	V(90°) H2	Uniforme	1.830	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N51/N5	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.642	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	0.000
N51/N5	V(90°) H2	Uniforme	0.965	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N51/N5	V(90°) H2	Uniforme	1.382	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N51/N5	V(180°) H1	Uniforme	1.272	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N51/N5	V(180°) H1	Uniforme	1.200	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N51/N5	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.734	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N51/N5	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.399	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N51/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.734	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N51/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.456	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	-0.000
N51/N5	V(180°) H2	Uniforme	1.453	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N51/N5	V(180°) H2	Uniforme	1.200	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N51/N5	V(180°) H3	Uniforme	1.272	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N51/N5	V(180°) H3	Uniforme	0.369	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N51/N5	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.734	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N51/N5	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.399	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N51/N5	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.734	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N51/N5	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.456	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	-0.000
N51/N5	V(180°) H4	Uniforme	1.453	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N51/N5	V(180°) H4	Uniforme	0.369	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N51/N5	V(270°) H1	Uniforme	1.569	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N51/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.399	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N51/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.275	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N51/N5	V(270°) H1	Uniforme	1.271	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N51/N5	V(270°) H2	Uniforme	1.569	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N51/N5	V(270°) H2	Uniforme	2.140	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N51/N5	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.671	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	-0.000
N51/N5	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.275	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N51/N5	N(EI)	Uniforme	2.648	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N5	N(R) 1	Uniforme	2.648	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N5	N(R) 2	Uniforme	1.324	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N17	Peso propio	Uniforme	0.866	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N17	Peso propio	Uniforme	11.532	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N17	Peso propio	Uniforme	1.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N17	V(0°) H1	Uniforme	4.169	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(0°) H1	Uniforme	2.590	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(0°) H2	Uniforme	4.169	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(0°) H2	Uniforme	4.267	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(0°) H3	Uniforme	4.169	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(0°) H3	Uniforme	2.590	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(0°) H4	Uniforme	4.169	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(0°) H4	Uniforme	4.267	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(90°) H1	Uniforme	1.496	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(90°) H1	Uniforme	1.987	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000

Alumna: M^a BEATRIZ AYUELA BURÓN
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N16/N17	V(90°) H1	Uniforme	2.496	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(90°) H2	Uniforme	1.496	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(90°) H2	Uniforme	1.987	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(90°) H2	Uniforme	2.764	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(180°) H1	Uniforme	1.909	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(180°) H1	Uniforme	2.544	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(180°) H2	Uniforme	1.909	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(180°) H2	Uniforme	2.905	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(180°) H3	Uniforme	1.909	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(180°) H3	Uniforme	2.544	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(180°) H4	Uniforme	1.909	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(180°) H4	Uniforme	2.905	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(270°) H1	Uniforme	1.496	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(270°) H1	Uniforme	1.987	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(270°) H1	Uniforme	2.542	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(270°) H2	Uniforme	1.496	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(270°) H2	Uniforme	1.987	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(270°) H2	Uniforme	4.279	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	Peso propio	Uniforme	0.866	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N19	Peso propio	Uniforme	11.532	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N19	Peso propio	Uniforme	1.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N19	V(0°) H1	Uniforme	1.909	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(0°) H1	Uniforme	2.590	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(0°) H2	Uniforme	1.909	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(0°) H2	Uniforme	4.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(0°) H3	Uniforme	1.909	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(0°) H3	Uniforme	2.590	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(0°) H4	Uniforme	1.909	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(0°) H4	Uniforme	4.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(90°) H1	Uniforme	1.496	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(90°) H1	Uniforme	1.987	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(90°) H1	Uniforme	2.496	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(90°) H2	Uniforme	1.496	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(90°) H2	Uniforme	1.987	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(90°) H2	Uniforme	2.764	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(180°) H1	Uniforme	4.169	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(180°) H1	Uniforme	2.544	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(180°) H2	Uniforme	4.169	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(180°) H2	Uniforme	2.905	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(180°) H3	Uniforme	4.169	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(180°) H3	Uniforme	2.544	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(180°) H4	Uniforme	4.169	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(180°) H4	Uniforme	2.905	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(270°) H1	Uniforme	1.496	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(270°) H1	Uniforme	1.987	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(270°) H1	Uniforme	2.542	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N18/N19	V(270°) H2	Uniforme	1.496	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(270°) H2	Uniforme	1.987	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(270°) H2	Uniforme	4.279	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N17/N20	Peso propio	Trapezoidal	0.801	0.624	0.000	1.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	Peso propio	Faja	0.482	-	1.500	8.698	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	Peso propio	Trapezoidal	0.624	0.801	8.698	10.198	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	Peso propio	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	V(0°) H1	Uniforme	2.590	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N17/N20	V(0°) H1	Faja	2.400	-	1.428	10.198	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N20	V(0°) H1	Faja	5.538	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N17/N20	V(0°) H2	Uniforme	4.267	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N17/N20	V(0°) H2	Faja	2.400	-	1.428	10.198	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N20	V(0°) H2	Faja	5.538	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N17/N20	V(0°) H3	Uniforme	2.590	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N17/N20	V(0°) H3	Faja	0.738	-	1.428	10.198	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N17/N20	V(0°) H3	Faja	0.738	-	0.000	1.428	Globales	0.000	0.196	-0.981
N17/N20	V(0°) H4	Uniforme	4.267	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N17/N20	V(0°) H4	Faja	0.738	-	1.428	10.198	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N17/N20	V(0°) H4	Faja	0.738	-	0.000	1.428	Globales	0.000	0.196	-0.981
N17/N20	V(90°) H1	Uniforme	2.496	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N17/N20	V(90°) H1	Uniforme	3.138	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N20	V(90°) H2	Uniforme	2.764	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N17/N20	V(90°) H2	Uniforme	3.138	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N20	V(180°) H1	Uniforme	2.544	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N17/N20	V(180°) H1	Faja	2.769	-	0.000	8.771	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N20	V(180°) H1	Faja	3.257	-	8.771	10.198	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N17/N20	V(180°) H2	Uniforme	2.905	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N17/N20	V(180°) H2	Faja	2.769	-	0.000	8.771	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N20	V(180°) H2	Faja	3.257	-	8.771	10.198	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N17/N20	V(180°) H3	Uniforme	2.544	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N17/N20	V(180°) H3	Faja	1.294	-	0.000	8.771	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N20	V(180°) H3	Faja	1.294	-	8.771	10.198	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N17/N20	V(180°) H4	Faja	1.294	-	8.771	10.198	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N17/N20	V(180°) H4	Faja	1.294	-	0.000	8.771	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N20	V(180°) H4	Uniforme	2.905	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N17/N20	V(270°) H1	Uniforme	2.542	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N17/N20	V(270°) H1	Uniforme	3.138	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N20	V(270°) H2	Uniforme	4.279	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N17/N20	V(270°) H2	Uniforme	3.138	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N20	N(EI)	Uniforme	5.295	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	N(R) 1	Uniforme	2.648	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	N(R) 2	Uniforme	5.295	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Peso propio	Trapezoidal	0.801	0.624	0.000	1.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Peso propio	Faja	0.482	-	1.500	8.698	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Peso propio	Trapezoidal	0.624	0.801	8.698	10.198	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Peso propio	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Alumna: M^a BEATRIZ AYUELA BURÓN
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N19/N20	V(0°) H1	Uniforme	2.590	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(0°) H1	Faja	2.769	-	0.000	8.771	Globales	-0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(0°) H1	Faja	3.257	-	8.771	10.198	Globales	0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(0°) H2	Uniforme	4.267	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N19/N20	V(0°) H2	Faja	2.769	-	0.000	8.771	Globales	-0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(0°) H2	Faja	3.257	-	8.771	10.198	Globales	0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(0°) H3	Uniforme	2.590	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(0°) H3	Faja	1.294	-	0.000	8.771	Globales	-0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(0°) H3	Faja	1.294	-	8.771	10.198	Globales	0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(0°) H4	Uniforme	4.267	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N19/N20	V(0°) H4	Faja	1.294	-	0.000	8.771	Globales	-0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(0°) H4	Faja	1.294	-	8.771	10.198	Globales	0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(90°) H1	Uniforme	2.496	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(90°) H1	Uniforme	3.138	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(90°) H2	Uniforme	2.764	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N19/N20	V(90°) H2	Uniforme	3.138	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(180°) H1	Uniforme	2.544	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(180°) H1	Faja	2.400	-	1.428	10.198	Globales	0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(180°) H1	Faja	5.538	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(180°) H2	Uniforme	2.905	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N19/N20	V(180°) H2	Faja	2.400	-	1.428	10.198	Globales	0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(180°) H2	Faja	5.538	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(180°) H3	Uniforme	2.544	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(180°) H3	Faja	0.738	-	1.428	10.198	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N19/N20	V(180°) H3	Faja	0.738	-	0.000	1.428	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N19/N20	V(180°) H4	Faja	0.738	-	0.000	1.428	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N19/N20	V(180°) H4	Faja	0.738	-	1.428	10.198	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N19/N20	V(180°) H4	Uniforme	2.905	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N19/N20	V(270°) H1	Uniforme	2.542	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(270°) H1	Uniforme	3.138	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(270°) H2	Uniforme	4.279	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N19/N20	V(270°) H2	Uniforme	3.138	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N19/N20	N(EI)	Uniforme	5.295	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	N(R) 1	Uniforme	5.295	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	N(R) 2	Uniforme	2.648	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	Peso propio	Uniforme	0.866	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	Peso propio	Uniforme	11.532	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	Peso propio	Uniforme	1.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	V(0°) H1	Uniforme	4.169	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(0°) H1	Uniforme	2.590	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(0°) H2	Uniforme	4.169	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(0°) H2	Uniforme	4.267	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(0°) H3	Uniforme	4.169	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(0°) H3	Uniforme	2.590	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(0°) H4	Uniforme	4.169	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(0°) H4	Uniforme	4.267	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000

Alumna: M^a BEATRIZ AYUELA BURÓN
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N26/N27	V(90°) H1	Uniforme	2.922	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(90°) H1	Uniforme	2.496	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(90°) H2	Uniforme	2.922	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(90°) H2	Uniforme	2.764	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(180°) H1	Uniforme	1.909	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(180°) H1	Uniforme	2.544	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(180°) H2	Uniforme	1.909	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(180°) H2	Uniforme	2.905	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(180°) H3	Uniforme	1.909	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(180°) H3	Uniforme	2.544	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(180°) H4	Uniforme	1.909	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(180°) H4	Uniforme	2.905	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(270°) H1	Uniforme	1.100	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(270°) H1	Uniforme	3.943	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(270°) H1	Uniforme	2.542	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(270°) H2	Uniforme	1.100	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(270°) H2	Uniforme	3.943	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(270°) H2	Uniforme	4.279	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	Peso propio	Uniforme	0.866	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N29	Peso propio	Uniforme	11.532	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N29	Peso propio	Uniforme	1.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N29	V(0°) H1	Uniforme	1.909	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(0°) H1	Uniforme	2.590	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(0°) H2	Uniforme	1.909	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(0°) H2	Uniforme	4.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(0°) H3	Uniforme	1.909	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(0°) H3	Uniforme	2.590	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(0°) H4	Uniforme	1.909	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(0°) H4	Uniforme	4.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(90°) H1	Uniforme	2.922	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(90°) H1	Uniforme	2.496	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(90°) H2	Uniforme	2.922	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(90°) H2	Uniforme	2.764	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(180°) H1	Uniforme	4.169	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(180°) H1	Uniforme	2.544	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(180°) H2	Uniforme	4.169	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(180°) H2	Uniforme	2.905	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(180°) H3	Uniforme	4.169	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(180°) H3	Uniforme	2.544	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(180°) H4	Uniforme	4.169	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(180°) H4	Uniforme	2.905	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(270°) H1	Uniforme	1.100	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(270°) H1	Uniforme	3.943	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(270°) H1	Uniforme	2.542	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(270°) H2	Uniforme	1.100	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(270°) H2	Uniforme	3.943	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000

Alumna: M^a BEATRIZ AYUELA BURÓN
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N28/N29	V(270°) H2	Uniforme	4.279	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N27/N38	Peso propio	Trapezoidal	0.801	0.624	0.000	1.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N38	Peso propio	Faja	0.482	-	1.500	5.099	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N38	Peso propio	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N38	V(0°) H1	Uniforme	2.590	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N27/N38	V(0°) H1	Faja	2.400	-	1.428	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N38	V(0°) H1	Faja	4.182	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N27/N38	V(0°) H1	Faja	1.711	-	0.000	1.428	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N38	V(0°) H2	Uniforme	4.267	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N27/N38	V(0°) H2	Faja	2.400	-	1.428	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N38	V(0°) H2	Faja	4.182	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N27/N38	V(0°) H2	Faja	1.711	-	0.000	1.428	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N38	V(0°) H3	Uniforme	2.590	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N27/N38	V(0°) H3	Faja	0.738	-	1.428	5.099	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N27/N38	V(0°) H3	Faja	0.557	-	0.000	1.428	Globales	0.000	0.196	-0.981
N27/N38	V(0°) H3	Faja	0.181	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N27/N38	V(0°) H4	Faja	0.557	-	0.000	1.428	Globales	0.000	0.196	-0.981
N27/N38	V(0°) H4	Faja	0.738	-	1.428	5.099	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N27/N38	V(0°) H4	Uniforme	4.267	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N27/N38	V(0°) H4	Faja	0.181	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N27/N38	V(90°) H1	Uniforme	2.496	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N27/N38	V(90°) H1	Uniforme	3.138	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N38	V(90°) H2	Uniforme	2.764	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N27/N38	V(90°) H2	Uniforme	3.138	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N38	V(180°) H1	Uniforme	2.769	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N38	V(180°) H1	Uniforme	2.544	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N27/N38	V(180°) H2	Uniforme	2.769	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N38	V(180°) H2	Uniforme	2.905	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N27/N38	V(180°) H3	Uniforme	1.294	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N38	V(180°) H3	Uniforme	2.544	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N27/N38	V(180°) H4	Uniforme	1.294	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N38	V(180°) H4	Uniforme	2.905	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N27/N38	V(270°) H1	Uniforme	2.542	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N27/N38	V(270°) H1	Uniforme	2.907	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N38	V(270°) H1	Uniforme	0.565	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N38	V(270°) H1	Faja	0.323	-	0.000	3.570	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N38	V(270°) H1	Faja	0.298	-	3.570	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N38	V(270°) H2	Uniforme	4.279	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N27/N38	V(270°) H2	Uniforme	0.565	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N38	V(270°) H2	Uniforme	2.907	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N38	V(270°) H2	Faja	0.323	-	0.000	3.570	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N38	V(270°) H2	Faja	0.298	-	3.570	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N38	N(EI)	Uniforme	5.295	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N38	N(R) 1	Uniforme	2.648	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N38	N(R) 2	Uniforme	5.295	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N30	Peso propio	Faja	0.482	-	0.000	3.599	Globales	0.000	0.000	-1.000

Alumna: M^a BEATRIZ AYUELA BURÓN
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N38/N30	Peso propio	Trapezoidal	0.624	0.801	3.599	5.099	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N30	Peso propio	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N30	V(0°) H1	Uniforme	2.400	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N38/N30	V(0°) H1	Uniforme	2.590	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N38/N30	V(0°) H2	Uniforme	2.400	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N38/N30	V(0°) H2	Uniforme	4.267	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N38/N30	V(0°) H3	Uniforme	0.738	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N38/N30	V(0°) H3	Uniforme	2.590	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N38/N30	V(0°) H4	Uniforme	0.738	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N38/N30	V(0°) H4	Uniforme	4.267	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N38/N30	V(90°) H1	Uniforme	2.496	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N38/N30	V(90°) H1	Uniforme	3.138	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N38/N30	V(90°) H2	Uniforme	2.764	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N38/N30	V(90°) H2	Uniforme	3.138	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N38/N30	V(180°) H1	Uniforme	2.544	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N38/N30	V(180°) H1	Faja	2.769	-	0.000	3.671	Globales	0.000	-0.196	0.981
N38/N30	V(180°) H1	Faja	3.257	-	3.671	5.099	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N38/N30	V(180°) H2	Uniforme	2.905	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N38/N30	V(180°) H2	Faja	2.769	-	0.000	3.671	Globales	0.000	-0.196	0.981
N38/N30	V(180°) H2	Faja	3.257	-	3.671	5.099	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N38/N30	V(180°) H3	Uniforme	2.544	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N38/N30	V(180°) H3	Faja	1.294	-	0.000	3.671	Globales	0.000	-0.196	0.981
N38/N30	V(180°) H3	Faja	1.294	-	3.671	5.099	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N38/N30	V(180°) H4	Uniforme	2.905	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N38/N30	V(180°) H4	Faja	1.294	-	0.000	3.671	Globales	0.000	-0.196	0.981
N38/N30	V(180°) H4	Faja	1.294	-	3.671	5.099	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N38/N30	V(270°) H1	Uniforme	2.542	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N38/N30	V(270°) H1	Uniforme	0.565	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N38/N30	V(270°) H1	Uniforme	2.907	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N38/N30	V(270°) H1	Uniforme	0.298	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N38/N30	V(270°) H2	Uniforme	4.279	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N38/N30	V(270°) H2	Uniforme	0.565	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N38/N30	V(270°) H2	Uniforme	2.907	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N38/N30	V(270°) H2	Uniforme	0.298	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N38/N30	N(EI)	Uniforme	5.295	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N30	N(R) 1	Uniforme	2.648	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N30	N(R) 2	Uniforme	5.295	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N39	Peso propio	Trapezoidal	0.801	0.624	0.000	1.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N39	Peso propio	Faja	0.482	-	1.500	5.099	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N39	Peso propio	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N39	V(0°) H1	Uniforme	2.769	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N29/N39	V(0°) H1	Uniforme	2.590	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N29/N39	V(0°) H2	Uniforme	2.769	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N29/N39	V(0°) H2	Uniforme	4.267	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N29/N39	V(0°) H3	Uniforme	1.294	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N29/N39	V(0°) H3	Uniforme	2.590	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981

Alumna: M^a BEATRIZ AYUELA BURÓN
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N29/N39	V(0°) H4	Uniforme	1.294	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N29/N39	V(0°) H4	Uniforme	4.267	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N29/N39	V(90°) H1	Uniforme	2.496	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N29/N39	V(90°) H1	Uniforme	3.138	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N29/N39	V(90°) H2	Uniforme	2.764	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N29/N39	V(90°) H2	Uniforme	3.138	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N29/N39	V(180°) H1	Uniforme	2.544	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N29/N39	V(180°) H1	Faja	2.400	-	1.428	5.099	Globales	0.000	0.196	0.981
N29/N39	V(180°) H1	Faja	4.182	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	0.196	0.981
N29/N39	V(180°) H1	Faja	1.711	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	0.196	0.981
N29/N39	V(180°) H2	Uniforme	2.905	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N29/N39	V(180°) H2	Faja	2.400	-	1.428	5.099	Globales	0.000	0.196	0.981
N29/N39	V(180°) H2	Faja	4.182	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	0.196	0.981
N29/N39	V(180°) H2	Faja	1.711	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	0.196	0.981
N29/N39	V(180°) H3	Uniforme	2.544	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N29/N39	V(180°) H3	Faja	0.738	-	1.428	5.099	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N29/N39	V(180°) H3	Faja	0.557	-	0.000	1.428	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N29/N39	V(180°) H3	Faja	0.181	-	0.000	1.428	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N29/N39	V(180°) H4	Uniforme	2.905	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N29/N39	V(180°) H4	Faja	0.738	-	1.428	5.099	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N29/N39	V(180°) H4	Faja	0.557	-	0.000	1.428	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N29/N39	V(180°) H4	Faja	0.181	-	0.000	1.428	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N29/N39	V(270°) H1	Uniforme	2.542	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N29/N39	V(270°) H1	Uniforme	0.565	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N29/N39	V(270°) H1	Uniforme	2.907	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N29/N39	V(270°) H1	Faja	0.323	-	0.000	3.570	Globales	-0.000	0.196	0.981
N29/N39	V(270°) H1	Faja	0.298	-	3.570	5.099	Globales	-0.000	0.196	0.981
N29/N39	V(270°) H2	Uniforme	4.279	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N29/N39	V(270°) H2	Uniforme	0.565	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N29/N39	V(270°) H2	Uniforme	2.907	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N29/N39	V(270°) H2	Faja	0.323	-	0.000	3.570	Globales	-0.000	0.196	0.981
N29/N39	V(270°) H2	Faja	0.298	-	3.570	5.099	Globales	-0.000	0.196	0.981
N29/N39	N(EI)	Uniforme	5.295	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N39	N(R) 1	Uniforme	5.295	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N39	N(R) 2	Uniforme	2.648	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N30	Peso propio	Faja	0.482	-	0.000	3.599	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N30	Peso propio	Trapezoidal	0.624	0.801	3.599	5.099	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N30	Peso propio	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N30	V(0°) H1	Uniforme	2.590	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N39/N30	V(0°) H1	Faja	2.769	-	0.000	3.671	Globales	-0.000	0.196	0.981
N39/N30	V(0°) H1	Faja	3.257	-	3.671	5.099	Globales	0.000	0.196	0.981
N39/N30	V(0°) H2	Uniforme	4.267	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N39/N30	V(0°) H2	Faja	2.769	-	0.000	3.671	Globales	-0.000	0.196	0.981
N39/N30	V(0°) H2	Faja	3.257	-	3.671	5.099	Globales	0.000	0.196	0.981
N39/N30	V(0°) H3	Uniforme	2.590	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N39/N30	V(0°) H3	Faja	1.294	-	0.000	3.671	Globales	-0.000	0.196	0.981

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N39/N30	V(0°) H3	Faja	1.294	-	3.671	5.099	Globales	0.000	0.196	0.981
N39/N30	V(0°) H4	Uniforme	4.267	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N39/N30	V(0°) H4	Faja	1.294	-	0.000	3.671	Globales	-0.000	0.196	0.981
N39/N30	V(0°) H4	Faja	1.294	-	3.671	5.099	Globales	0.000	0.196	0.981
N39/N30	V(90°) H1	Uniforme	2.496	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N39/N30	V(90°) H1	Uniforme	3.138	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N39/N30	V(90°) H2	Uniforme	2.764	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N39/N30	V(90°) H2	Uniforme	3.138	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N39/N30	V(180°) H1	Uniforme	2.400	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N39/N30	V(180°) H1	Uniforme	2.544	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N39/N30	V(180°) H2	Uniforme	2.400	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N39/N30	V(180°) H2	Uniforme	2.905	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N39/N30	V(180°) H3	Uniforme	2.544	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N39/N30	V(180°) H3	Uniforme	0.738	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N39/N30	V(180°) H4	Uniforme	2.905	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N39/N30	V(180°) H4	Uniforme	0.738	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N39/N30	V(270°) H1	Uniforme	2.907	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N39/N30	V(270°) H1	Uniforme	0.565	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N39/N30	V(270°) H1	Uniforme	2.542	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N39/N30	V(270°) H1	Uniforme	0.298	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N39/N30	V(270°) H2	Uniforme	4.279	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N39/N30	V(270°) H2	Uniforme	0.565	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N39/N30	V(270°) H2	Uniforme	2.907	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N39/N30	V(270°) H2	Uniforme	0.298	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N39/N30	N(EI)	Uniforme	5.295	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N30	N(R) 1	Uniforme	5.295	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N30	N(R) 2	Uniforme	2.648	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N32	Peso propio	Uniforme	0.866	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N32	Peso propio	Uniforme	11.532	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N32	Peso propio	Uniforme	0.900	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N32	Peso propio	Uniforme	0.750	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N32	V(0°) H1	Uniforme	3.011	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N32	V(0°) H1	Uniforme	0.798	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N32	V(0°) H1	Uniforme	1.554	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N31/N32	V(0°) H1	Uniforme	2.085	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N32	V(0°) H1	Uniforme	1.295	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(0°) H2	Uniforme	3.011	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N32	V(0°) H2	Uniforme	2.133	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N32	V(0°) H2	Uniforme	2.085	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N32	V(0°) H2	Uniforme	0.798	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N32	V(0°) H2	Uniforme	2.560	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N31/N32	V(0°) H3	Uniforme	3.011	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N32	V(0°) H3	Uniforme	0.798	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N32	V(0°) H3	Uniforme	1.554	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N31/N32	V(0°) H3	Uniforme	2.085	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N32	V(0°) H3	Uniforme	1.295	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000

Alumna: M^a BEATRIZ AYUELA BURÓN
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N31/N32	V(0°) H4	Uniforme	2.085	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N32	V(0°) H4	Uniforme	2.133	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N32	V(0°) H4	Uniforme	3.011	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N32	V(0°) H4	Uniforme	0.798	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N32	V(0°) H4	Uniforme	2.560	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N31/N32	V(90°) H1	Uniforme	1.052	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N32	V(90°) H1	Uniforme	1.498	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N31/N32	V(90°) H1	Uniforme	1.461	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(90°) H1	Uniforme	1.248	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(90°) H2	Uniforme	1.658	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N31/N32	V(90°) H2	Uniforme	1.052	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N32	V(90°) H2	Uniforme	1.382	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N32	V(90°) H2	Uniforme	1.461	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(180°) H1	Uniforme	0.955	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(180°) H1	Uniforme	1.272	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(180°) H1	Uniforme	1.526	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N31/N32	V(180°) H1	Uniforme	1.753	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N32	V(180°) H2	Uniforme	1.453	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N32	V(180°) H2	Uniforme	0.955	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(180°) H2	Uniforme	1.743	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N31/N32	V(180°) H2	Uniforme	1.753	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N32	V(180°) H3	Uniforme	1.753	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N32	V(180°) H3	Uniforme	1.526	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N31/N32	V(180°) H3	Uniforme	0.955	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(180°) H3	Uniforme	1.272	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(180°) H4	Uniforme	1.453	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N32	V(180°) H4	Uniforme	1.753	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N32	V(180°) H4	Uniforme	1.743	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N31/N32	V(180°) H4	Uniforme	0.955	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(270°) H1	Uniforme	1.525	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N31/N32	V(270°) H1	Uniforme	2.828	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(270°) H1	Uniforme	2.455	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N31/N32	V(270°) H1	Uniforme	1.271	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(270°) H1	Uniforme	0.453	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(270°) H2	Uniforme	2.455	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N31/N32	V(270°) H2	Uniforme	2.567	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N31/N32	V(270°) H2	Uniforme	2.828	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(270°) H2	Uniforme	0.453	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(270°) H2	Uniforme	2.140	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	Peso propio	Uniforme	0.866	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N34	Peso propio	Uniforme	11.532	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N34	Peso propio	Uniforme	0.900	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N34	Peso propio	Uniforme	0.750	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N34	V(0°) H1	Uniforme	1.753	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N34	V(0°) H1	Uniforme	1.554	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N33/N34	V(0°) H1	Uniforme	1.295	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000

Alumna: M^º BEATRIZ AYUELA BURÓN
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N33/N34	V(0°) H1	Uniforme	0.955	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(0°) H2	Uniforme	2.560	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N33/N34	V(0°) H2	Uniforme	2.133	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(0°) H2	Uniforme	0.955	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(0°) H2	Uniforme	1.753	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N34	V(0°) H3	Uniforme	1.295	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(0°) H3	Uniforme	0.955	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(0°) H3	Uniforme	1.753	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N34	V(0°) H3	Uniforme	1.554	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N33/N34	V(0°) H4	Uniforme	1.753	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N34	V(0°) H4	Uniforme	2.560	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N33/N34	V(0°) H4	Uniforme	2.133	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(0°) H4	Uniforme	0.955	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(90°) H1	Uniforme	1.052	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N34	V(90°) H1	Uniforme	1.248	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(90°) H1	Uniforme	1.461	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(90°) H1	Uniforme	1.498	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N33/N34	V(90°) H2	Uniforme	1.461	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(90°) H2	Uniforme	1.382	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(90°) H2	Uniforme	1.052	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N34	V(90°) H2	Uniforme	1.658	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N33/N34	V(180°) H1	Uniforme	0.798	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N34	V(180°) H1	Uniforme	1.526	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N33/N34	V(180°) H1	Uniforme	1.272	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(180°) H1	Uniforme	2.085	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(180°) H1	Uniforme	3.011	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N33/N34	V(180°) H2	Uniforme	2.085	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(180°) H2	Uniforme	1.453	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(180°) H2	Uniforme	3.011	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N33/N34	V(180°) H2	Uniforme	0.798	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N34	V(180°) H2	Uniforme	1.743	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N33/N34	V(180°) H3	Uniforme	1.526	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N33/N34	V(180°) H3	Uniforme	0.798	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N34	V(180°) H3	Uniforme	3.011	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N33/N34	V(180°) H3	Uniforme	2.085	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(180°) H3	Uniforme	1.272	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(180°) H4	Uniforme	3.011	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N33/N34	V(180°) H4	Uniforme	1.453	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(180°) H4	Uniforme	2.085	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(180°) H4	Uniforme	0.798	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N34	V(180°) H4	Uniforme	1.743	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N33/N34	V(270°) H1	Uniforme	2.455	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N33/N34	V(270°) H1	Uniforme	1.525	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N33/N34	V(270°) H1	Uniforme	2.828	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(270°) H1	Uniforme	1.271	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(270°) H1	Uniforme	0.453	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000

Alumna: M^a BEATRIZ AYUELA BURÓN
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N33/N34	V(270°) H2	Uniforme	2.455	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N33/N34	V(270°) H2	Uniforme	2.567	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N33/N34	V(270°) H2	Uniforme	2.828	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(270°) H2	Uniforme	0.453	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(270°) H2	Uniforme	2.140	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N32/N36	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N36	Peso propio	Trapezoidal	0.177	0.029	0.000	5.099	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N36	Peso propio	Uniforme	0.351	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N36	V(0°) H1	Faja	3.178	-	0.000	1.428	Globales	0.000	-0.196	0.981
N32/N36	V(0°) H1	Faja	0.249	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N32/N36	V(0°) H1	Faja	1.200	-	1.428	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N32/N36	V(0°) H1	Faja	0.556	-	0.000	0.390	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N36	V(0°) H1	Faja	0.409	-	0.390	1.623	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N36	V(0°) H1	Faja	0.153	-	1.623	2.855	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N36	V(0°) H1	Faja	0.175	-	0.000	1.275	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N36	V(0°) H1	Faja	0.228	-	1.275	2.550	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N36	V(0°) H1	Faja	0.280	-	2.550	2.855	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N36	V(0°) H1	Trapezoidal	0.293	0.092	2.855	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N36	V(0°) H1	Trapezoidal	0.305	0.051	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	-0.000
N32/N36	V(0°) H1	Uniforme	1.295	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N32/N36	V(0°) H2	Faja	0.409	-	0.390	1.623	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N36	V(0°) H2	Faja	0.153	-	1.623	2.855	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N36	V(0°) H2	Faja	0.175	-	0.000	1.275	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N36	V(0°) H2	Faja	0.228	-	1.275	2.550	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N36	V(0°) H2	Faja	0.280	-	2.550	2.855	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N36	V(0°) H2	Trapezoidal	0.293	0.092	2.855	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N36	V(0°) H2	Trapezoidal	0.502	0.084	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N32/N36	V(0°) H2	Faja	3.178	-	0.000	1.428	Globales	0.000	-0.196	0.981
N32/N36	V(0°) H2	Faja	0.249	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N32/N36	V(0°) H2	Faja	1.200	-	1.428	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N32/N36	V(0°) H2	Uniforme	2.133	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N32/N36	V(0°) H2	Faja	0.556	-	0.000	0.390	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N36	V(0°) H3	Faja	0.280	-	2.550	2.855	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N36	V(0°) H3	Trapezoidal	0.293	0.092	2.855	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N36	V(0°) H3	Trapezoidal	0.305	0.051	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	-0.000
N32/N36	V(0°) H3	Faja	0.175	-	0.000	1.275	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N36	V(0°) H3	Faja	0.153	-	1.623	2.855	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N36	V(0°) H3	Faja	0.409	-	0.390	1.623	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N36	V(0°) H3	Faja	0.556	-	0.000	0.390	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N36	V(0°) H3	Faja	0.228	-	1.275	2.550	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N36	V(0°) H3	Faja	0.336	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N32/N36	V(0°) H3	Faja	0.033	-	0.000	1.428	Globales	0.000	0.196	-0.981
N32/N36	V(0°) H3	Faja	0.369	-	1.428	5.099	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N32/N36	V(0°) H3	Uniforme	1.295	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N32/N36	V(0°) H4	Faja	0.336	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N32/N36	V(0°) H4	Faja	0.033	-	0.000	1.428	Globales	0.000	0.196	-0.981

Alumna: M^a BEATRIZ AYUELA BURÓN
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N32/N36	V(0°) H4	Faja	0.369	-	1.428	5.099	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N32/N36	V(0°) H4	Uniforme	2.133	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N32/N36	V(0°) H4	Faja	0.556	-	0.000	0.390	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N36	V(0°) H4	Faja	0.409	-	0.390	1.623	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N36	V(0°) H4	Faja	0.153	-	1.623	2.855	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N36	V(0°) H4	Faja	0.175	-	0.000	1.275	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N36	V(0°) H4	Faja	0.228	-	1.275	2.550	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N36	V(0°) H4	Faja	0.280	-	2.550	2.855	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N36	V(0°) H4	Trapezoidal	0.293	0.092	2.855	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N36	V(0°) H4	Trapezoidal	0.502	0.084	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N32/N36	V(90°) H1	Trapezoidal	0.206	0.034	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N36	V(90°) H1	Trapezoidal	0.294	0.049	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	-0.000
N32/N36	V(90°) H1	Uniforme	1.569	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N32/N36	V(90°) H1	Uniforme	1.248	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N32/N36	V(90°) H2	Trapezoidal	0.325	0.054	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N32/N36	V(90°) H2	Trapezoidal	0.206	0.034	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N36	V(90°) H2	Uniforme	1.382	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N32/N36	V(90°) H2	Uniforme	1.569	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N32/N36	V(180°) H1	Trapezoidal	0.344	0.057	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N36	V(180°) H1	Uniforme	1.385	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N32/N36	V(180°) H1	Trapezoidal	0.299	0.050	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	-0.000
N32/N36	V(180°) H1	Uniforme	1.272	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N32/N36	V(180°) H2	Uniforme	1.385	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N32/N36	V(180°) H2	Uniforme	1.453	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N32/N36	V(180°) H2	Trapezoidal	0.344	0.057	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N36	V(180°) H2	Trapezoidal	0.342	0.057	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N32/N36	V(180°) H3	Uniforme	0.647	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N32/N36	V(180°) H3	Uniforme	1.272	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N32/N36	V(180°) H3	Trapezoidal	0.299	0.050	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	-0.000
N32/N36	V(180°) H3	Trapezoidal	0.344	0.057	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N36	V(180°) H4	Trapezoidal	0.342	0.057	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N32/N36	V(180°) H4	Trapezoidal	0.344	0.057	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N36	V(180°) H4	Uniforme	0.647	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N32/N36	V(180°) H4	Uniforme	1.453	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N32/N36	V(270°) H1	Uniforme	0.965	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N32/N36	V(270°) H1	Faja	1.830	-	3.570	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N32/N36	V(270°) H1	Faja	1.985	-	0.000	3.570	Globales	0.000	-0.196	0.981
N32/N36	V(270°) H1	Uniforme	1.271	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N32/N36	V(270°) H1	Trapezoidal	0.481	0.080	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N32/N36	V(270°) H1	Trapezoidal	0.299	0.050	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	-0.000
N32/N36	V(270°) H2	Trapezoidal	0.504	0.084	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N32/N36	V(270°) H2	Faja	1.830	-	3.570	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N32/N36	V(270°) H2	Uniforme	0.965	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N32/N36	V(270°) H2	Uniforme	2.140	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N32/N36	V(270°) H2	Trapezoidal	0.481	0.080	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N32/N36	V(270°) H2	Faja	1.985	-	0.000	3.570	Globales	0.000	-0.196	0.981

Alumna: M^º BEATRIZ AYUELA BURÓN
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N32/N36	N(EI)	Uniforme	2.648	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N36	N(R) 1	Uniforme	1.324	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N36	N(R) 2	Uniforme	2.648	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N48	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N48	Peso propio	Uniforme	0.015	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N48	Peso propio	Uniforme	0.351	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N48	V(0°) H1	Uniforme	1.295	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N36/N48	V(0°) H1	Uniforme	1.200	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N36/N48	V(0°) H1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N36/N48	V(0°) H1	Uniforme	0.046	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N48	V(0°) H2	Uniforme	1.200	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N36/N48	V(0°) H2	Uniforme	0.046	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N48	V(0°) H2	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N36/N48	V(0°) H2	Uniforme	2.133	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N36/N48	V(0°) H3	Uniforme	0.369	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N36/N48	V(0°) H3	Uniforme	1.295	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N36/N48	V(0°) H3	Uniforme	0.046	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N48	V(0°) H3	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N36/N48	V(0°) H4	Uniforme	2.133	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N36/N48	V(0°) H4	Uniforme	0.369	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N36/N48	V(0°) H4	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N36/N48	V(0°) H4	Uniforme	0.046	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N48	V(90°) H1	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N48	V(90°) H1	Uniforme	0.024	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N36/N48	V(90°) H1	Uniforme	1.569	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N36/N48	V(90°) H1	Uniforme	1.248	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N36/N48	V(90°) H2	Uniforme	1.382	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N36/N48	V(90°) H2	Uniforme	1.569	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N36/N48	V(90°) H2	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N48	V(90°) H2	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N36/N48	V(180°) H1	Uniforme	1.385	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N36/N48	V(180°) H1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N36/N48	V(180°) H1	Uniforme	0.029	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N48	V(180°) H1	Uniforme	1.272	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N36/N48	V(180°) H2	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N36/N48	V(180°) H2	Uniforme	0.029	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N48	V(180°) H2	Uniforme	1.385	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N36/N48	V(180°) H2	Uniforme	1.453	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N36/N48	V(180°) H3	Uniforme	0.647	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N36/N48	V(180°) H3	Uniforme	1.272	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N36/N48	V(180°) H3	Uniforme	0.029	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N48	V(180°) H3	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N36/N48	V(180°) H4	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N36/N48	V(180°) H4	Uniforme	0.029	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N48	V(180°) H4	Uniforme	1.453	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N36/N48	V(180°) H4	Uniforme	0.647	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N36/N48	V(270°) H1	Uniforme	1.830	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N36/N48	V(270°) H1	Uniforme	0.965	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N36/N48	V(270°) H1	Uniforme	1.271	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N36/N48	V(270°) H1	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N48	V(270°) H1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N36/N48	V(270°) H2	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N48	V(270°) H2	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N36/N48	V(270°) H2	Uniforme	2.140	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N36/N48	V(270°) H2	Uniforme	0.965	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N36/N48	V(270°) H2	Uniforme	1.830	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N36/N48	N(EI)	Uniforme	2.648	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N48	N(R) 1	Uniforme	1.324	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N48	N(R) 2	Uniforme	2.648	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N35	Peso propio	Faja	0.414	-	0.000	2.579	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N35	Peso propio	Trapezoidal	0.538	0.690	2.579	4.079	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N35	Peso propio	Triangular Izq.	0.235	-	0.000	4.079	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N35	Peso propio	Uniforme	0.351	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N35	V(0°) H1	Uniforme	1.200	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N48/N35	V(0°) H1	Uniforme	1.295	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N48/N35	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.406	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	-0.000
N48/N35	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.734	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N35	V(0°) H2	Uniforme	1.200	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N48/N35	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.734	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N35	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.669	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N48/N35	V(0°) H2	Uniforme	2.133	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N48/N35	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.406	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	-0.000
N48/N35	V(0°) H3	Uniforme	1.295	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N48/N35	V(0°) H3	Uniforme	0.369	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N48/N35	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.734	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N35	V(0°) H4	Uniforme	2.133	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N48/N35	V(0°) H4	Uniforme	0.369	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N48/N35	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.669	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N48/N35	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.734	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N35	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.275	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N35	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.392	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	-0.000
N48/N35	V(90°) H1	Uniforme	1.569	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N48/N35	V(90°) H1	Uniforme	1.248	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N48/N35	V(90°) H2	Uniforme	1.569	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N48/N35	V(90°) H2	Uniforme	1.382	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N48/N35	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.275	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N35	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.434	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N48/N35	V(180°) H1	Uniforme	1.272	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N48/N35	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.399	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	-0.000
N48/N35	V(180°) H1	Faja	1.628	-	2.652	4.079	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N48/N35	V(180°) H1	Faja	1.385	-	0.000	2.652	Globales	0.000	-0.196	0.981
N48/N35	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.734	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	0.000

Alumna: M^a BEATRIZ AYUELA BURÓN
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N48/N35	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.456	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N48/N35	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.734	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N35	V(180°) H2	Faja	1.628	-	2.652	4.079	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N48/N35	V(180°) H2	Faja	1.385	-	0.000	2.652	Globales	0.000	-0.196	0.981
N48/N35	V(180°) H2	Uniforme	1.453	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N48/N35	V(180°) H3	Faja	0.647	-	2.652	4.079	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N48/N35	V(180°) H3	Faja	0.647	-	0.000	2.652	Globales	0.000	-0.196	0.981
N48/N35	V(180°) H3	Uniforme	1.272	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N48/N35	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.399	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	-0.000
N48/N35	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.734	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N35	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.456	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N48/N35	V(180°) H4	Faja	0.647	-	2.652	4.079	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N48/N35	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.734	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N35	V(180°) H4	Faja	0.647	-	0.000	2.652	Globales	0.000	-0.196	0.981
N48/N35	V(180°) H4	Uniforme	1.453	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N48/N35	V(270°) H1	Uniforme	1.830	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N48/N35	V(270°) H1	Uniforme	0.965	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N48/N35	V(270°) H1	Uniforme	1.271	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N48/N35	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.399	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	-0.000
N48/N35	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.642	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N48/N35	V(270°) H2	Uniforme	1.830	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N48/N35	V(270°) H2	Uniforme	0.965	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N48/N35	V(270°) H2	Uniforme	2.140	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N48/N35	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.671	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N48/N35	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.642	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N48/N35	N(EI)	Uniforme	2.648	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N35	N(R) 1	Uniforme	1.324	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N35	N(R) 2	Uniforme	2.648	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N37	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N37	Peso propio	Trapezoidal	0.177	0.029	0.000	5.099	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N37	Peso propio	Uniforme	0.351	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N37	V(0°) H1	Uniforme	1.385	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N34/N37	V(0°) H1	Uniforme	1.295	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N34/N37	V(0°) H1	Trapezoidal	0.305	0.051	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N37	V(0°) H1	Trapezoidal	0.344	0.057	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N37	V(0°) H2	Uniforme	1.385	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N34/N37	V(0°) H2	Trapezoidal	0.344	0.057	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N37	V(0°) H2	Trapezoidal	0.502	0.084	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N34/N37	V(0°) H2	Uniforme	2.133	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N34/N37	V(0°) H3	Trapezoidal	0.305	0.051	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N37	V(0°) H3	Uniforme	1.295	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N34/N37	V(0°) H3	Trapezoidal	0.344	0.057	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N37	V(0°) H3	Uniforme	0.647	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N34/N37	V(0°) H4	Trapezoidal	0.344	0.057	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N37	V(0°) H4	Uniforme	2.133	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N34/N37	V(0°) H4	Trapezoidal	0.502	0.084	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	0.000

Alumna: M^a BEATRIZ AYUELA BURÓN
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N34/N37	V(0°) H4	Uniforme	0.647	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N34/N37	V(90°) H1	Trapezoidal	0.206	0.034	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N37	V(90°) H1	Uniforme	1.569	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N34/N37	V(90°) H1	Uniforme	1.248	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N34/N37	V(90°) H1	Trapezoidal	0.294	0.049	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N37	V(90°) H2	Trapezoidal	0.325	0.054	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N34/N37	V(90°) H2	Trapezoidal	0.206	0.034	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N37	V(90°) H2	Uniforme	1.569	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N34/N37	V(90°) H2	Uniforme	1.382	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N34/N37	V(180°) H1	Faja	0.556	-	0.000	0.390	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N37	V(180°) H1	Faja	0.409	-	0.390	1.623	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N37	V(180°) H1	Faja	3.178	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	0.196	0.981
N34/N37	V(180°) H1	Trapezoidal	0.299	0.050	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N37	V(180°) H1	Trapezoidal	0.293	0.092	2.855	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N37	V(180°) H1	Faja	0.280	-	2.550	2.855	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N37	V(180°) H1	Faja	0.228	-	1.275	2.550	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N37	V(180°) H1	Faja	0.175	-	0.000	1.275	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N37	V(180°) H1	Faja	0.153	-	1.623	2.855	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N37	V(180°) H1	Faja	0.249	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	0.196	0.981
N34/N37	V(180°) H1	Faja	1.200	-	1.428	5.099	Globales	0.000	0.196	0.981
N34/N37	V(180°) H1	Uniforme	1.272	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N34/N37	V(180°) H2	Faja	3.178	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	0.196	0.981
N34/N37	V(180°) H2	Faja	0.249	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	0.196	0.981
N34/N37	V(180°) H2	Faja	1.200	-	1.428	5.099	Globales	0.000	0.196	0.981
N34/N37	V(180°) H2	Uniforme	1.453	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N34/N37	V(180°) H2	Faja	0.556	-	0.000	0.390	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N37	V(180°) H2	Faja	0.409	-	0.390	1.623	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N37	V(180°) H2	Faja	0.153	-	1.623	2.855	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N37	V(180°) H2	Faja	0.175	-	0.000	1.275	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N37	V(180°) H2	Faja	0.228	-	1.275	2.550	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N37	V(180°) H2	Faja	0.280	-	2.550	2.855	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N37	V(180°) H2	Trapezoidal	0.293	0.092	2.855	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N37	V(180°) H2	Trapezoidal	0.342	0.057	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N34/N37	V(180°) H3	Faja	0.228	-	1.275	2.550	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N37	V(180°) H3	Faja	0.175	-	0.000	1.275	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N37	V(180°) H3	Faja	0.153	-	1.623	2.855	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N37	V(180°) H3	Faja	0.409	-	0.390	1.623	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N37	V(180°) H3	Faja	0.556	-	0.000	0.390	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N37	V(180°) H3	Faja	0.280	-	2.550	2.855	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N37	V(180°) H3	Trapezoidal	0.293	0.092	2.855	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N37	V(180°) H3	Trapezoidal	0.299	0.050	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N37	V(180°) H3	Uniforme	1.272	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N34/N37	V(180°) H3	Faja	0.336	-	0.000	1.428	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N34/N37	V(180°) H3	Faja	0.033	-	0.000	1.428	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N34/N37	V(180°) H3	Faja	0.369	-	1.428	5.099	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N34/N37	V(180°) H4	Faja	0.556	-	0.000	0.390	Globales	1.000	0.000	-0.000

Alumna: M^a BEATRIZ AYUELA BURÓN
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N34/N37	V(180°) H4	Faja	0.033	-	0.000	1.428	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N34/N37	V(180°) H4	Faja	0.369	-	1.428	5.099	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N34/N37	V(180°) H4	Uniforme	1.453	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N34/N37	V(180°) H4	Faja	0.336	-	0.000	1.428	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N34/N37	V(180°) H4	Faja	0.409	-	0.390	1.623	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N37	V(180°) H4	Faja	0.153	-	1.623	2.855	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N37	V(180°) H4	Faja	0.175	-	0.000	1.275	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N37	V(180°) H4	Trapezoidal	0.342	0.057	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N34/N37	V(180°) H4	Trapezoidal	0.293	0.092	2.855	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N37	V(180°) H4	Faja	0.280	-	2.550	2.855	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N37	V(180°) H4	Faja	0.228	-	1.275	2.550	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N37	V(270°) H1	Trapezoidal	0.481	0.080	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N34/N37	V(270°) H1	Trapezoidal	0.299	0.050	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N37	V(270°) H1	Faja	1.985	-	0.000	3.570	Globales	-0.000	0.196	0.981
N34/N37	V(270°) H1	Uniforme	1.271	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N34/N37	V(270°) H1	Uniforme	0.965	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N34/N37	V(270°) H1	Faja	1.830	-	3.570	5.099	Globales	-0.000	0.196	0.981
N34/N37	V(270°) H2	Trapezoidal	0.481	0.080	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N34/N37	V(270°) H2	Faja	1.830	-	3.570	5.099	Globales	-0.000	0.196	0.981
N34/N37	V(270°) H2	Uniforme	0.965	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N34/N37	V(270°) H2	Uniforme	2.140	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N34/N37	V(270°) H2	Trapezoidal	0.504	0.084	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N34/N37	V(270°) H2	Faja	1.985	-	0.000	3.570	Globales	-0.000	0.196	0.981
N34/N37	N(EI)	Uniforme	2.648	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N37	N(R) 1	Uniforme	2.648	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N37	N(R) 2	Uniforme	1.324	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N49	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N49	Peso propio	Uniforme	0.015	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N49	Peso propio	Uniforme	0.351	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N49	V(0°) H1	Uniforme	1.295	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N37/N49	V(0°) H1	Uniforme	1.385	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N37/N49	V(0°) H1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N37/N49	V(0°) H1	Uniforme	0.029	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N49	V(0°) H2	Uniforme	1.385	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N37/N49	V(0°) H2	Uniforme	0.029	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N49	V(0°) H2	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N37/N49	V(0°) H2	Uniforme	2.133	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N37/N49	V(0°) H3	Uniforme	0.647	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N37/N49	V(0°) H3	Uniforme	1.295	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N37/N49	V(0°) H3	Uniforme	0.029	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N49	V(0°) H3	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N37/N49	V(0°) H4	Uniforme	2.133	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N37/N49	V(0°) H4	Uniforme	0.647	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N37/N49	V(0°) H4	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N37/N49	V(0°) H4	Uniforme	0.029	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N49	V(90°) H1	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N37/N49	V(90°) H1	Uniforme	0.024	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N37/N49	V(90°) H1	Uniforme	1.569	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N37/N49	V(90°) H1	Uniforme	1.248	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N37/N49	V(90°) H2	Uniforme	1.382	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N37/N49	V(90°) H2	Uniforme	1.569	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N37/N49	V(90°) H2	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N49	V(90°) H2	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N37/N49	V(180°) H1	Uniforme	1.200	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N37/N49	V(180°) H1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N37/N49	V(180°) H1	Uniforme	0.046	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N49	V(180°) H1	Uniforme	1.272	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N37/N49	V(180°) H2	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N37/N49	V(180°) H2	Uniforme	0.046	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N49	V(180°) H2	Uniforme	1.200	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N37/N49	V(180°) H2	Uniforme	1.453	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N37/N49	V(180°) H3	Uniforme	0.369	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N37/N49	V(180°) H3	Uniforme	1.272	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N37/N49	V(180°) H3	Uniforme	0.046	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N49	V(180°) H3	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N37/N49	V(180°) H4	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N37/N49	V(180°) H4	Uniforme	0.046	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N49	V(180°) H4	Uniforme	1.453	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N37/N49	V(180°) H4	Uniforme	0.369	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N37/N49	V(270°) H1	Uniforme	1.830	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N37/N49	V(270°) H1	Uniforme	0.965	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N37/N49	V(270°) H1	Uniforme	1.271	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N37/N49	V(270°) H1	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N37/N49	V(270°) H1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N37/N49	V(270°) H2	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N37/N49	V(270°) H2	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N37/N49	V(270°) H2	Uniforme	2.140	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N37/N49	V(270°) H2	Uniforme	0.965	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N37/N49	V(270°) H2	Uniforme	1.830	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N37/N49	N(EI)	Uniforme	2.648	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N49	N(R) 1	Uniforme	2.648	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N49	N(R) 2	Uniforme	1.324	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N35	Peso propio	Faja	0.414	-	0.000	2.579	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N35	Peso propio	Trapezoidal	0.538	0.690	2.579	4.079	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N35	Peso propio	Triangular Izq.	0.235	-	0.000	4.079	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N35	Peso propio	Uniforme	0.351	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N35	V(0°) H1	Faja	1.385	-	0.000	2.652	Globales	-0.000	0.196	0.981
N49/N35	V(0°) H1	Uniforme	1.295	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N49/N35	V(0°) H1	Faja	1.628	-	2.652	4.079	Globales	0.000	0.196	0.981
N49/N35	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.734	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N35	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.406	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	-0.000
N49/N35	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.734	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	0.000

Alumna: M^a BEATRIZ AYUELA BURÓN
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N49/N35	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.669	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N49/N35	V(0°) H2	Uniforme	2.133	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N49/N35	V(0°) H2	Faja	1.628	-	2.652	4.079	Globales	0.000	0.196	0.981
N49/N35	V(0°) H2	Faja	1.385	-	0.000	2.652	Globales	-0.000	0.196	0.981
N49/N35	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.406	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	-0.000
N49/N35	V(0°) H3	Uniforme	1.295	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N49/N35	V(0°) H3	Faja	0.647	-	0.000	2.652	Globales	-0.000	0.196	0.981
N49/N35	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.734	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N35	V(0°) H3	Faja	0.647	-	2.652	4.079	Globales	0.000	0.196	0.981
N49/N35	V(0°) H4	Faja	0.647	-	0.000	2.652	Globales	-0.000	0.196	0.981
N49/N35	V(0°) H4	Faja	0.647	-	2.652	4.079	Globales	0.000	0.196	0.981
N49/N35	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.734	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N35	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.669	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N49/N35	V(0°) H4	Uniforme	2.133	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N49/N35	V(90°) H1	Uniforme	1.248	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N49/N35	V(90°) H1	Uniforme	1.569	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N49/N35	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.392	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	-0.000
N49/N35	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.275	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N35	V(90°) H2	Uniforme	1.569	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N49/N35	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.275	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N35	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.434	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N49/N35	V(90°) H2	Uniforme	1.382	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N49/N35	V(180°) H1	Uniforme	1.272	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N49/N35	V(180°) H1	Uniforme	1.200	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N49/N35	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.734	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N35	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.399	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	-0.000
N49/N35	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.734	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N35	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.456	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N49/N35	V(180°) H2	Uniforme	1.453	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N49/N35	V(180°) H2	Uniforme	1.200	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N49/N35	V(180°) H3	Uniforme	0.369	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N49/N35	V(180°) H3	Uniforme	1.272	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N49/N35	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.734	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N35	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.399	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	-0.000
N49/N35	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.734	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N35	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.456	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N49/N35	V(180°) H4	Uniforme	0.369	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N49/N35	V(180°) H4	Uniforme	1.453	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N49/N35	V(270°) H1	Uniforme	1.830	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N49/N35	V(270°) H1	Uniforme	0.965	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N49/N35	V(270°) H1	Uniforme	1.271	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N49/N35	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.399	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	-0.000
N49/N35	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.642	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N49/N35	V(270°) H2	Uniforme	1.830	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N49/N35	V(270°) H2	Uniforme	0.965	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N49/N35	V(270°) H2	Uniforme	2.140	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N49/N35	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.671	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N49/N35	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.642	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N49/N35	N(EI)	Uniforme	2.648	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N35	N(R) 1	Uniforme	2.648	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N35	N(R) 2	Uniforme	1.324	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N32	Peso propio	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N36	Peso propio	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N48	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N48	Peso propio	Uniforme	11.532	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N48	Peso propio	Faja	2.100	-	0.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N48	Peso propio	Trapezoidal	2.100	1.350	5.000	6.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N48	Peso propio	Faja	1.275	-	6.000	6.200	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N48	V(0°) H1	Faja	0.916	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N48	V(0°) H1	Faja	0.822	-	5.000	5.077	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N48	V(0°) H1	Faja	0.460	-	5.077	5.318	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N48	V(0°) H1	Faja	0.067	-	5.318	5.560	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N48	V(0°) H1	Faja	5.935	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N48	V(0°) H1	Faja	5.842	-	5.000	5.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N48	V(0°) H1	Faja	5.572	-	5.250	5.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N48	V(0°) H1	Faja	5.304	-	5.500	5.560	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N48	V(0°) H1	Trapezoidal	5.237	4.208	5.560	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N48	V(0°) H1	Faja	3.974	-	6.000	6.200	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N48	V(0°) H1	Faja	3.626	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N46/N48	V(0°) H1	Trapezoidal	3.626	2.331	5.000	6.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N46/N48	V(0°) H1	Faja	2.202	-	6.000	6.200	Globales	1.000	0.000	-0.000
N46/N48	V(0°) H2	Faja	0.916	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N48	V(0°) H2	Faja	0.822	-	5.000	5.077	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N48	V(0°) H2	Faja	0.460	-	5.077	5.318	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N48	V(0°) H2	Faja	0.067	-	5.318	5.560	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N48	V(0°) H2	Faja	5.935	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N48	V(0°) H2	Faja	5.842	-	5.000	5.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N48	V(0°) H2	Faja	5.572	-	5.250	5.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N48	V(0°) H2	Faja	5.304	-	5.500	5.560	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N48	V(0°) H2	Trapezoidal	5.237	4.208	5.560	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N48	V(0°) H2	Faja	3.974	-	6.000	6.200	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N48	V(0°) H2	Faja	5.973	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N46/N48	V(0°) H2	Trapezoidal	5.973	3.840	5.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N46/N48	V(0°) H2	Faja	3.627	-	6.000	6.200	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N46/N48	V(0°) H3	Faja	0.916	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N48	V(0°) H3	Faja	0.822	-	5.000	5.077	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N48	V(0°) H3	Faja	0.460	-	5.077	5.318	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N48	V(0°) H3	Faja	0.067	-	5.318	5.560	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N48	V(0°) H3	Faja	5.935	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N48	V(0°) H3	Faja	5.842	-	5.000	5.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N48	V(0°) H3	Faja	5.572	-	5.250	5.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N48	V(0°) H3	Faja	5.304	-	5.500	5.560	Globales	1.000	0.000	0.000

Alumna: M^a BEATRIZ AYUELA BURÓN
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N46/N48	V(0°) H3	Trapezoidal	5.237	4.208	5.560	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N48	V(0°) H3	Faja	3.974	-	6.000	6.200	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N48	V(0°) H3	Faja	3.626	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N46/N48	V(0°) H3	Trapezoidal	3.626	2.331	5.000	6.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N46/N48	V(0°) H3	Faja	2.202	-	6.000	6.200	Globales	1.000	0.000	-0.000
N46/N48	V(0°) H4	Faja	0.916	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N48	V(0°) H4	Faja	0.822	-	5.000	5.077	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N48	V(0°) H4	Faja	0.460	-	5.077	5.318	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N48	V(0°) H4	Faja	0.067	-	5.318	5.560	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N48	V(0°) H4	Faja	5.935	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N48	V(0°) H4	Faja	5.842	-	5.000	5.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N48	V(0°) H4	Faja	5.572	-	5.250	5.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N48	V(0°) H4	Faja	5.304	-	5.500	5.560	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N48	V(0°) H4	Trapezoidal	5.237	4.208	5.560	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N48	V(0°) H4	Faja	3.974	-	6.000	6.200	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N48	V(0°) H4	Faja	5.973	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N46/N48	V(0°) H4	Trapezoidal	5.973	3.840	5.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N46/N48	V(0°) H4	Faja	3.627	-	6.000	6.200	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N46/N48	V(90°) H1	Faja	2.455	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N48	V(90°) H1	Trapezoidal	2.455	1.578	5.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N48	V(90°) H1	Faja	1.490	-	6.000	6.200	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N48	V(90°) H1	Faja	3.495	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N46/N48	V(90°) H1	Trapezoidal	3.495	2.247	5.000	6.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N46/N48	V(90°) H1	Faja	2.122	-	6.000	6.200	Globales	1.000	0.000	-0.000
N46/N48	V(90°) H2	Faja	2.455	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N48	V(90°) H2	Trapezoidal	2.455	1.578	5.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N48	V(90°) H2	Faja	1.490	-	6.000	6.200	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N48	V(90°) H2	Faja	3.869	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N46/N48	V(90°) H2	Trapezoidal	3.869	2.487	5.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N46/N48	V(90°) H2	Faja	2.349	-	6.000	6.200	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N46/N48	V(180°) H1	Uniforme	3.741	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N48	V(180°) H1	Faja	1.753	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N48	V(180°) H1	Trapezoidal	1.753	0.292	5.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N48	V(180°) H1	Faja	0.146	-	6.000	6.200	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N48	V(180°) H1	Faja	3.561	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N46/N48	V(180°) H1	Trapezoidal	3.561	2.289	5.000	6.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N46/N48	V(180°) H1	Faja	2.162	-	6.000	6.200	Globales	1.000	0.000	-0.000
N46/N48	V(180°) H2	Uniforme	3.741	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N48	V(180°) H2	Faja	1.753	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N48	V(180°) H2	Trapezoidal	1.753	0.292	5.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N48	V(180°) H2	Faja	0.146	-	6.000	6.200	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N48	V(180°) H2	Faja	4.067	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N46/N48	V(180°) H2	Trapezoidal	4.067	2.615	5.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N46/N48	V(180°) H2	Faja	2.469	-	6.000	6.200	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N46/N48	V(180°) H3	Uniforme	3.741	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N48	V(180°) H3	Faja	1.753	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000

Alumna: M^a BEATRIZ AYUELA BURÓN
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N46/N48	V(180°) H3	Trapezoidal	1.753	0.292	5.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N48	V(180°) H3	Faja	0.146	-	6.000	6.200	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N48	V(180°) H3	Faja	3.561	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N46/N48	V(180°) H3	Trapezoidal	3.561	2.289	5.000	6.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N46/N48	V(180°) H3	Faja	2.162	-	6.000	6.200	Globales	1.000	0.000	-0.000
N46/N48	V(180°) H4	Uniforme	3.741	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N48	V(180°) H4	Faja	1.753	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N48	V(180°) H4	Trapezoidal	1.753	0.292	5.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N48	V(180°) H4	Faja	0.146	-	6.000	6.200	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N48	V(180°) H4	Faja	4.067	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N46/N48	V(180°) H4	Trapezoidal	4.067	2.615	5.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N46/N48	V(180°) H4	Faja	2.469	-	6.000	6.200	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N46/N48	V(270°) H1	Faja	5.728	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N48	V(270°) H1	Trapezoidal	5.728	3.682	5.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N48	V(270°) H1	Faja	3.478	-	6.000	6.200	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N48	V(270°) H1	Faja	3.559	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N46/N48	V(270°) H1	Trapezoidal	3.559	2.288	5.000	6.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N46/N48	V(270°) H1	Faja	2.161	-	6.000	6.200	Globales	1.000	0.000	-0.000
N46/N48	V(270°) H2	Faja	5.728	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N48	V(270°) H2	Trapezoidal	5.728	3.682	5.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N48	V(270°) H2	Faja	3.478	-	6.000	6.200	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N48	V(270°) H2	Faja	5.991	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N46/N48	V(270°) H2	Trapezoidal	5.991	3.851	5.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N46/N48	V(270°) H2	Faja	3.637	-	6.000	6.200	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N47/N49	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N49	Peso propio	Uniforme	11.532	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N49	Peso propio	Faja	2.100	-	0.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N49	Peso propio	Trapezoidal	2.100	1.350	5.000	6.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N49	Peso propio	Faja	1.275	-	6.000	6.200	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N49	V(0°) H1	Uniforme	3.741	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N49	V(0°) H1	Faja	1.753	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N49	V(0°) H1	Trapezoidal	1.753	0.292	5.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N49	V(0°) H1	Faja	0.146	-	6.000	6.200	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N49	V(0°) H1	Faja	3.626	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N47/N49	V(0°) H1	Trapezoidal	3.626	2.331	5.000	6.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N47/N49	V(0°) H1	Faja	2.202	-	6.000	6.200	Globales	1.000	0.000	-0.000
N47/N49	V(0°) H2	Uniforme	3.741	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N49	V(0°) H2	Faja	1.753	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N49	V(0°) H2	Trapezoidal	1.753	0.292	5.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N49	V(0°) H2	Faja	0.146	-	6.000	6.200	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N49	V(0°) H2	Faja	5.973	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N47/N49	V(0°) H2	Trapezoidal	5.973	3.840	5.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N47/N49	V(0°) H2	Faja	3.627	-	6.000	6.200	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N47/N49	V(0°) H3	Uniforme	3.741	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N49	V(0°) H3	Faja	1.753	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N49	V(0°) H3	Trapezoidal	1.753	0.292	5.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000

Alumna: M^a BEATRIZ AYUELA BURÓN
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N47/N49	V(0°) H3	Faja	0.146	-	6.000	6.200	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N49	V(0°) H3	Faja	3.626	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N47/N49	V(0°) H3	Trapezoidal	3.626	2.331	5.000	6.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N47/N49	V(0°) H3	Faja	2.202	-	6.000	6.200	Globales	1.000	0.000	-0.000
N47/N49	V(0°) H4	Uniforme	3.741	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N49	V(0°) H4	Faja	1.753	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N49	V(0°) H4	Trapezoidal	1.753	0.292	5.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N49	V(0°) H4	Faja	0.146	-	6.000	6.200	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N49	V(0°) H4	Faja	5.973	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N47/N49	V(0°) H4	Trapezoidal	5.973	3.840	5.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N47/N49	V(0°) H4	Faja	3.627	-	6.000	6.200	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N47/N49	V(90°) H1	Faja	2.455	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N49	V(90°) H1	Trapezoidal	2.455	1.578	5.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N49	V(90°) H1	Faja	1.490	-	6.000	6.200	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N49	V(90°) H1	Faja	3.495	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N47/N49	V(90°) H1	Trapezoidal	3.495	2.247	5.000	6.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N47/N49	V(90°) H1	Faja	2.122	-	6.000	6.200	Globales	1.000	0.000	-0.000
N47/N49	V(90°) H2	Faja	2.455	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N49	V(90°) H2	Trapezoidal	2.455	1.578	5.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N49	V(90°) H2	Faja	1.490	-	6.000	6.200	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N49	V(90°) H2	Faja	3.869	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N47/N49	V(90°) H2	Trapezoidal	3.869	2.487	5.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N47/N49	V(90°) H2	Faja	2.349	-	6.000	6.200	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N47/N49	V(180°) H1	Faja	0.916	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N47/N49	V(180°) H1	Faja	0.822	-	5.000	5.077	Globales	1.000	0.000	-0.000
N47/N49	V(180°) H1	Faja	0.460	-	5.077	5.318	Globales	1.000	0.000	-0.000
N47/N49	V(180°) H1	Faja	0.067	-	5.318	5.560	Globales	1.000	0.000	-0.000
N47/N49	V(180°) H1	Faja	5.935	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N49	V(180°) H1	Faja	5.842	-	5.000	5.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N49	V(180°) H1	Faja	5.572	-	5.250	5.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N49	V(180°) H1	Faja	5.304	-	5.500	5.560	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N49	V(180°) H1	Trapezoidal	5.237	4.208	5.560	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N49	V(180°) H1	Faja	3.974	-	6.000	6.200	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N49	V(180°) H1	Faja	3.561	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N47/N49	V(180°) H1	Trapezoidal	3.561	2.289	5.000	6.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N47/N49	V(180°) H1	Faja	2.162	-	6.000	6.200	Globales	1.000	0.000	-0.000
N47/N49	V(180°) H2	Faja	0.916	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N47/N49	V(180°) H2	Faja	0.822	-	5.000	5.077	Globales	1.000	0.000	-0.000
N47/N49	V(180°) H2	Faja	0.460	-	5.077	5.318	Globales	1.000	0.000	-0.000
N47/N49	V(180°) H2	Faja	0.067	-	5.318	5.560	Globales	1.000	0.000	-0.000
N47/N49	V(180°) H2	Faja	5.935	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N49	V(180°) H2	Faja	5.842	-	5.000	5.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N49	V(180°) H2	Faja	5.572	-	5.250	5.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N49	V(180°) H2	Faja	5.304	-	5.500	5.560	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N49	V(180°) H2	Trapezoidal	5.237	4.208	5.560	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N49	V(180°) H2	Faja	3.974	-	6.000	6.200	Globales	1.000	0.000	0.000

Alumna: M^º BEATRIZ AYUELA BURÓN
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N47/N49	V(180°) H2	Faja	4.067	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N47/N49	V(180°) H2	Trapezoidal	4.067	2.615	5.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N47/N49	V(180°) H2	Faja	2.469	-	6.000	6.200	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N47/N49	V(180°) H3	Faja	0.916	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N47/N49	V(180°) H3	Faja	0.822	-	5.000	5.077	Globales	1.000	0.000	-0.000
N47/N49	V(180°) H3	Faja	0.460	-	5.077	5.318	Globales	1.000	0.000	-0.000
N47/N49	V(180°) H3	Faja	0.067	-	5.318	5.560	Globales	1.000	0.000	-0.000
N47/N49	V(180°) H3	Faja	5.935	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N49	V(180°) H3	Faja	5.842	-	5.000	5.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N49	V(180°) H3	Faja	5.572	-	5.250	5.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N49	V(180°) H3	Faja	5.304	-	5.500	5.560	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N49	V(180°) H3	Trapezoidal	5.237	4.208	5.560	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N49	V(180°) H3	Faja	3.974	-	6.000	6.200	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N49	V(180°) H3	Faja	3.561	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N47/N49	V(180°) H3	Trapezoidal	3.561	2.289	5.000	6.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N47/N49	V(180°) H3	Faja	2.162	-	6.000	6.200	Globales	1.000	0.000	-0.000
N47/N49	V(180°) H4	Faja	0.916	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N47/N49	V(180°) H4	Faja	0.822	-	5.000	5.077	Globales	1.000	0.000	-0.000
N47/N49	V(180°) H4	Faja	0.460	-	5.077	5.318	Globales	1.000	0.000	-0.000
N47/N49	V(180°) H4	Faja	0.067	-	5.318	5.560	Globales	1.000	0.000	-0.000
N47/N49	V(180°) H4	Faja	5.935	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N49	V(180°) H4	Faja	5.842	-	5.000	5.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N49	V(180°) H4	Faja	5.572	-	5.250	5.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N49	V(180°) H4	Faja	5.304	-	5.500	5.560	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N49	V(180°) H4	Trapezoidal	5.237	4.208	5.560	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N49	V(180°) H4	Faja	3.974	-	6.000	6.200	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N49	V(180°) H4	Faja	4.067	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N47/N49	V(180°) H4	Trapezoidal	4.067	2.615	5.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N47/N49	V(180°) H4	Faja	2.469	-	6.000	6.200	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N47/N49	V(270°) H1	Faja	5.728	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N49	V(270°) H1	Trapezoidal	5.728	3.682	5.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N49	V(270°) H1	Faja	3.478	-	6.000	6.200	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N49	V(270°) H1	Faja	3.559	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N47/N49	V(270°) H1	Trapezoidal	3.559	2.288	5.000	6.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N47/N49	V(270°) H1	Faja	2.161	-	6.000	6.200	Globales	1.000	0.000	-0.000
N47/N49	V(270°) H2	Faja	5.728	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N49	V(270°) H2	Trapezoidal	5.728	3.682	5.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N49	V(270°) H2	Faja	3.478	-	6.000	6.200	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N49	V(270°) H2	Faja	5.991	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N47/N49	V(270°) H2	Trapezoidal	5.991	3.851	5.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N47/N49	V(270°) H2	Faja	3.637	-	6.000	6.200	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N45/N50	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N50	Peso propio	Uniforme	11.532	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N50	Peso propio	Faja	2.100	-	0.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N50	Peso propio	Trapezoidal	2.100	1.350	5.000	6.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N50	Peso propio	Faja	1.275	-	6.000	6.200	Globales	0.000	0.000	-1.000

Alumna: M^a BEATRIZ AYUELA BURÓN
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N45/N50	V(0°) H1	Faja	0.916	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N45/N50	V(0°) H1	Faja	0.822	-	5.000	5.077	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N45/N50	V(0°) H1	Faja	0.460	-	5.077	5.318	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N45/N50	V(0°) H1	Faja	0.067	-	5.318	5.560	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N45/N50	V(0°) H1	Faja	5.935	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N45/N50	V(0°) H1	Faja	5.842	-	5.000	5.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N45/N50	V(0°) H1	Faja	5.572	-	5.250	5.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N45/N50	V(0°) H1	Faja	5.304	-	5.500	5.560	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N45/N50	V(0°) H1	Trapezoidal	5.237	4.208	5.560	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N45/N50	V(0°) H1	Faja	3.974	-	6.000	6.200	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N45/N50	V(0°) H1	Faja	3.626	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N45/N50	V(0°) H1	Trapezoidal	3.626	2.331	5.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N45/N50	V(0°) H1	Faja	2.202	-	6.000	6.200	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N45/N50	V(0°) H2	Faja	0.916	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N45/N50	V(0°) H2	Faja	0.822	-	5.000	5.077	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N45/N50	V(0°) H2	Faja	0.460	-	5.077	5.318	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N45/N50	V(0°) H2	Faja	0.067	-	5.318	5.560	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N45/N50	V(0°) H2	Faja	5.935	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N45/N50	V(0°) H2	Faja	5.842	-	5.000	5.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N45/N50	V(0°) H2	Faja	5.572	-	5.250	5.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N45/N50	V(0°) H2	Faja	5.304	-	5.500	5.560	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N45/N50	V(0°) H2	Trapezoidal	5.237	4.208	5.560	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N45/N50	V(0°) H2	Faja	3.974	-	6.000	6.200	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N45/N50	V(0°) H2	Faja	5.973	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N45/N50	V(0°) H2	Trapezoidal	5.973	3.840	5.000	6.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N45/N50	V(0°) H2	Faja	3.627	-	6.000	6.200	Globales	1.000	0.000	-0.000
N45/N50	V(0°) H3	Faja	0.916	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N45/N50	V(0°) H3	Faja	0.822	-	5.000	5.077	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N45/N50	V(0°) H3	Faja	0.460	-	5.077	5.318	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N45/N50	V(0°) H3	Faja	0.067	-	5.318	5.560	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N45/N50	V(0°) H3	Faja	5.935	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N45/N50	V(0°) H3	Faja	5.842	-	5.000	5.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N45/N50	V(0°) H3	Faja	5.572	-	5.250	5.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N45/N50	V(0°) H3	Faja	5.304	-	5.500	5.560	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N45/N50	V(0°) H3	Trapezoidal	5.237	4.208	5.560	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N45/N50	V(0°) H3	Faja	3.974	-	6.000	6.200	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N45/N50	V(0°) H3	Faja	3.626	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N45/N50	V(0°) H3	Trapezoidal	3.626	2.331	5.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N45/N50	V(0°) H3	Faja	2.202	-	6.000	6.200	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N45/N50	V(0°) H4	Faja	0.916	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N45/N50	V(0°) H4	Faja	0.822	-	5.000	5.077	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N45/N50	V(0°) H4	Faja	0.460	-	5.077	5.318	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N45/N50	V(0°) H4	Faja	0.067	-	5.318	5.560	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N45/N50	V(0°) H4	Faja	5.935	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N45/N50	V(0°) H4	Faja	5.842	-	5.000	5.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N45/N50	V(0°) H4	Faja	5.572	-	5.250	5.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

Alumna: M^a BEATRIZ AYUELA BURÓN
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N45/N50	V(0°) H4	Faja	5.304	-	5.500	5.560	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N45/N50	V(0°) H4	Trapezoidal	5.237	4.208	5.560	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N45/N50	V(0°) H4	Faja	3.974	-	6.000	6.200	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N45/N50	V(0°) H4	Faja	5.973	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N45/N50	V(0°) H4	Trapezoidal	5.973	3.840	5.000	6.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N45/N50	V(0°) H4	Faja	3.627	-	6.000	6.200	Globales	1.000	0.000	-0.000
N45/N50	V(90°) H1	Faja	5.728	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N45/N50	V(90°) H1	Trapezoidal	5.728	3.682	5.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N45/N50	V(90°) H1	Faja	3.478	-	6.000	6.200	Globales	1.000	0.000	0.000
N45/N50	V(90°) H1	Faja	3.495	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N45/N50	V(90°) H1	Trapezoidal	3.495	2.247	5.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N45/N50	V(90°) H1	Faja	2.122	-	6.000	6.200	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N45/N50	V(90°) H2	Faja	5.728	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N45/N50	V(90°) H2	Trapezoidal	5.728	3.682	5.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N45/N50	V(90°) H2	Faja	3.478	-	6.000	6.200	Globales	1.000	0.000	0.000
N45/N50	V(90°) H2	Faja	3.869	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N45/N50	V(90°) H2	Trapezoidal	3.869	2.487	5.000	6.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N45/N50	V(90°) H2	Faja	2.349	-	6.000	6.200	Globales	1.000	0.000	-0.000
N45/N50	V(180°) H1	Uniforme	3.741	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N45/N50	V(180°) H1	Faja	1.753	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N45/N50	V(180°) H1	Trapezoidal	1.753	0.292	5.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N45/N50	V(180°) H1	Faja	0.146	-	6.000	6.200	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N45/N50	V(180°) H1	Faja	3.561	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N45/N50	V(180°) H1	Trapezoidal	3.561	2.289	5.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N45/N50	V(180°) H1	Faja	2.162	-	6.000	6.200	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N45/N50	V(180°) H2	Uniforme	3.741	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N45/N50	V(180°) H2	Faja	1.753	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N45/N50	V(180°) H2	Trapezoidal	1.753	0.292	5.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N45/N50	V(180°) H2	Faja	0.146	-	6.000	6.200	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N45/N50	V(180°) H2	Faja	4.067	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N45/N50	V(180°) H2	Trapezoidal	4.067	2.615	5.000	6.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N45/N50	V(180°) H2	Faja	2.469	-	6.000	6.200	Globales	1.000	0.000	-0.000
N45/N50	V(180°) H3	Uniforme	3.741	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N45/N50	V(180°) H3	Faja	1.753	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N45/N50	V(180°) H3	Trapezoidal	1.753	0.292	5.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N45/N50	V(180°) H3	Faja	0.146	-	6.000	6.200	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N45/N50	V(180°) H3	Faja	3.561	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N45/N50	V(180°) H3	Trapezoidal	3.561	2.289	5.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N45/N50	V(180°) H3	Faja	2.162	-	6.000	6.200	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N45/N50	V(180°) H4	Uniforme	3.741	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N45/N50	V(180°) H4	Faja	1.753	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N45/N50	V(180°) H4	Trapezoidal	1.753	0.292	5.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N45/N50	V(180°) H4	Faja	0.146	-	6.000	6.200	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N45/N50	V(180°) H4	Faja	4.067	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N45/N50	V(180°) H4	Trapezoidal	4.067	2.615	5.000	6.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N45/N50	V(180°) H4	Faja	2.469	-	6.000	6.200	Globales	1.000	0.000	-0.000

Alumna: M^a BEATRIZ AYUELA BURÓN
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N45/N50	V(270°) H1	Faja	2.455	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N45/N50	V(270°) H1	Trapezoidal	2.455	1.578	5.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N45/N50	V(270°) H1	Faja	1.490	-	6.000	6.200	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N45/N50	V(270°) H1	Faja	3.559	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N45/N50	V(270°) H1	Trapezoidal	3.559	2.288	5.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N45/N50	V(270°) H1	Faja	2.161	-	6.000	6.200	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N45/N50	V(270°) H2	Faja	2.455	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N45/N50	V(270°) H2	Trapezoidal	2.455	1.578	5.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N45/N50	V(270°) H2	Faja	1.490	-	6.000	6.200	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N45/N50	V(270°) H2	Faja	5.991	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N45/N50	V(270°) H2	Trapezoidal	5.991	3.851	5.000	6.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N45/N50	V(270°) H2	Faja	3.637	-	6.000	6.200	Globales	1.000	0.000	-0.000
N44/N51	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N51	Peso propio	Uniforme	11.532	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N51	Peso propio	Faja	2.100	-	0.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N51	Peso propio	Trapezoidal	2.100	1.350	5.000	6.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N51	Peso propio	Faja	1.275	-	6.000	6.200	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N51	V(0°) H1	Uniforme	3.741	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N44/N51	V(0°) H1	Faja	1.753	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N44/N51	V(0°) H1	Trapezoidal	1.753	0.292	5.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N44/N51	V(0°) H1	Faja	0.146	-	6.000	6.200	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N44/N51	V(0°) H1	Faja	3.626	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N44/N51	V(0°) H1	Trapezoidal	3.626	2.331	5.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N44/N51	V(0°) H1	Faja	2.202	-	6.000	6.200	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N44/N51	V(0°) H2	Uniforme	3.741	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N44/N51	V(0°) H2	Faja	1.753	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N44/N51	V(0°) H2	Trapezoidal	1.753	0.292	5.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N44/N51	V(0°) H2	Faja	0.146	-	6.000	6.200	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N44/N51	V(0°) H2	Faja	5.973	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N44/N51	V(0°) H2	Trapezoidal	5.973	3.840	5.000	6.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N44/N51	V(0°) H2	Faja	3.627	-	6.000	6.200	Globales	1.000	0.000	-0.000
N44/N51	V(0°) H3	Uniforme	3.741	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N44/N51	V(0°) H3	Faja	1.753	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N44/N51	V(0°) H3	Trapezoidal	1.753	0.292	5.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N44/N51	V(0°) H3	Faja	0.146	-	6.000	6.200	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N44/N51	V(0°) H3	Faja	3.626	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N44/N51	V(0°) H3	Trapezoidal	3.626	2.331	5.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N44/N51	V(0°) H3	Faja	2.202	-	6.000	6.200	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N44/N51	V(0°) H4	Uniforme	3.741	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N44/N51	V(0°) H4	Faja	1.753	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N44/N51	V(0°) H4	Trapezoidal	1.753	0.292	5.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N44/N51	V(0°) H4	Faja	0.146	-	6.000	6.200	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N44/N51	V(0°) H4	Faja	5.973	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N44/N51	V(0°) H4	Trapezoidal	5.973	3.840	5.000	6.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N44/N51	V(0°) H4	Faja	3.627	-	6.000	6.200	Globales	1.000	0.000	-0.000
N44/N51	V(90°) H1	Faja	5.728	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N44/N51	V(90°) H1	Trapezoidal	5.728	3.682	5.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N51	V(90°) H1	Faja	3.478	-	6.000	6.200	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N51	V(90°) H1	Faja	3.495	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N44/N51	V(90°) H1	Trapezoidal	3.495	2.247	5.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N44/N51	V(90°) H1	Faja	2.122	-	6.000	6.200	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N44/N51	V(90°) H2	Faja	5.728	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N51	V(90°) H2	Trapezoidal	5.728	3.682	5.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N51	V(90°) H2	Faja	3.478	-	6.000	6.200	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N51	V(90°) H2	Faja	3.869	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N44/N51	V(90°) H2	Trapezoidal	3.869	2.487	5.000	6.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N44/N51	V(90°) H2	Faja	2.349	-	6.000	6.200	Globales	1.000	0.000	-0.000
N44/N51	V(180°) H1	Faja	0.916	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N44/N51	V(180°) H1	Faja	0.822	-	5.000	5.077	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N44/N51	V(180°) H1	Faja	0.460	-	5.077	5.318	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N44/N51	V(180°) H1	Faja	0.067	-	5.318	5.560	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N44/N51	V(180°) H1	Faja	5.935	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N44/N51	V(180°) H1	Faja	5.842	-	5.000	5.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N44/N51	V(180°) H1	Faja	5.572	-	5.250	5.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N44/N51	V(180°) H1	Faja	5.304	-	5.500	5.560	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N44/N51	V(180°) H1	Trapezoidal	5.237	4.208	5.560	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N44/N51	V(180°) H1	Faja	3.974	-	6.000	6.200	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N44/N51	V(180°) H1	Faja	3.561	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N44/N51	V(180°) H1	Trapezoidal	3.561	2.289	5.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N44/N51	V(180°) H1	Faja	2.162	-	6.000	6.200	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N44/N51	V(180°) H2	Faja	0.916	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N44/N51	V(180°) H2	Faja	0.822	-	5.000	5.077	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N44/N51	V(180°) H2	Faja	0.460	-	5.077	5.318	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N44/N51	V(180°) H2	Faja	0.067	-	5.318	5.560	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N44/N51	V(180°) H2	Faja	5.935	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N44/N51	V(180°) H2	Faja	5.842	-	5.000	5.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N44/N51	V(180°) H2	Faja	5.572	-	5.250	5.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N44/N51	V(180°) H2	Faja	5.304	-	5.500	5.560	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N44/N51	V(180°) H2	Trapezoidal	5.237	4.208	5.560	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N44/N51	V(180°) H2	Faja	3.974	-	6.000	6.200	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N44/N51	V(180°) H2	Faja	4.067	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N44/N51	V(180°) H2	Trapezoidal	4.067	2.615	5.000	6.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N44/N51	V(180°) H2	Faja	2.469	-	6.000	6.200	Globales	1.000	0.000	-0.000
N44/N51	V(180°) H3	Faja	0.916	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N44/N51	V(180°) H3	Faja	0.822	-	5.000	5.077	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N44/N51	V(180°) H3	Faja	0.460	-	5.077	5.318	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N44/N51	V(180°) H3	Faja	0.067	-	5.318	5.560	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N44/N51	V(180°) H3	Faja	5.935	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N44/N51	V(180°) H3	Faja	5.842	-	5.000	5.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N44/N51	V(180°) H3	Faja	5.572	-	5.250	5.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N44/N51	V(180°) H3	Faja	5.304	-	5.500	5.560	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N44/N51	V(180°) H3	Trapezoidal	5.237	4.208	5.560	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

Alumna: M^a BEATRIZ AYUELA BURÓN
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N44/N51	V(180°) H3	Faja	3.974	-	6.000	6.200	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N44/N51	V(180°) H3	Faja	3.561	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N44/N51	V(180°) H3	Trapezoidal	3.561	2.289	5.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N44/N51	V(180°) H3	Faja	2.162	-	6.000	6.200	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N44/N51	V(180°) H4	Faja	0.916	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N44/N51	V(180°) H4	Faja	0.822	-	5.000	5.077	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N44/N51	V(180°) H4	Faja	0.460	-	5.077	5.318	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N44/N51	V(180°) H4	Faja	0.067	-	5.318	5.560	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N44/N51	V(180°) H4	Faja	5.935	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N44/N51	V(180°) H4	Faja	5.842	-	5.000	5.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N44/N51	V(180°) H4	Faja	5.572	-	5.250	5.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N44/N51	V(180°) H4	Faja	5.304	-	5.500	5.560	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N44/N51	V(180°) H4	Trapezoidal	5.237	4.208	5.560	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N44/N51	V(180°) H4	Faja	3.974	-	6.000	6.200	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N44/N51	V(180°) H4	Faja	4.067	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N44/N51	V(180°) H4	Trapezoidal	4.067	2.615	5.000	6.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N44/N51	V(180°) H4	Faja	2.469	-	6.000	6.200	Globales	1.000	0.000	-0.000
N44/N51	V(270°) H1	Faja	2.455	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N44/N51	V(270°) H1	Trapezoidal	2.455	1.578	5.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N44/N51	V(270°) H1	Faja	1.490	-	6.000	6.200	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N44/N51	V(270°) H1	Faja	3.559	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N44/N51	V(270°) H1	Trapezoidal	3.559	2.288	5.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N44/N51	V(270°) H1	Faja	2.161	-	6.000	6.200	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N44/N51	V(270°) H2	Faja	2.455	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N44/N51	V(270°) H2	Trapezoidal	2.455	1.578	5.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N44/N51	V(270°) H2	Faja	1.490	-	6.000	6.200	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N44/N51	V(270°) H2	Faja	5.991	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N44/N51	V(270°) H2	Trapezoidal	5.991	3.851	5.000	6.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N44/N51	V(270°) H2	Faja	3.637	-	6.000	6.200	Globales	1.000	0.000	-0.000

3. RESULTADOS

3.1. Nudos

3.1.1. Desplazamientos

Referencias:

Dx, Dy, Dz: Desplazamientos de los nudos en ejes globales.

Gx, Gy, Gz: Giros de los nudos en ejes globales.

3.1.1.1. Envolventes

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N2	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-15.942	-7.829	-0.110	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	16.795	6.396	-0.049	-	-	-
N3	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N4	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-15.942	-6.279	-0.116	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	16.795	7.833	-0.049	-	-	-
N5	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-33.784	-6.856	-4.724	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	45.624	6.856	2.172	-	-	-
N16	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N17	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-15.101	-21.626	-0.286	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	15.101	9.655	0.011	-	-	-
N18	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N19	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-15.101	-9.598	-0.269	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	15.101	23.282	0.011	-	-	-
N20	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-24.059	10.936	74.459	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	24.059	10.936	26.889	-	-	-
N26	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N27	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-16.780	-17.673	-0.289	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	15.713	10.523	0.023	-	-	-

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N28	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N29	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-16.780	-	-0.266	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	15.713	19.783	0.022	-	-	-
N30	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-52.398	-7.333	-	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	33.552	7.333	74.453	-	-	-
N31	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N32	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-17.297	-7.829	-0.110	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	15.927	6.396	-0.048	-	-	-
N33	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N34	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-17.297	-6.279	-0.116	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	15.927	7.833	-0.048	-	-	-
N35	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-52.460	-6.856	-4.724	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	33.578	6.856	2.481	-	-	-
N36	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-37.970	-7.992	-1.211	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	26.312	6.596	0.980	-	-	-
N37	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-37.970	-6.471	-1.137	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	26.312	7.997	0.986	-	-	-
N38	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-37.617	-	-	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	26.137	12.837	50.558	-	-	-
N39	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-37.617	-8.743	-	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	26.137	13.650	44.102	-	-	-
N40	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-26.440	-7.992	-1.211	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente						

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		Valor máximo de la envolvente	33.743	6.596	0.980	-	-	-
N42	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-26.440	-6.471	-1.041	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	33.743	7.997	0.986	-	-	-
N44	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-1.243	-	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	1.026	11.550	0.000
N45	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-1.040	-	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	1.243	11.628	0.000
N46	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-1.040	-	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	1.243	11.628	0.000
N47	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-1.243	-	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	1.026	11.550	0.000
N48	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-60.785	-7.707	-0.475	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	37.872	6.445	-0.125	-	-	-
N49	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-60.785	-6.360	-0.461	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	37.872	7.710	-0.125	-	-	-
N50	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-38.125	-7.707	-0.475	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	52.429	6.445	-0.125	-	-	-
N51	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-38.125	-6.360	-0.461	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	52.429	7.710	-0.125	-	-	-

3.1.2. Reacciones

Referencias:

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

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

3.1.2.1. Envoltentes

Envoltentes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
N1	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envoltente	-29.084	-29.289	64.864	-67.62	-63.07	-0.11
		Valor máximo de la envoltente	28.094	25.652	161.732	61.73	53.24	0.10
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envoltente	-18.184	-18.242	74.033	-47.97	-39.46	-0.06
		Valor máximo de la envoltente	17.570	17.849	103.744	40.50	33.32	0.07
N3	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envoltente	-29.084	-25.735	64.864	-59.36	-63.07	-0.10
		Valor máximo de la envoltente	27.947	26.867	164.397	67.70	53.24	0.11
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envoltente	-18.184	-17.901	74.033	-39.02	-39.46	-0.07
		Valor máximo de la envoltente	17.478	16.728	106.521	48.02	33.32	0.06
N16	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envoltente	-7.669	-76.600	7.976	-263.44	-38.35	0.00
		Valor máximo de la envoltente	7.669	117.191	287.268	164.31	38.35	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envoltente	-4.793	-43.732	42.056	-194.21	-23.97	0.00
		Valor máximo de la envoltente	4.793	83.271	197.334	94.12	23.97	0.00
N18	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envoltente	-7.669	-123.627	7.976	-163.33	-38.35	0.00
		Valor máximo de la envoltente	7.669	76.233	278.448	280.71	38.35	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envoltente	-4.793	-89.975	42.056	-93.50	-23.97	0.00
		Valor máximo de la envoltente	4.793	43.503	188.147	212.20	23.97	0.00
N26	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envoltente	-7.968	-89.833	-2.594	-247.51	-39.84	-0.07
		Valor máximo de la envoltente	8.503	112.150	288.742	190.52	42.54	0.08
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envoltente	-4.990	-51.881	35.561	-177.18	-24.94	-0.05
		Valor máximo de la envoltente	5.318	77.811	198.678	110.24	26.62	0.05
N28	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envoltente	-7.968	-120.442	-1.767	-189.29	-39.84	-0.08
		Valor máximo de la envoltente	8.503	89.357	277.529	269.08	42.54	0.07

Envolventes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-4.990	-86.449	36.077	-	-24.94	-0.05
		Valor máximo de la envolvente	5.318	51.584	186.998	109.47	26.62	0.05
N31	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-	-29.289	64.714	-67.62	-53.06	-0.10
		Valor máximo de la envolvente	28.094	25.652	161.732	61.73	68.88	0.12
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-	-18.242	73.940	-47.97	-33.21	-0.07
		Valor máximo de la envolvente	17.570	17.849	103.744	40.50	43.09	0.07
N33	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-	-25.735	64.714	-59.36	-53.06	-0.12
		Valor máximo de la envolvente	27.947	26.867	164.397	67.70	68.88	0.10
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-	-17.901	73.940	-39.02	-33.21	-0.07
		Valor máximo de la envolvente	17.478	16.728	106.521	48.02	43.09	0.07
N44	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-	0.000	49.411	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	47.345	0.000	195.585	0.00	0.00	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-	0.000	65.870	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	29.591	0.000	128.657	0.00	0.00	0.00
N45	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-	0.000	49.411	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	47.345	0.000	198.041	0.00	0.00	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-	0.000	65.870	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	29.591	0.000	131.214	0.00	0.00	0.00
N46	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-	0.000	49.274	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	51.659	0.000	198.041	0.00	0.00	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-	0.000	65.784	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	32.287	0.000	131.214	0.00	0.00	0.00
N47	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-	0.000	49.274	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	51.337	0.000	195.585	0.00	0.00	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-	0.000	65.784	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	32.086	0.000	128.657	0.00	0.00	0.00

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

3.2. Barras

3.2.1. Esfuerzos

Referencias:

N: Esfuerzo axial (kN)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)

Mt: Momento torsor (kN·m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

3.2.1.1. Envoltentes

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.610 m	1.219 m	1.829 m	2.438 m	3.048 m	3.657 m	4.267 m	4.876 m	
N1/N ₂	Acero laminado	N _{mín}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		N _{máx}	116.343	104.783	93.224	81.665	70.105	58.546	46.987	35.427	23.868	
		Vy _{mín}	-26.338	-21.435	-	-	-	-7.877	-7.709	-9.095	-	-
		Vy _{máx}	27.266	23.506	19.746	15.986	12.225	8.465	6.392	8.035	12.939	10.480
		Vz _{mín}	-23.925	-21.890	-	-	-	-	-	-	-	-
		Vz _{máx}	27.572	23.715	19.859	16.003	13.249	12.527	11.805	13.686	17.826	18.480
		Mt _{mín}	-0.09	-0.09	-0.09	-0.09	-0.09	-0.09	-0.09	-0.09	-0.09	-0.09
		Mt _{máx}	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
		My _{mín}	-63.13	-49.17	-36.45	-25.88	-16.00	-6.14	-10.73	-15.79	-20.41	-
		My _{máx}	58.11	42.48	29.21	19.42	11.26	9.27	8.47	16.36	26.97	-
		Mz _{mín}	-49.91	-38.65	-28.82	-22.70	-20.11	-16.68	-12.40	-7.28	-1.32	-
		Mz _{máx}	59.13	43.65	30.47	21.33	16.10	11.96	11.54	8.14	1.75	-

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.610 m	1.219 m	1.829 m	2.438 m	3.048 m	3.657 m	4.267 m	4.876 m
N3/N ₄	Acero laminado	N _{mín}	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		N _{máx}	118.841	107.282	95.723	84.164	72.604	61.045	49.486	37.926	26.367
		N _{máx}	-35.561	-28.711	-	-	-8.161	-1.311	5.539	12.389	19.239

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.610 m	1.219 m	1.829 m	2.438 m	3.048 m	3.657 m	4.267 m	4.876 m
		V _y _{mín}	-26.200	-21.322	-	-	-	-7.877	-7.709	-9.095	-
		V _y _{máx}	27.266	23.506	19.746	15.986	12.225	8.465	6.392	7.995	12.873
		V _z _{mín}	-25.301	-22.067	-	-	-	-	-	-	-
		V _z _{máx}	24.003	21.946	19.889	17.832	16.878	17.955	19.033	20.111	21.188
		M _t _{mín}	-0.10	-0.10	-0.10	-0.10	-0.10	-0.10	-0.10	-0.10	-0.10
		M _t _{máx}	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
		M _y _{mín}	-55.90	-41.46	-29.00	-19.42	-11.25	-9.27	-8.52	-18.18	-30.25
		M _y _{máx}	63.21	49.20	36.46	26.11	16.28	6.14	10.70	15.73	20.30
		M _z _{mín}	-49.91	-38.65	-28.82	-22.70	-20.11	-16.68	-12.40	-7.28	-1.32
		M _z _{máx}	59.13	43.65	30.47	21.33	16.10	11.90	11.49	8.10	1.74

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.148 m	0.643 m	1.386 m	1.881 m	2.624 m	3.366 m	3.861 m	4.604 m	5.099 m
N2/N40	Acero laminado	N _{mín}	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		N _{máx}	45.397	45.146	44.822	44.608	44.291	43.979	43.773	43.467	43.265
		V _y _{mín}	13.603	13.675	13.781	13.968	14.359	14.748	15.006	15.390	15.646
		V _y _{máx}	-1.657	-2.104	-2.903	-3.443	-4.087	-4.618	-4.878	-5.172	-5.303
		V _z _{mín}	1.400	1.960	2.709	3.149	3.716	4.175	4.420	4.697	4.821
		V _z _{máx}	-	-	-	-7.406	-4.509	-2.435	-4.767	-8.793	-
		M _t _{mín}	17.874	14.504	10.177	6.975	6.108	7.293	10.212	15.579	19.147
		M _t _{máx}	16.497	13.351	9.073	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08
		M _y _{mín}	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
		M _y _{máx}	-27.33	-21.37	-15.23	-15.30	-14.86	-13.81	-12.62	-10.57	-12.66
		M _z _{mín}	19.83	16.87	15.33	17.83	18.40	15.21	10.98	6.60	8.77
		M _z _{máx}	-0.10	-0.93	-2.67	-4.12	-6.67	-9.61	-11.73	-15.12	-17.48

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.170 m	0.340 m	0.510 m	0.680 m	0.850 m	1.020 m		
N40/N50	Acero laminado	N _{mín}	-	-	-	-	-	-	-		
		N _{máx}	49.073	49.005	48.937	48.869	48.800	48.732	48.664		
		V _y _{mín}	63.453	63.540	63.627	63.714	63.801	63.888	63.975		
		V _y _{máx}	-	-	-	-	-	-	-		
		V _z _{mín}	38.173	38.155	38.138	38.121	38.104	38.087	38.070		
		V _z _{máx}	41.377	41.358	41.340	41.322	41.304	41.286	41.268		
		M _t _{mín}	-	-	-	-	-	-	-		
M _t _{máx}	11.329	12.255	13.182	14.109	15.036	15.962	16.889				
M _y _{mín}	19.409	20.629	21.849	23.069	24.290	25.510	26.730				

Envoltentes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.170 m	0.340 m	0.510 m	0.680 m	0.850 m	1.020 m	
		Mt _{mín}	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08
		Mt _{máx}	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
		My _{mín}	-12.66	-14.37	-16.50	-19.08	-22.67	-26.81	-31.25	
		My _{máx}	8.77	9.61	10.50	11.43	13.55	16.19	18.98	
		Mz _{mín}	-17.48	-10.99	-4.51	-2.08	-9.10	-16.11	-23.13	
		Mz _{máx}	19.01	11.98	4.95	1.97	8.45	14.92	21.40	

Envoltentes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.000 m	0.595 m	0.992 m	1.587 m	1.984 m	2.578 m	2.580 m	3.048 m	3.611 m	4.079 m	
N50/N5	Acero laminado	N _{mín}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		N _{máx}	47.768	47.382	47.127	46.749	46.500	46.132	46.508	46.256	45.954	45.698	
		Vy _{mín}	63.836	63.927	63.987	64.073	64.129	64.210	64.695	64.881	65.116	65.311	
		Vy _{máx}	-3.391	-4.334	-4.881	-5.577	-5.959	-6.406	-6.408	-6.656	-6.833	-6.879	
		Vz _{mín}	3.106	3.996	4.512	5.169	5.528	5.951	5.952	6.186	6.353	6.397	
		Vz _{máx}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-9.212	-9.445
		Mt _{mín}	27.831	23.398	20.458	17.825	16.349	15.335	11.541	10.441			
		Mt _{máx}	18.161	15.010	12.901	11.967	11.405	10.551	7.970	7.209	6.308	6.284	
		My _{mín}	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.88	-0.91	-0.93	-0.93	
		My _{máx}	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.94	0.97	0.99	0.99	
		Mz _{mín}	-31.25	-16.48	-8.46	-6.25	-10.88	-17.41	-16.02	-19.58	-23.39	-26.19	
		Mz _{máx}	18.98	9.11	5.01	11.04	16.17	23.77	21.99	26.35	30.99	34.83	
					-23.13	-20.84	-19.01	-15.91	-13.63	-9.96	-9.91	-6.85	-3.05
			21.40	19.28	17.60	14.72	12.60	9.19	9.14	6.29	2.75	0.27	

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.148 m	0.643 m	1.386 m	1.881 m	2.624 m	3.366 m	3.861 m	4.604 m	5.099 m	
N4/N42	Acero laminado	N _{mín}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		N _{máx}	45.397	45.146	44.822	44.608	44.291	43.979	43.773	43.467	43.265	
		Vy _{mín}	13.603	13.675	13.781	13.968	14.359	14.748	15.006	15.390	15.646	
		Vy _{máx}	-1.400	-1.960	-2.709	-3.149	-3.716	-4.175	-4.420	-4.697	-4.821	
		Vz _{mín}	1.667	2.117	2.885	3.421	4.062	4.590	4.848	5.140	5.271	
		Vz _{máx}	-	-	-	-9.013	-5.358	-2.524	-4.767	-8.793	-	11.484
		Mt _{mín}	19.426	16.226	11.667							
		Mt _{máx}	16.381	13.252	9.073	6.920	6.079	7.290	9.959	14.874	18.139	
		My _{mín}	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08
		My _{máx}	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
		Mz _{mín}	-30.44	-22.95	-15.23	-15.34	-14.93	-13.90	-12.70	-10.63	-12.62	
		Mz _{máx}	19.72	16.82	15.06	16.63	16.29	13.14	9.03	6.60	8.77	
			-0.16	-1.10	-2.90	-4.33	-7.03	-10.26	-12.60	-16.31	-18.89	
			0.10	0.93	2.67	4.12	6.67	9.61	11.73	15.12	17.48	

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.170 m	0.340 m	0.510 m	0.680 m	0.850 m	1.020 m	
N42/N51	Acero laminado	N _{mín}	-	-	-	-	-	-	-	-
		N _{máx}	49.073	49.005	48.937	48.869	48.800	48.732	48.664	48.664
		Vy _{mín}	-	-	-	-	-	-	-	-
		Vy _{máx}	41.117	41.099	41.081	41.063	41.045	41.027	41.009	41.009
		Vz _{mín}	-	-	-	-	-	-	-	-
		Vz _{máx}	11.329	12.255	13.182	14.109	15.036	15.962	16.889	16.889
		Mt _{mín}	18.401	19.517	20.633	21.749	22.865	23.981	25.097	25.097
		Mt _{máx}	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08
		My _{mín}	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
		My _{máx}	-12.62	-14.34	-16.49	-19.08	-22.49	-26.38	-30.55	-30.55
		Mz _{mín}	8.77	9.61	10.50	11.43	13.55	16.19	18.98	18.98
		Mz _{máx}	-18.89	-11.91	-4.92	-1.97	-8.45	-14.92	-21.40	-21.40
					17.48	10.99	4.51	2.06	9.04	16.01

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.595 m	0.992 m	1.587 m	1.984 m	2.578 m	2.580 m	3.048 m	3.611 m	4.079 m
N51/N5	Acero laminado	N _{mín}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		N _{máx}	47.768	47.382	47.127	46.749	46.500	46.132	46.508	46.256	45.954	45.698
		Vy _{mín}	63.346	63.437	63.497	63.583	63.639	63.720	64.203	64.387	64.620	64.815
		Vy _{máx}	-3.106	-3.996	-4.512	-5.169	-5.528	-5.951	-5.952	-6.186	-6.353	-6.397
		Vz _{mín}	3.370	4.308	4.851	5.542	5.921	6.366	6.367	6.614	6.790	6.835
		Vz _{máx}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Mt _{mín}	27.207	23.139	20.442	17.813	16.316	15.280	11.528	10.405	-9.158	-9.376
		Mt _{máx}	18.161	15.010	12.901	11.967	11.405	10.551	7.970	7.209	6.308	6.284
		My _{mín}	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.93	-0.96	-0.98	-0.98
		My _{máx}	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.88	0.91	0.93	0.93
		Mz _{mín}	-30.55	-16.04	-7.82	-6.25	-10.88	-17.41	-16.02	-19.58	-23.39	-26.19
		Mz _{máx}	18.98	9.11	5.03	11.07	16.21	23.84	22.02	26.38	31.07	34.95
					-21.40	-19.28	-17.60	-14.72	-12.60	-9.19	-9.14	-6.29
			22.98	20.70	18.89	15.81	13.54	9.90	9.84	6.80	3.03	0.30

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.564 m	1.129 m	1.693 m	2.257 m	2.821 m	3.386 m	3.950 m	4.514 m
N16/N17	Acero laminado	N _{mín}	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		N _{máx}	232.602	222.015	211.429	200.842	190.255	179.668	169.081	158.494	147.907
		Vy _{mín}	19.083	25.357	31.630	37.904	44.178	50.451	56.725	62.999	69.273
		Vy _{máx}	-7.190	-7.190	-7.190	-7.190	-7.190	-7.190	-7.190	-7.190	-7.190
			7.190	7.190	7.190	7.190	7.190	7.190	7.190	7.190	7.190

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.564 m	1.129 m	1.693 m	2.257 m	2.821 m	3.386 m	3.950 m	4.514 m	
		Vz _{min}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Vz _{max}	108.210	108.715	109.221	109.727	110.232	110.738	111.244	113.221	117.505	
		Mt _{min}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{max}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{min}	-243.54	-182.34	-120.86	-67.98	-26.53	-41.32	-77.50	-113.98	-149.70	
		My _{max}	157.19	116.19	75.94	41.52	40.42	88.28	147.15	209.83	274.92	
		Mz _{min}	-35.95	-31.89	-27.84	-23.78	-19.72	-15.67	-11.61	-7.55	-3.49	
		Mz _{max}	35.95	31.89	27.84	23.78	19.72	15.67	11.61	7.55	3.49	

Envolventes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.000 m	0.564 m	1.129 m	1.693 m	2.257 m	2.821 m	3.386 m	3.950 m	4.514 m		
N18/N19	Acero laminado	N _{min}	224.334	213.747	203.160	192.573	181.986	171.399	160.812	150.225	139.638		
		N _{max}	19.083	25.357	31.630	37.904	44.178	50.451	56.725	62.999	69.273		
		Vy _{min}	-7.190	-7.190	-7.190	-7.190	-7.190	-7.190	-7.190	-7.190	-7.190	-7.190	
		Vy _{max}	7.190	7.190	7.190	7.190	7.190	7.190	7.190	7.190	7.190	7.190	
		Vz _{min}	-72.987	-71.611	-70.236	-68.860	-67.484	-66.108	-64.732	-66.928	-72.027		
		Vz _{max}	114.243	115.440	116.637	117.834	119.032	120.229	121.426	122.623	123.820		
		Mt _{min}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		Mt _{max}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My _{min}	-156.26	-115.47	-75.45	-41.28	-39.87	-82.57	-139.20	-208.05	-277.58		
		My _{max}	259.73	194.93	129.46	75.01	26.56	41.65	76.86	113.00	148.36		
		Mz _{min}	-35.95	-31.89	-27.84	-23.78	-19.72	-15.67	-11.61	-7.55	-3.49		
		Mz _{max}	35.95	31.89	27.84	23.78	19.72	15.67	11.61	7.55	3.49		

Envolventes de los esfuerzos en barras																
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra													
			0.148 m	1.367 m	1.647 m	1.649 m	2.655 m	4.166 m	5.173 m	6.180 m	7.691 m	8.697 m	8.699 m	8.979 m	10.198 m	
N17/N20	Acero laminado	N _{min}	154.180	149.699	148.726	142.778	140.896	138.069	136.185	134.301	131.474	129.592	129.915	129.669	128.764	
		N _{max}	94.093	93.255	93.074	90.003	90.190	90.471	90.658	90.845	91.125	91.312	91.595	91.808	92.840	
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{min}	97.358	81.679	78.120	88.490	74.546	53.609	39.652	26.110	11.987	10.767	12.182	11.625	-13.994	
		Vz _{max}	52.481	41.709	39.787	46.302	38.664	27.195	20.083	13.478	4.800	15.201	7.551	10.835	26.513	
		Mt _{min}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{max}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{min}	293.91	184.64	164.69	169.61	-99.55	-31.30	-33.21	-46.27	-55.34	-52.46	-55.34	-54.77	-46.52	
		My _{max}	159.44	103.17	92.31	95.14	55.00	29.66	69.38	97.22	114.15	111.92	116.94	116.42	102.14	
		Mz _{min}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz _{max}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras																
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra													
			0.148 m	1.367 m	1.647 m	1.649 m	2.655 m	4.166 m	5.173 m	6.180 m	7.691 m	8.697 m	8.699 m	8.979 m	10.198 m	
N19/N20	Acero laminado	N _{min}	-155.435	-151.195	-150.271	-144.743	-142.860	-140.034	-138.149	-136.265	-133.438	-131.556	-131.370	-131.072	-129.915	
		N _{máx}	94.093	93.255	93.074	90.003	90.190	90.471	90.658	90.845	91.125	91.312	91.595	91.808	92.840	
		V _{ymin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{ymax}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{zmin}	-89.115	-75.226	-72.181	-82.680	-70.576	-52.401	-40.285	-28.169	-12.194	-10.825	-12.182	-11.636	-14.090	
		V _{zmax}	52.011	41.709	39.787	46.302	38.664	27.195	19.895	13.360	4.788	13.490	7.543	10.304	24.834	
		M _{tmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		M _{tmax}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		M _{ymin}	-299.97	-199.96	-179.23	-184.69	-107.59	-31.31	-33.45	-46.66	-55.82	-52.92	-55.84	-55.26	-46.35	
		M _{ymax}	157.98	102.23	91.48	94.28	54.54	29.33	65.25	90.40	105.61	103.79	108.26	107.79	102.44	
		M _{zmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		M _{zmax}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.564 m	1.129 m	1.693 m	2.257 m	2.821 m	3.386 m	3.950 m	4.514 m	
N26/N27	Acero laminado	N _{min}	-233.939	-223.353	-212.766	-202.179	-191.592	-181.005	-170.418	-159.831	-149.244	
		N _{máx}	29.033	35.306	41.580	47.854	54.127	60.401	66.675	72.949	79.222	
		V _{ymin}	-7.972	-7.972	-7.972	-7.972	-7.972	-7.972	-7.972	-7.972	-7.972	-7.972
		V _{ymax}	7.470	7.470	7.470	7.470	7.470	7.470	7.470	7.470	7.470	7.470
		V _{zmin}	-103.435	-103.896	-104.402	-104.908	-105.413	-108.070	-112.354	-116.638	-120.922	
		V _{zmax}	85.782	84.446	83.109	81.773	80.437	79.100	77.764	76.428	79.653	
		M _{tmin}	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07
		M _{tmax}	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
		M _{ymin}	-228.51	-170.03	-111.26	-54.69	-17.66	-50.74	-94.99	-138.50	-181.24	
		M _{ymax}	181.85	133.82	86.55	40.31	32.49	84.81	146.99	211.60	278.62	
		M _{zmin}	-39.88	-35.38	-30.89	-26.39	-21.89	-17.39	-12.89	-8.40	-3.90	
		M _{zmax}	37.35	33.14	28.92	24.71	20.49	16.28	12.06	7.85	3.64	

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.564 m	1.129 m	1.693 m	2.257 m	2.821 m	3.386 m	3.950 m	4.514 m	
N28/N29	Acero laminado	N _{min}	-223.428	-212.841	-202.254	-191.667	-181.080	-170.493	-159.906	-149.319	-138.732	
		N _{máx}	28.258	34.532	40.805	47.079	53.353	59.626	65.900	72.174	78.448	
		V _{ymin}	-7.972	-7.972	-7.972	-7.972	-7.972	-7.972	-7.972	-7.972	-7.972	-7.972
		V _{ymax}	7.470	7.470	7.470	7.470	7.470	7.470	7.470	7.470	7.470	7.470
		V _{zmin}	-85.336	-83.960	-82.585	-81.209	-79.833	-78.457	-77.081	-75.706	-74.330	
		V _{zmax}	111.209	112.406	113.603	114.800	115.997	117.194	118.391	119.588	120.785	
		M _{tmin}	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06
		M _{tmax}	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.564 m	1.129 m	1.693 m	2.257 m	2.821 m	3.386 m	3.950 m	4.514 m
		My _{min}	-180.69	-132.93	-85.95	-40.01	-31.94	-78.10	-139.92	-207.06	-274.88
		My _{máx}	248.73	185.65	121.88	62.30	17.69	50.36	94.24	137.34	179.67
		Mz _{min}	-39.88	-35.38	-30.89	-26.39	-21.89	-17.39	-12.89	-8.40	-3.90
		Mz _{máx}	37.35	33.14	28.92	24.71	20.49	16.28	12.06	7.85	3.64

Envolventes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.148 m	0.804 m	1.367 m	1.647 m	1.649 m	1.895 m	2.634 m	3.127 m	3.867 m	4.360 m	5.099 m
N27/N38	Acero laminado	N _{min}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		N _{máx}	157.924	155.548	153.440	152.466	146.482	146.022	144.639	143.716	142.333	141.410	140.027
		Vy _{min}	-0.162	-0.162	-0.162	-0.162	-0.162	-0.162	-0.162	-0.162	-0.162	-0.162	-0.162
		Vy _{máx}	0.178	0.178	0.178	0.178	0.178	0.178	0.178	0.178	0.178	0.178	0.178
		Vz _{min}	-97.693	-89.105	-82.047	-78.495	-89.131	-85.729	-75.480	-68.648	-58.399	-51.567	-41.318
		Vz _{máx}	61.799	54.462	48.562	46.746	51.556	49.827	44.620	41.149	36.229	32.996	28.146
		Mt _{min}	-0.05	-0.05	-0.05	-0.04	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05
		Mt _{máx}	0.05	0.05	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
		My _{min}	-298.60	-237.16	-188.90	-166.33	-171.84	-150.38	-95.13	-65.29	-34.33	-19.20	-28.14
		My _{máx}	197.86	159.61	130.64	117.39	119.70	107.43	72.87	51.82	31.13	31.96	62.41
		Mz _{min}	-0.06	-0.10	-0.20	-0.25	-0.25	-0.30	-0.43	-0.52	-0.65	-0.74	-0.87
		Mz _{máx}	0.07	0.09	0.18	0.23	0.23	0.27	0.39	0.47	0.59	0.67	0.79

Envolventes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.000 m	0.514 m	1.285 m	1.800 m	2.571 m	3.085 m	3.598 m	3.600 m	3.788 m	4.443 m	5.099 m
N38/N30	Acero laminado	N _{min}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		N _{máx}	139.780	138.818	137.376	136.414	134.971	134.009	133.049	133.342	133.176	132.651	132.185
		Vy _{min}	-0.170	-0.170	-0.170	-0.170	-0.170	-0.170	-0.170	-0.170	-0.170	-0.170	-0.170
		Vy _{máx}	0.153	0.153	0.153	0.153	0.153	0.153	0.153	0.153	0.153	0.153	0.153
		Vz _{min}	-41.056	-33.930	-26.224	-21.178	-15.716	-13.517	-11.975	-12.396	-11.325	-10.670	-14.471
		Vz _{máx}	28.302	24.930	19.872	16.501	12.223	12.657	14.363	11.702	12.062	16.520	25.497
		Mt _{min}	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04
		Mt _{máx}	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
		My _{min}	-28.14	-40.56	-56.82	-65.33	-74.61	-78.47	-80.47	-81.92	-82.68	-83.34	-81.25
		My _{máx}	62.41	79.33	97.85	105.62	112.93	113.89	111.20	116.27	116.12	114.55	112.32
		Mz _{min}	-0.87	-0.78	-0.65	-0.58	-0.46	-0.39	-0.31	-0.31	-0.28	-0.21	-0.23
		Mz _{máx}	0.79	0.71	0.60	0.54	0.45	0.39	0.33	0.33	0.31	0.23	0.20

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.148 m	0.804 m	1.367 m	1.647 m	1.649 m	1.895 m	2.634 m	3.127 m	3.867 m	4.360 m
N29/N39	Acero laminado	N _{min}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		N _{máx}	153.829	151.582	149.589	148.665	143.152	142.692	141.309	140.387	139.003	138.081
		Vy _{min}	-0.178	-0.178	-0.178	-0.178	-0.178	-0.178	-0.178	-0.178	-0.178	-0.178
		Vy _{máx}	0.161	0.161	0.161	0.161	0.161	0.161	0.161	0.161	0.161	0.161
		Mz _{máx}	136.697	136.697	136.697	136.697	136.697	136.697	136.697	136.697	136.697	136.697

Alumna: M^a BEATRIZ AYUELA BURÓN
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Envolventes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.148 m	0.804 m	1.367 m	1.647 m	1.649 m	1.895 m	2.634 m	3.127 m	3.867 m	4.360 m	5.099 m
		Vz _{mín}	-88.575	-81.165	-75.109	-72.058	-82.386	-79.433	-70.537	-64.606	-55.709	-49.778	-40.882
		Vz _{máx}	61.270	53.975	49.014	47.180	52.044	50.298	45.040	41.534	36.275	32.769	27.899
		Mt _{mín}	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04
		Mt _{máx}	0.05	0.05	0.05	0.04	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
		My _{mín}	-296.21	-240.39	-196.33	-175.63	-181.00	-161.14	-105.69	-72.37	-36.75	-19.21	-28.36
		My _{máx}	196.12	158.20	129.50	116.37	118.65	106.50	72.27	51.41	30.99	31.44	58.56
		Mz _{mín}	-0.07	-0.09	-0.18	-0.23	-0.23	-0.27	-0.39	-0.47	-0.58	-0.66	-0.78
		Mz _{máx}	0.06	0.10	0.20	0.25	0.25	0.30	0.43	0.52	0.65	0.74	0.87

Envolventes de los esfuerzos en barras														
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra											
			0.000 m	0.514 m	1.285 m	1.800 m	2.571 m	3.085 m	3.598 m	3.600 m	3.788 m	4.443 m	5.099 m	
N39/N30	Acero laminado	N _{mín}	139.320	138.358	136.915	135.953	134.510	133.548	132.588	132.445	132.242	131.591	130.998	
		N _{máx}	110.911	111.006	111.149	111.245	111.388	111.483	111.578	112.025	112.184	112.773	113.403	
		Vy _{mín}	-0.152	-0.152	-0.152	-0.152	-0.152	-0.152	-0.152	-0.152	-0.152	-0.152	-0.152	-0.152
		Vy _{máx}	0.170	0.170	0.170	0.170	0.170	0.170	0.170	0.170	0.170	0.170	0.170	0.170
		Vz _{mín}	-40.619	-34.434	-26.224	-21.178	-15.716	-13.517	-11.975	-12.396	-11.325	-10.670	-14.471	
		Vz _{máx}	28.054	24.719	19.715	16.379	12.156	12.625	14.238	11.667	12.039	16.177	24.390	
		Mt _{mín}	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04
		Mt _{máx}	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
		My _{mín}	-28.36	-40.90	-57.30	-65.89	-75.24	-79.12	-81.13	-82.60	-83.36	-84.03	-81.54	
		My _{máx}	58.56	73.42	89.44	95.95	101.99	105.70	108.80	111.25	112.57	114.55	112.32	
		Mz _{mín}	-0.78	-0.70	-0.59	-0.53	-0.45	-0.39	-0.33	-0.33	-0.31	-0.23	-0.20	
		Mz _{máx}	0.87	0.78	0.65	0.58	0.46	0.39	0.31	0.31	0.28	0.21	0.23	

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.610 m	1.219 m	1.829 m	2.438 m	3.048 m	3.657 m	4.267 m	4.876 m	
N31/N32	Acero laminado	N _{mín}	116.343	104.783	93.224	81.665	70.105	58.546	46.987	35.427	23.868	
		N _{máx}	-35.421	-28.571	21.721	14.871	-8.021	-1.171	5.679	12.529	19.379	
		Vy _{mín}	-31.768	-27.177	22.585	17.993	13.402	-8.810	-6.407	-8.035	12.939	
		Vy _{máx}	26.338	21.435	16.531	12.529	10.198	7.867	7.223	7.777	8.332	
		Vz _{mín}	-23.925	-21.890	19.854	17.819	16.659	17.114	17.569	18.024	18.480	
		Vz _{máx}	27.572	23.715	19.859	16.003	13.249	12.527	11.805	13.756	17.917	
		Mt _{mín}	-0.11	-0.11	-0.11	-0.11	-0.11	-0.11	-0.11	-0.11	-0.11	-0.11
		Mt _{máx}	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
		My _{mín}	-63.13	-49.17	-36.45	-25.88	-16.00	-6.14	-10.73	-15.79	-20.41	
		My _{máx}	58.11	42.48	29.21	19.42	11.26	9.29	8.97	16.36	26.97	
		Mz _{mín}	-64.57	-46.61	-31.44	-21.35	-16.15	-11.96	-11.54	-8.14	-1.75	
		Mz _{máx}	49.75	38.56	28.79	22.19	18.63	14.74	10.51	5.93	1.03	

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.610 m	1.219 m	1.829 m	2.438 m	3.048 m	3.657 m	4.267 m	4.876 m
N33/N34	Acero laminado	N _{mín}	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		N _{máx}	118.841	107.282	95.723	84.164	72.604	61.045	49.486	37.926	26.367
		Vy _{mín}	-31.768	-27.177	22.585	17.993	13.402	-8.810	-6.407	-7.995	-
		Vy _{máx}	26.200	21.322	16.444	12.529	10.198	7.867	7.223	7.777	8.332
		Vz _{mín}	-25.301	-22.067	18.833	15.599	13.241	12.498	11.755	13.756	17.917
		Vz _{máx}	24.003	21.946	19.889	17.832	16.878	17.955	19.033	20.111	21.188
		Mt _{mín}	-0.09	-0.09	-0.09	-0.09	-0.09	-0.09	-0.09	-0.09	-0.09
		Mt _{máx}	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
		My _{mín}	-55.90	-41.46	-29.00	-19.42	-11.25	-9.29	-8.97	-18.18	-30.25
		My _{máx}	63.21	49.20	36.46	26.11	16.28	6.14	10.70	15.73	20.30
		Mz _{mín}	-64.57	-46.61	-31.44	-21.35	-16.15	-11.90	-11.49	-8.10	-1.74
		Mz _{máx}	49.75	38.56	28.79	22.19	18.63	14.74	10.51	5.93	1.03

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.148 m	0.643 m	1.386 m	1.881 m	2.624 m	3.366 m	3.861 m	4.604 m	5.099 m
N32/N36	Acero laminado	N _{mín}	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		N _{máx}	60.498	60.247	59.923	59.710	59.393	59.080	58.874	58.568	58.367
		Vy _{mín}	-1.707	-2.391	-3.307	-3.843	-4.536	-5.097	-5.396	-5.734	-5.886
		Vy _{máx}	1.657	2.104	2.903	3.443	4.087	4.618	4.878	5.172	5.303
		Vz _{mín}	-	-	-	-7.406	-4.509	-2.489	-4.781	-8.833	-
		Vz _{máx}	17.874	14.504	10.177	6.975	6.108	7.293	10.212	15.579	19.147
		Mt _{mín}	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08
		Mt _{máx}	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
		My _{mín}	-27.33	-21.37	-15.23	-15.30	-14.86	-13.81	-12.62	-10.57	-12.66
		My _{máx}	19.83	16.87	15.33	17.83	18.40	15.21	10.98	8.59	9.97
		Mz _{mín}	-0.16	-1.09	-2.88	-4.30	-7.08	-10.33	-12.68	-16.42	-19.01
		Mz _{máx}	0.13	1.14	3.26	5.03	8.15	11.73	14.33	18.47	21.35

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.170 m	0.340 m	0.510 m	0.680 m	0.850 m	1.020 m
N36/N48	Acero laminado	N _{mín}	-65.629	-65.561	-65.493	-65.424	-65.356	-65.288	-65.220
		N _{máx}	63.453	63.540	63.627	63.714	63.801	63.888	63.975
		Vy _{mín}	-41.377	-41.358	-41.340	-41.322	-41.304	-41.286	-41.268
		Vy _{máx}	46.617	46.596	46.576	46.555	46.534	46.513	46.492
		Vz _{mín}	-11.385	-12.318	-13.250	-14.183	-15.115	-16.048	-16.980
		Vz _{máx}	19.409	20.629	21.849	23.069	24.290	25.510	26.730
		Mt _{mín}	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08
		Mt _{máx}	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
		My _{mín}	-12.66	-14.37	-16.50	-19.08	-22.67	-26.81	-31.25

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.170 m	0.340 m	0.510 m	0.680 m	0.850 m	1.020 m
		$M_{y_{máx}}$	9.97	10.48	11.00	11.54	13.56	16.21	19.02
		$M_{z_{mín}}$	-19.01	-11.98	-4.95	-2.41	-10.32	-18.22	-26.13
		$M_{z_{máx}}$	21.35	13.43	5.51	2.08	9.10	16.11	23.13

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.595 m	0.992 m	1.587 m	1.984 m	2.578 m	2.580 m	3.048 m	3.611 m	4.079 m
N48/N35	Acero laminado	$N_{mín}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		$N_{máx}$	65.162	64.775	64.520	64.142	63.894	63.526	63.982	63.769	63.518	63.306
		$V_{y_{mín}}$	-3.785	-4.872	-5.501	-6.303	-6.743	-7.259	-7.260	-7.546	-7.750	-7.803
		$V_{y_{máx}}$	3.391	4.334	4.881	5.577	5.959	6.406	6.408	6.656	6.833	6.879
		$V_{z_{mín}}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-9.212	-9.445
		$V_{z_{máx}}$	27.831	23.398	20.458	17.825	16.349	15.335	11.541	10.441		
		$M_{t_{mín}}$	18.196	15.025	12.902	12.613	12.502	12.323	8.683	8.395	8.065	8.537
		$M_{t_{máx}}$	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.94	-0.97	-0.99	-0.99
		$M_{y_{mín}}$	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	1.07	1.10	1.13	1.13
		$M_{y_{máx}}$	-31.25	-16.48	-8.46	-7.13	-12.12	-19.49	-17.53	-21.54	-26.18	-29.91
		$M_{z_{mín}}$	19.02	9.13	5.01	11.04	16.17	23.77	21.99	26.35	30.99	34.83
		$M_{z_{máx}}$	-26.13	-23.55	-21.49	-17.98	-15.40	-11.23	-11.17	-7.70	-3.38	-0.27
					23.13	20.84	19.01	15.91	13.63	9.96	9.91	6.85

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.148 m	0.643 m	1.386 m	1.881 m	2.624 m	3.366 m	3.861 m	4.604 m	5.099 m
N34/N37	Acero laminado	$N_{mín}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		$N_{máx}$	60.498	60.247	59.923	59.710	59.393	59.080	58.874	58.568	58.367
		$V_{y_{mín}}$	-1.667	-2.117	-2.885	-3.421	-4.062	-4.590	-4.848	-5.140	-5.271
		$V_{y_{máx}}$	1.707	2.391	3.307	3.843	4.536	5.097	5.396	5.734	5.886
		$V_{z_{mín}}$	-	-	-	-9.013	-5.358	-2.524	-4.781	-8.833	-
		$V_{z_{máx}}$	19.426	16.226	11.667						11.541
		$M_{t_{mín}}$	16.381	13.315	9.144	6.920	6.079	7.290	9.959	14.874	18.139
		$M_{t_{máx}}$	-0.09	-0.09	-0.09	-0.09	-0.09	-0.09	-0.09	-0.09	-0.09
		$M_{y_{mín}}$	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
		$M_{y_{máx}}$	-30.44	-22.95	-15.23	-15.34	-14.93	-13.90	-12.70	-10.63	-12.62
		$M_{z_{mín}}$	19.72	16.82	15.06	16.63	16.29	13.14	9.39	8.59	9.97
		$M_{z_{máx}}$	-0.13	-1.14	-3.26	-5.03	-8.15	-11.73	-14.33	-18.47	-21.35
					0.16	1.10	2.90	4.33	7.03	10.26	12.60

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.170 m	0.340 m	0.510 m	0.680 m	0.850 m	1.020 m
N37/N49	Acero laminado	$N_{mín}$	-65.629	-65.561	-65.493	-65.424	-65.356	-65.288	-65.220
		$N_{máx}$	62.989	63.076	63.163	63.250	63.337	63.424	63.511
		$V_{y_{mín}}$	-46.617	-46.596	-46.576	-46.555	-46.534	-46.513	-46.492
		$V_{y_{máx}}$	41.117	41.099	41.081	41.063	41.045	41.027	41.009

Envoltentes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.170 m	0.340 m	0.510 m	0.680 m	0.850 m	1.020 m
		Vz _{mín}	-11.385	-12.318	-13.250	-14.183	-15.115	-16.048	-16.980
		Vz _{máx}	18.401	19.517	20.633	21.749	22.865	23.981	25.097
		Mt _{mín}	-0.09	-0.09	-0.09	-0.09	-0.09	-0.09	-0.09
		Mt _{máx}	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
		My _{mín}	-12.62	-14.34	-16.49	-19.08	-22.49	-26.38	-30.55
		My _{máx}	9.97	10.48	11.00	11.54	13.56	16.21	19.02
		MZ _{mín}	-21.35	-13.43	-5.51	-2.06	-9.04	-16.01	-22.98
		MZ _{máx}	18.89	11.91	4.92	2.41	10.32	18.22	26.13

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.595 m	0.992 m	1.587 m	1.984 m	2.578 m	2.580 m	3.048 m	3.611 m	4.079 m
N49/N35	Acero laminado	N _{mín}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			65.162	64.775	64.520	64.142	63.894	63.526	63.982	63.769	63.518	63.306
		N _{máx}	63.346	63.437	63.497	63.583	63.639	63.720	64.203	64.387	64.620	64.815
		Vy _{mín}	-3.370	-4.308	-4.851	-5.542	-5.921	-6.366	-6.367	-6.614	-6.790	-6.835
		Vy _{máx}	3.785	4.872	5.501	6.303	6.743	7.259	7.260	7.546	7.750	7.803
		Vz _{mín}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			27.207	23.139	20.442	17.813	16.316	15.280	11.528	10.405	-9.158	-9.376
		Vz _{máx}	18.196	15.025	12.902	12.613	12.502	12.323	8.683	8.395	8.065	8.537
		Mt _{mín}	-0.09	-0.09	-0.09	-0.09	-0.09	-0.09	-1.07	-1.10	-1.13	-1.13
Mt _{máx}	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.93	0.96	0.98	0.98		
My _{mín}	-30.55	-16.04	-7.82	-7.13	-12.12	-19.49	-17.53	-21.54	-26.18	-29.91		
My _{máx}	19.02	9.13	5.03	11.07	16.21	23.84	22.02	26.38	31.07	34.95		
MZ _{mín}	-22.98	-20.70	-18.89	-15.81	-13.54	-9.90	-9.84	-6.80	-3.03	-0.33		
MZ _{máx}	26.13	23.55	21.49	17.98	15.40	11.23	11.17	7.70	3.38	0.27		

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
N27/N32	Acero laminado	N _{mín}	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			65.296	65.296	65.296	65.296	65.296	65.296	65.296	65.296	65.296
		N _{máx}	12.903	12.903	12.903	12.903	12.903	12.903	12.903	12.903	12.903
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	-0.268	-0.201	-0.134	-0.067	0.000	0.040	0.079	0.119	0.159
		Vz _{máx}	-0.159	-0.119	-0.079	-0.040	0.000	0.067	0.134	0.201	0.268
Mt _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
My _{mín}	0.00	0.09	0.15	0.19	0.20	0.19	0.15	0.09	0.00		
My _{máx}	0.00	0.15	0.25	0.31	0.33	0.31	0.25	0.15	0.00		
MZ _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
		MZ _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
N38/N36	Acero laminado	N _{mín}	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		N _{máx}	61.220	61.220	61.220	61.220	61.220	61.220	61.220	61.220	61.220
		Vy _{mín}	0.754	0.754	0.754	0.754	0.754	0.754	0.754	0.754	0.754
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{máx}	-0.268	-0.201	-0.134	-0.067	0.000	0.040	0.079	0.119	0.159
		Mt _{mín}	-0.159	-0.119	-0.079	-0.040	0.000	0.067	0.134	0.201	0.268
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{máx}	0.00	0.09	0.15	0.19	0.20	0.19	0.15	0.09	0.00
		Mz _{mín}	0.00	0.15	0.25	0.31	0.33	0.31	0.25	0.15	0.00
		Mz _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.208 m	1.075 m	1.941 m	2.808 m	3.675 m	4.541 m	5.408 m	6.275 m	7.141 m
N27/N36	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	74.590	74.590	74.590	74.590	74.590	74.590	74.590	74.590	74.590
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.208 m	1.075 m	1.941 m	2.808 m	3.675 m	4.541 m	5.408 m	6.275 m	7.141 m
N32/N38	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	86.962	86.962	86.962	86.962	86.962	86.962	86.962	86.962	86.962
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.208 m	1.075 m	1.941 m	2.808 m	3.675 m	4.541 m	5.408 m	6.275 m	7.141 m
		Vz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.907 m	1.512 m	2.419 m	3.024 m	3.931 m	4.535 m	5.442 m	6.047 m
N46/N48	Acero laminado	N _{mín}	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		N _{máx}	171.668	154.468	143.001	125.801	114.335	97.135	85.668	68.567	57.560
		Vy _{mín}	-33.365	-23.173	-16.377	-6.185	0.610	10.803	17.598	27.732	34.254
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{máx}	-48.430	-34.174	-24.670	-10.414	-0.910	14.892	25.521	40.851	48.631
		Mt _{mín}	54.199	38.255	27.626	11.682	1.052	13.346	22.850	36.442	43.219
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{máx}	0.00	-41.93	-61.85	-79.68	-83.53	-77.25	-65.03	-34.74	-7.57
		Mz _{mín}	0.00	37.46	55.25	71.17	74.59	68.95	58.01	30.92	6.72
		Mz _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.907 m	1.512 m	2.419 m	3.024 m	3.931 m	4.535 m	5.442 m	6.047 m
N47/N49	Acero laminado	N _{mín}	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		N _{máx}	169.366	152.166	140.699	123.499	112.033	94.833	83.366	66.265	55.258
		Vy _{mín}	-33.365	-23.173	-16.377	-6.185	0.610	10.803	17.598	27.732	34.254
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{máx}	-48.129	-33.961	-24.516	-10.349	-0.904	14.892	25.521	40.851	48.631
		Mt _{mín}	54.199	38.255	27.626	11.682	1.052	13.263	22.708	36.215	42.948
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{máx}	0.00	-41.93	-61.85	-79.68	-83.53	-77.25	-65.03	-34.74	-7.57
		Mz _{mín}	0.00	37.23	54.91	70.72	74.13	68.52	57.64	30.72	6.68
		Mz _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.907 m	1.512 m	2.419 m	3.024 m	3.931 m	4.535 m	5.442 m	6.047 m	
N45/N50	Acero laminado	N _{min}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		N _{máx}	171.668	154.468	143.001	125.801	114.335	97.135	85.668	68.567	57.560	
		Vy _{min}	-33.494	-23.301	-16.506	-6.314	0.481	10.674	17.469	27.603	34.125	
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vz _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vz _{máx}	-44.386	-31.329	-22.624	-9.567	-0.862	13.346	22.850	36.442	43.219	
		Mt _{min}	48.430	34.174	24.670	10.414	0.910	12.195	20.900	33.455	39.826	
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My _{min}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My _{máx}	0.00	-37.46	-55.25	-71.17	-74.59	-68.95	-58.01	-30.92	-6.72	
		Mz _{min}	0.00	34.34	50.65	65.25	68.40	63.26	53.26	28.45	6.20	
		Mz _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.907 m	1.512 m	2.419 m	3.024 m	3.931 m	4.535 m	5.442 m	6.047 m	
N44/N51	Acero laminado	N _{min}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		N _{máx}	169.366	152.166	140.699	123.499	112.033	94.833	83.366	66.265	55.258	
		Vy _{min}	-33.494	-23.301	-16.506	-6.314	0.481	10.674	17.469	27.603	34.125	
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vz _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vz _{máx}	-44.386	-31.329	-22.624	-9.567	-0.862	13.263	22.708	36.215	42.948	
		Mt _{min}	48.129	33.961	24.516	10.349	0.904	12.195	20.900	33.455	39.826	
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My _{min}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My _{máx}	0.00	-37.23	-54.91	-70.72	-74.13	-68.52	-57.64	-30.72	-6.68	
		Mz _{min}	0.00	34.34	50.65	65.25	68.40	63.26	53.26	28.45	6.20	
		Mz _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

3.2.2. Resistencia

Referencias:

N: Esfuerzo axial (kN)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)

Mt: Momento torsor (kN·m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

- G: Sólo gravitatorias
- GV: Gravitatorias + viento
- GS: Gravitatorias + sismo
- GVS: Gravitatorias + viento + sismo

η : Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que $\eta \leq 100 \%$.

Comprobación de resistencia a temperatura ambiente										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N1/N2	41.72	0.000	-95.625	27.238	-10.069	0.09	-12.13	58.99	GV	Cumple
N3/N4	41.72	0.000	-95.625	27.238	10.069	-0.09	12.13	58.99	GV	Cumple
N2/N40	66.52	5.099	11.331	-5.303	9.680	0.07	-12.66	19.00	GV	Cumple
N40/N50	89.55	1.020	63.306	41.248	12.022	0.06	-23.73	-23.12	GV	Cumple
N50/N5	89.11	0.000	56.995	-3.388	-19.534	0.06	-23.73	-23.12	GV	Cumple
N4/N42	66.13	5.099	11.208	5.271	9.737	-0.07	-12.62	-18.88	GV	Cumple
N42/N51	89.10	1.020	62.841	-40.989	12.115	-0.06	-23.77	22.98	GV	Cumple
N51/N5	88.65	0.000	56.504	3.367	-19.570	-0.06	-23.77	22.98	GV	Cumple
N16/N17	80.92	4.514	-147.907	0.000	-117.505	0.00	274.92	0.00	GV	Cumple
N18/N19	81.37	4.514	-139.638	0.000	123.820	0.00	-277.58	0.00	GV	Cumple
N17/N20	88.50	1.649	-130.414	0.000	-75.068	0.00	-169.61	0.00	GV	Cumple
N19/N20	96.54	1.649	-144.743	0.000	-82.680	0.00	-184.69	0.00	GV	Cumple
N26/N27	82.01	4.514	-149.244	0.047	-120.922	0.05	278.62	-0.03	GV	Cumple
N28/N29	80.63	4.514	-138.732	0.016	120.786	-0.05	-274.88	-0.05	GV	Cumple
N27/N38	90.73	1.649	-146.482	-0.008	-89.131	-0.05	-171.84	0.08	GV	Cumple
N38/N30	63.68	3.600	-133.342	0.066	-0.513	-0.04	116.27	-0.13	GV	Cumple
N29/N39	94.83	1.649	-143.152	-0.003	-82.386	0.05	-181.00	-0.06	GV	Cumple
N39/N30	58.30	3.600	-132.445	-0.054	-6.592	0.04	104.97	0.15	GV	Cumple
N31/N32	44.44	0.000	-100.260	-31.740	-7.542	-0.10	-9.66	-64.44	GV	Cumple
N33/N34	44.44	0.000	-100.260	-31.740	7.542	0.10	9.66	-64.44	GV	Cumple
N32/N36	75.38	5.099	-56.485	-5.886	-3.125	0.09	9.97	21.34	GV	Cumple
N36/N48	92.53	1.020	-64.459	46.479	-3.348	0.09	13.20	-26.12	GV	Cumple
N48/N35	92.26	0.000	-61.193	-3.785	12.984	0.09	13.20	-26.12	GV	Cumple
N34/N37	75.38	5.099	-56.485	5.886	-3.125	-0.09	9.97	-21.34	GV	Cumple
N37/N49	92.53	1.020	-64.459	-46.479	-3.348	-0.09	13.20	26.12	GV	Cumple
N49/N35	92.26	0.000	-61.193	3.785	12.984	-0.09	13.20	26.12	GV	Cumple
N27/N32	27.45	2.500	-65.296	0.000	0.000	0.00	0.33	0.00	GV	Cumple
N38/N36	25.94	2.500	-61.217	0.000	0.000	0.00	0.33	0.00	GV	Cumple
N27/N36	77.75	0.208	74.590	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N32/N38	90.64	0.208	86.962	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N46/N48	57.12	3.024	-61.053	0.000	1.052	0.00	-83.53	0.00	GV	Cumple
N47/N49	57.12	3.024	-61.053	0.000	1.052	0.00	-83.53	0.00	GV	Cumple
N45/N50	54.66	3.024	-91.686	0.000	0.910	0.00	-74.59	0.00	GV	Cumple
N44/N51	54.38	3.024	-91.818	0.000	0.904	0.00	-74.13	0.00	GV	Cumple

Alumna: M^a BEATRIZ AYUELA BURÓN
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Comprobación de resistencia en situación de incendio												
R. req. ⁽¹⁾ : R 30												
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Rev. mín. nec. ⁽²⁾ Pint. intumescente ⁽³⁾ (mm)	Temperatura ⁽⁴⁾ (°C)	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)				
N1/N2	30.43	0.000	-70.826	9.084	-2.901	0.03	-2.16	19.69	GV	0.4	604	Cumple
N3/N4	30.43	0.000	-70.826	9.084	2.901	-0.03	2.16	19.69	GV	0.4	604	Cumple
N2/N40	78.69	5.099	3.756	-1.767	2.758	0.02	-4.07	6.33	GV	0.4	684	Cumple
N40/N50	52.72	1.020	20.629	13.750	3.260	0.02	-7.24	-7.71	GV	0.6	580	Cumple
N50/N5	52.48	0.000	18.743	-1.129	-6.166	0.02	-7.24	-7.71	GV	0.6	580	Cumple
N4/N42	78.22	5.099	3.715	1.756	2.778	-0.02	-4.06	-6.29	GV	0.4	684	Cumple
N42/N51	52.45	1.020	20.474	13.664	3.291	-0.02	-7.25	7.66	GV	0.6	580	Cumple
N51/N5	52.21	0.000	18.580	1.122	-6.178	-0.02	-7.25	7.66	GV	0.6	580	Cumple
N16/N17	40.70	0.000	-93.482	0.000	-23.581	0.00	-59.83	0.00	GV	0.4	604	Cumple
N18/N19	46.31	0.000	-100.291	0.000	26.932	0.00	68.82	0.00	GV	0.4	604	Cumple
N17/N20	62.42	1.649	-29.741	0.000	-14.443	0.00	-37.54	0.00	GV	0.4	670	Cumple
N19/N20	76.57	1.649	-37.701	0.000	-18.672	0.00	-45.92	0.00	GV	0.4	670	Cumple
N26/N27	47.46	0.000	-89.986	-2.654	21.019	0.02	-43.47	-13.28	GV	0.4	604	Cumple
N28/N29	47.46	0.000	-89.986	-2.654	21.019	-0.02	43.47	-13.28	GV	0.4	604	Cumple
N27/N38	66.56	1.649	-38.730	-0.005	22.317	-0.01	-38.94	0.02	GV	0.4	670	Cumple
N38/N30	50.65	2.571	-37.226	0.017	-0.073	-0.01	28.54	-0.01	GV	0.4	670	Cumple
N29/N39	73.68	1.649	-36.920	-0.002	18.570	0.01	-44.03	-0.01	GV	0.4	670	Cumple
N39/N30	42.25	3.600	0.099	0.052	-3.031	-0.01	25.29	0.10	GV	0.4	670	Cumple
N31/N32	32.31	0.000	-72.371	10.585	-2.058	-0.03	-1.34	-21.50	GV	0.4	604	Cumple
N33/N34	32.31	0.000	-72.371	10.585	2.058	0.03	1.34	-21.50	GV	0.4	604	Cumple

Comprobación de resistencia en situación de incendio												
R. req. ⁽¹⁾ : R 30												
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos p \acute{e} simos						Origen	Rev. m \acute{i} n. nec. ⁽²⁾ Pint. intumescente ⁽³⁾ (mm)	Temperatura ⁽⁴⁾ (°C)	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)				
N32/N36	90.17	5.099	-19.167	-1.962	0.342	0.03	2.43	7.12	GV	0.4	684	Cumple
N36/N48	52.94	1.020	-21.675	15.495	0.982	0.03	1.65	-8.71	GV	0.6	580	Cumple
N48/N35	52.92	0.000	-21.558	-1.259	1.569	0.03	1.65	-8.71	GV	0.6	580	Cumple
N34/N37	90.17	5.099	-19.167	1.962	0.342	-0.03	2.43	-7.12	GV	0.4	684	Cumple
N37/N49	52.94	1.020	-21.675	15.495	0.982	-0.03	1.65	8.71	GV	0.6	580	Cumple
N49/N35	52.92	0.000	-21.558	1.259	1.569	-0.03	1.65	8.71	GV	0.6	580	Cumple
N27/N32	30.84	2.500	-21.512	0.000	0.000	0.00	0.25	0.00	GV	0.8	662	Cumple
N38/N36	29.34	2.500	-20.149	0.000	0.000	0.00	0.25	0.00	GV	0.8	662	Cumple
N27/N36	60.50	0.208	24.495	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	0.4	628	Cumple
N32/N38	70.69	0.208	28.619	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	0.4	628	Cumple
N46/N48	88.56	2.419	-51.973	0.000	3.894	0.00	-26.56	0.00	GV	0.4	685	Cumple
N47/N49	88.56	2.419	-51.973	0.000	3.894	0.00	-26.56	0.00	GV	0.4	685	Cumple
N45/N50	87.35	2.419	-62.185	0.000	3.471	0.00	-23.72	0.00	GV	0.4	685	Cumple
N44/N51	86.99	2.419	-62.228	0.000	3.450	0.00	-23.57	0.00	GV	0.4	685	Cumple

Notas:
⁽¹⁾ Resistencia requerida (periodo de tiempo, expresado en minutos, durante el cual un elemento estructural debe mantener su capacidad portante).
⁽²⁾ Espesor de revestimiento m \acute{i} nimo necesario.
⁽³⁾ Pintura intumescente
⁽⁴⁾ Temperatura alcanzada por el perfil con el revestimiento indicado, en el tiempo especificado de resistencia al fuego.

3.2.3. Flechas

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor p \acute{e} simo de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas									
Grupo	Flecha m \acute{a} xima absoluta xy		Flecha m \acute{a} xima absoluta xz		Flecha activa absoluta xy		Flecha activa absoluta xz		
	Flecha m \acute{a} xima relativa xy		Flecha m \acute{a} xima relativa xz		Flecha activa relativa xy		Flecha activa relativa xz		
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	
N1/N2	2.133	2.88	1.829	1.04	2.133	5.48	1.829	1.88	

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy		Flecha máxima absoluta xz		Flecha activa absoluta xy		Flecha activa absoluta xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
	2.133	L(>1000)	1.829	L(>1000)	2.133	L(>1000)	1.524	L(>1000)
N3/N4	2.133	2.88	1.829	1.04	2.133	5.48	1.829	1.88
	2.133	L(>1000)	1.829	L(>1000)	2.133	L(>1000)	1.524	L(>1000)
N2/N5	7.161	22.81	3.713	3.71	7.161	44.04	2.723	5.60
	7.161	L/220.8	8.549	L(>1000)	7.161	L/221.6	8.549	L(>1000)
N4/N5	7.161	22.67	3.713	3.73	7.161	43.90	3.466	5.60
	7.161	L/222.2	8.549	L(>1000)	7.161	L/223.0	8.549	L(>1000)
N16/N17	1.975	2.57	3.103	3.00	1.975	5.15	3.103	4.00
	1.975	L(>1000)	3.386	L(>1000)	1.975	L(>1000)	3.386	L(>1000)
N18/N19	1.975	2.57	3.103	2.79	1.975	5.15	3.103	3.80
	1.975	L(>1000)	1.129	L(>1000)	1.975	L(>1000)	1.129	L(>1000)
N17/N20	8.549	0.68	6.536	22.20	8.549	1.36	6.032	29.93
	8.549	L(>1000)	6.536	L/394.3	8.549	L(>1000)	6.536	L/395.9
N19/N20	8.549	0.68	6.536	20.53	8.549	1.36	6.032	28.42
	8.549	L(>1000)	6.536	L/446.5	8.549	L(>1000)	6.536	L/449.5
N26/N27	1.975	2.86	3.103	2.69	1.975	5.54	3.386	3.78
	1.975	L(>1000)	3.386	L(>1000)	1.975	L(>1000)	3.386	L(>1000)
N28/N29	1.975	2.86	3.103	2.45	1.975	5.54	3.386	3.52
	1.975	L(>1000)	3.668	L(>1000)	1.975	L(>1000)	3.668	L(>1000)
N27/N30	5.465	4.32	6.493	20.48	5.465	7.62	6.493	28.21
	5.465	L(>1000)	6.493	L/408.3	5.465	L(>1000)	6.493	L/411.9
N29/N30	5.465	4.32	6.493	18.60	5.465	7.60	6.493	26.39
	5.465	L(>1000)	6.493	L/461.9	5.465	L(>1000)	6.493	L/472.6
N31/N32	2.133	2.78	1.829	1.04	2.133	5.38	1.829	1.88
	2.133	L(>1000)	1.829	L(>1000)	2.133	L(>1000)	1.829	L(>1000)
N33/N34	2.133	2.78	1.829	1.04	2.133	5.38	1.829	1.88
	2.133	L(>1000)	1.829	L(>1000)	2.133	L(>1000)	1.829	L(>1000)
N32/N35	7.161	25.91	3.713	3.71	7.161	48.73	3.466	6.03
	7.161	L/194.4	8.549	L(>1000)	7.161	L/195.1	8.549	L(>1000)
N34/N35	7.161	25.91	3.713	3.73	7.161	48.58	3.466	6.05
	7.161	L/194.4	8.549	L(>1000)	7.161	L/195.1	8.549	L(>1000)
N27/N32	4.375	0.00	2.500	1.81	4.375	0.00	0.000	0.00
	-	L(>1000)	2.500	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N38/N36	1.563	0.00	2.500	1.81	1.563	0.00	4.063	0.00
	-	L(>1000)	2.500	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N27/N36	5.633	0.00	6.067	0.00	5.200	0.00	1.733	0.00
	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N32/N38	5.633	0.00	6.067	0.00	5.633	0.00	6.067	0.00
	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N46/N48	4.233	0.00	3.024	12.55	4.233	0.00	3.024	23.76
	-	L(>1000)	3.024	L/481.8	-	L(>1000)	3.024	L/481.8
N47/N49	5.745	0.00	3.024	12.55	5.745	0.00	3.024	23.69
	-	L(>1000)	3.024	L/481.8	-	L(>1000)	3.024	L/481.8

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$N_M V_M Z$	$N_M V_M Z V_Y V_Z$	M_t	$M_t V_Z$	$M_t V_Y$	
N37/N49	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 1.02 m $\eta = 4.5$	x: 0 m $\eta = 4.9$	x: 1.02 m $\eta = 18.6$	x: 1.02 m $\eta = 79.8$	x: 1.02 m $\eta = 6.5$	x: 0 m $\eta = 9.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.02 m $\eta = 92.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 3.0$	x: 1.02 m $\eta = 6.5$	x: 0 m $\eta = 9.2$	CUMPLE $\eta = 92.5$
N49/N35	x: 4.079 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 3.798 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 2.58 m $\eta = 4.6$	x: 0 m $\eta = 4.9$	x: 0 m $\eta = 18.6$	x: 0 m $\eta = 79.8$	x: 0 m $\eta = 7.0$	x: 2.58 m $\eta = 1.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 92.3$	$\eta < 0.1$	x: 2.58 m $\eta = 37.8$	x: 0 m $\eta = 7.0$	x: 2.58 m $\eta = 1.7$	CUMPLE $\eta = 92.3$
N27/N32	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 4.8$	$\eta = 24.2$	x: 2.5 m $\eta = 3.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 0.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 2.5 m $\eta = 27.4$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 27.4$
N38/N36	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 0.3$	$\eta = 22.7$	x: 2.5 m $\eta = 3.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 0.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 2.5 m $\eta = 25.9$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 25.9$
N46/N48	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.302 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 6.047 m $\eta = 2.4$	x: 0 m $\eta = 14.3$	x: 3.024 m $\eta = 50.8$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 14.0$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.302 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 3.024 m $\eta = 57.1$	x: 0.302 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 57.1$
N47/N49	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.302 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 6.047 m $\eta = 2.4$	x: 0 m $\eta = 14.1$	x: 3.024 m $\eta = 50.8$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 14.0$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.302 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 3.024 m $\eta = 57.1$	x: 0.302 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 57.1$
N45/N50	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.302 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 6.047 m $\eta = 2.4$	x: 0 m $\eta = 14.3$	x: 3.024 m $\eta = 45.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 12.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.302 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 3.024 m $\eta = 54.7$	x: 0.302 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 54.7$
N44/N51	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.302 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 6.047 m $\eta = 2.4$	x: 0 m $\eta = 14.1$	x: 3.024 m $\eta = 45.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 12.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.302 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 3.024 m $\eta = 54.4$	x: 0.302 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 54.4$

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE													Estado	
	$\bar{\lambda}$	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$N_M V_M Z$	$N_M V_M Z V_Y V_Z$	M_t	$M_t V_Z$		$M_t V_Y$
N27/N36	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 77.7$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 77.7$
N32/N38	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 90.6$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 90.6$

Notación:

$\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez

λ_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida

N_t : Resistencia a tracción

N_c : Resistencia a compresión

M_Y : Resistencia a flexión eje Y

M_Z : Resistencia a flexión eje Z

V_Z : Resistencia a corte Z

V_Y : Resistencia a corte Y

$M_Y V_Z$: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados

$M_Z V_Y$: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados

$N_M V_M Z$: Resistencia a flexión y axil combinados

$N_M V_M Z V_Y V_Z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados

M_t : Resistencia a torsión

$M_t V_Z$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados

$M_t V_Y$: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados

x: Distancia al origen de la barra

η : Coeficiente de aprovechamiento (%)

N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

(1) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

(2) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

(3) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

(4) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

(5) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

(6) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

(7) No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

(8) No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO												Estado
	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z	
<p>Notación: <i>N_t</i>: Resistencia a tracción <i>N_c</i>: Resistencia a compresión <i>M_y</i>: Resistencia a flexión eje Y <i>M_z</i>: Resistencia a flexión eje Z <i>V_z</i>: Resistencia a corte Z <i>V_y</i>: Resistencia a corte Y <i>M_yV_z</i>: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados <i>M_zV_y</i>: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados <i>NM_yM_z</i>: Resistencia a flexión y axil combinados <i>NM_yM_zV_yV_z</i>: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados <i>M_t</i>: Resistencia a torsión <i>M_tV_z</i>: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados <i>M_tV_y</i>: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados <i>x</i>: Distancia al origen de la barra <i>η</i>: Coeficiente de aprovechamiento (%) <i>N.P.</i>: No procede</p> <p>Comprobaciones que no proceden (N.P.): ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. ⁽²⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. ⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. ⁽⁵⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁶⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. ⁽⁷⁾ No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁸⁾ No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p>													

4. UNIONES

4.1. Especificaciones

Norma:

CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

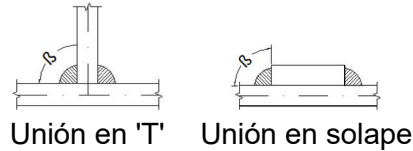
Materiales:

- Perfiles (Material base): S275.
- Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE-A)

Disposiciones constructivas:

- 1) Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.
- 2) Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.
- 3) Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.
- 4) En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirla, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta.
- 5) Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo β deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:

- Si se cumple que $\beta > 120$ (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.
- Si se cumple que $\beta < 60$ (grados): se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.



Comprobaciones:

a) Cordones de soldadura a tope con penetración total:

En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.

b) Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:

Se comprueban como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A).

c) Cordones de soldadura en ángulo:

Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CTE DB SE-A.

Se comprueban los siguientes tipos de tensión:

$$\text{Tensión de Von Mises } \sqrt{\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{//}^2)} \leq \frac{f_u}{\beta_w \cdot \gamma_{M2}}$$

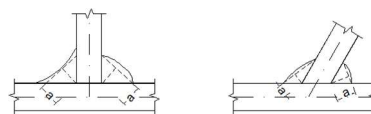
$$\text{Tensión normal } \sigma_{\perp} \leq K \cdot \frac{f_u}{\gamma_{M2}}$$

Donde $K = 1$.

Los valores que se muestran en las tablas de comprobación resultan de las combinaciones de esfuerzos que hacen máximo el aprovechamiento tensional para ambas comprobaciones, por lo que es posible que aparezcan dos valores distintos de la tensión normal si cada aprovechamiento máximo resulta en combinaciones distintas.

4.2. Referencias y simbología

a[mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A

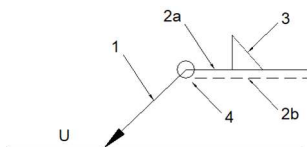


L[mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

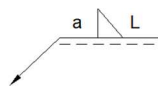
Método de representación de soldaduras

Referencias:

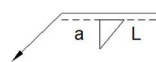
- 1: línea de la flecha
- 2a: línea de referencia (línea continua)
- 2b: línea de identificación (línea a trazos)
- 3: símbolo de soldadura
- 4: indicaciones complementarias
- U: Unión



Referencias 1, 2a y 2b



El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.

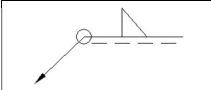
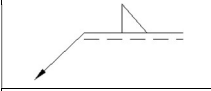
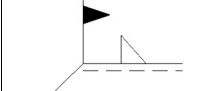


El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

Referencia 3

Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en 'V' simple (con chaflán)		
Soldadura a tope en bisel simple		
Soldadura a tope en bisel doble		
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		

Referencia 4

Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje

4.3. Comprobaciones en placas de anclaje

En cada placa de anclaje se realizan las siguientes comprobaciones (asumiendo la hipótesis de placa rígida):

1. Hormigón sobre el que apoya la placa

Se comprueba que la tensión de compresión en la interfaz placa de anclaje-hormigón es menor a la tensión admisible del hormigón según la naturaleza de cada combinación.

2. Pernos de anclaje

a) *Resistencia del material de los pernos*: Se descomponen los esfuerzos actuantes sobre la placa en axiles y cortantes en los pernos y se comprueba que ambos esfuerzos, por separado y con interacción entre ellos (tensión de Von Mises), producen tensiones menores a la tensión límite del material de los pernos.

b) *Anclaje de los pernos*: Se comprueba el anclaje de los pernos en el hormigón de tal manera que no se produzca el fallo de deslizamiento por adherencia, arrancamiento del cono de rotura o fractura por esfuerzo cortante (aplastamiento).

c) *Aplastamiento*: Se comprueba que en cada perno no se supera el cortante que produciría el aplastamiento de la placa contra el perno.

3. Placa de anclaje

a) *Tensiones globales*: En placas con vuelo, se analizan cuatro secciones en el perímetro del perfil, y se comprueba en todas ellas que las tensiones de Von Mises sean menores que la tensión límite según la norma.

b) *Flechas globales relativas*: Se comprueba que en los vuelos de las placas no aparezcan flechas mayores que 1/250 del vuelo.

c) *Tensiones locales*: Se comprueban las tensiones de Von Mises en todas las placas locales en las que tanto el perfil como los rigidizadores dividen a la placa de anclaje propiamente dicha. Los esfuerzos en cada una de las subplacas se obtienen a partir de las tensiones de contacto con el hormigón y los axiles de los pernos. El modelo generado se resuelve por diferencias finitas.

4.4. Medición

Soldaduras				
f _u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	3	4674
			4	41278
			5	80797
			6	39215
			7	27360
			8	3200
		A tope en bisel simple	8	1440
			12	2140
			13	6300
	A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	3	804	
		8	8042	
		9	1005	
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	4640
4			22673	
5			3942	
6			34020	

Chapas

Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	8	284x40x11	7.85
		36	267x145x12	131.38
		20	262x145x12	71.57
	Chapas	10	191x623x9	84.07
		2	175x625x11	18.89
		5	190x690x12	61.75
		4	130x300x18	22.04
	Total			

Angulares

Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L90x8	720	7.78
		L100x12	1070	18.95
		L120x13	3150	72.97
	Total			

Elementos de tornillería

Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tuercas	Clase 5	58	ISO 4032-M22
Arandelas	Dureza 200 HV	29	ISO 7089-22

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	4	450x450x18	114.45
		4	300x450x18	76.30
		10	650x650x25	829.16
	Rigidizadores pasantes	8	450/290x100/25x5	12.25
		20	650/290x200/25x10	154.65
	Rigidizadores no pasantes	16	70/0x100/25x5	2.75
	Total			1189.55
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos curvos	16	Ø 20 - L = 558 + 228	31.03
		80	Ø 32 - L = 527 + 366	450.82
	Total			481.85
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos rectos	16	Ø 16 - L = 354	8.94
	Total			8.94

5. CIMENTACIÓN

5.1. Elementos de cimentación aislados

5.1.1. Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N1, N3, N31 y N33	Zapata cuadrada Ancho: 150.0 cm Canto: 70.0 cm	X: 8Ø12c/17 Y: 8Ø12c/17
N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26 y N28	Zapata cuadrada Ancho: 290.0 cm Canto: 95.0 cm	Sup X: 21Ø12c/13 Sup Y: 21Ø12c/13 Inf X: 21Ø12c/13 Inf Y: 21Ø12c/13
N44, N45, N46 y N47	Zapata cuadrada Ancho: 95.0 cm Canto: 50.0 cm	X: 4Ø12c/25 Y: 4Ø12c/25

5.1.2.- Medición

Referencias: N1, N3, N31 y N33		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	8x1.63	13.04
	Peso (kg)	8x1.45	11.58
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	8x1.63	13.04
	Peso (kg)	8x1.45	11.58
Totales	Longitud (m)	26.08	
	Peso (kg)	23.16	23.16
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	28.69	
	Peso (kg)	25.48	25.48

Referencias: N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26 y N28		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	21x2.74	57.54
	Peso (kg)	21x2.43	51.09

Referencias: N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26 y N28		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	21x2.74	57.54
	Peso (kg)	21x2.43	51.09
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	21x2.74	57.54
	Peso (kg)	21x2.43	51.09
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	21x2.74	57.54
	Peso (kg)	21x2.43	51.09
Totales	Longitud (m)	230.16	
	Peso (kg)	204.36	204.36
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	253.18	
	Peso (kg)	224.80	224.80

Referencias: N44, N45, N46 y N47		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	4x1.08	4.32
	Peso (kg)	4x0.96	3.84
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	4x1.08	4.32
	Peso (kg)	4x0.96	3.84
Totales	Longitud (m)	8.64	
	Peso (kg)	7.68	7.68
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	9.50	
	Peso (kg)	8.45	8.45

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15	Hormigón	
	(kg)	(m³)	
	Ø12	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N1, N3, N31 y N33	4x25.48	4x1.57	4x0.23
Referencias: N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26 y N28	10x224.80	10x7.99	10x0.84
Referencias: N44, N45, N46 y N47	4x8.45	4x0.45	4x0.09
Totales	2383.72	88.00	9.67

5.1.3.- Comprobación

Referencia: N1		
Dimensiones: 150 x 150 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0664137 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.060822 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.0664137 MPa	Cumple

Referencia: N1		
Dimensiones: 150 x 150 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: -En dirección X ⁽¹⁾ -En dirección Y ⁽¹⁾ <i>(1) Sin momento de vuelco</i>		No procede No procede
Flexión en la zapata: -En dirección X: -En dirección Y:	Momento: 93.66 kN·m Momento: 93.92 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: -En dirección X: -En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN Cortante: 0.00 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: -Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 161.9 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N1:	Mínimo: 49 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0006 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: -Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> -Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 17 cm	Cumple

Referencia: N1		
Dimensiones: 150 x 150 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N3		
Dimensiones: 150 x 150 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0670023 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.060822 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.0670023 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X ⁽¹⁾		No procede
- En dirección Y ⁽¹⁾		No procede
⁽¹⁾ Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 93.66 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 89.76 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple

Referencia: N3		
Dimensiones: 150 x 150 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 164.6 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N3:	Mínimo: 49 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0006 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple

Referencia: N3		
Dimensiones: 150 x 150 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N6		
Dimensiones: 290 x 290 x 95		
Armados: Xi:Ø12c/13 Yi:Ø12c/13 Xs:Ø12c/13 Ys:Ø12c/13		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0550341 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.0849546 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.110166 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X ⁽¹⁾		No procede
- En dirección Y: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>	Reserva seguridad: 1.6 %	Cumple
⁽¹⁾ Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 77.59 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 204.77 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 32.37 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 171.28 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 143.8 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 95 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N6:	Mínimo: 44 cm Calculado: 88 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	

Referencia: N6		
Dimensiones: 290 x 290 x 95		
Armados: Xi:Ø12c/13 Yi:Ø12c/13 Xs:Ø12c/13 Ys:Ø12c/13		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Quantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 36 cm	Cumple

Referencia: N6		
Dimensiones: 290 x 290 x 95		
Armados: Xi:Ø12c/13 Yi:Ø12c/13 Xs:Ø12c/13 Ys:Ø12c/13		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 36 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N8		
Dimensiones: 290 x 290 x 95		
Armados: Xi:Ø12c/13 Yi:Ø12c/13 Xs:Ø12c/13 Ys:Ø12c/13		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0616068 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.0849546 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.123214 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X ⁽¹⁾		No procede
- En dirección Y:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
	Reserva seguridad: 2.7 %	Cumple
⁽¹⁾ Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 77.59 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 222.06 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 31.49 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 172.17 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 138.2 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo:		
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 95 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N8:	Mínimo: 44 cm Calculado: 88 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple

Referencia: N8		
Dimensiones: 290 x 290 x 95		
Armados: Xi:Ø12c/13 Yi:Ø12c/13 Xs:Ø12c/13 Ys:Ø12c/13		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 36 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Alumna: M^a BEATRIZ AYUELA BURÓN
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N11		
Dimensiones: 290 x 290 x 95		
Armados: Xi:Ø12c/13 Yi:Ø12c/13 Xs:Ø12c/13 Ys:Ø12c/13		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Tensiones sobre el terreno:</p> <p><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> <p>- Tensión media en situaciones persistentes:</p> <p>- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:</p> <p>- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:</p>	<p>Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0597429 MPa</p> <p>Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.0846603 MPa</p> <p>Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.119486 MPa</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Vuelco de la zapata:</p> <p>- En dirección X ⁽¹⁾</p> <p>- En dirección Y:</p> <p><i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i></p> <p>⁽¹⁾ Sin momento de vuelco</p>	<p>Reserva seguridad: 25.4 %</p>	<p>No procede</p> <p>Cumple</p>
<p>Flexión en la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Momento: 77.25 kN·m</p> <p>Momento: 215.77 kN·m</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cortante en la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Cortante: 32.18 kN</p> <p>Cortante: 117.52 kN</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Compresión oblicua en la zapata:</p> <p>- Situaciones persistentes:</p> <p><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p>	<p>Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 143 kN/m²</p>	<p>Cumple</p>
<p>Canto mínimo:</p> <p><i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i></p>	<p>Mínimo: 25 cm Calculado: 95 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Espacio para anclar arranques en cimentación:</p> <p>- N11:</p>	<p>Mínimo: 44 cm Calculado: 88 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Cuantía geométrica mínima:</p> <p><i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cuantía mínima necesaria por flexión:</p> <p><i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i></p>	<p>Calculado: 0.001</p>	

Referencia: N11		
Dimensiones: 290 x 290 x 95		
Armados: Xi:Ø12c/13 Yi:Ø12c/13 Xs:Ø12c/13 Ys:Ø12c/13		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 36 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N13		
Dimensiones: 290 x 290 x 95		
Armados: Xi:Ø12c/13 Yi:Ø12c/13 Xs:Ø12c/13 Ys:Ø12c/13		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0653346 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.0846603 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.130767 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
-En dirección X ⁽¹⁾		No procede
-En dirección Y: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>	Reserva seguridad: 26.6 %	Cumple
⁽¹⁾ Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 77.25 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 234.15 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 31.29 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 128.90 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 138.6 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 95 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
-N13:	Mínimo: 44 cm Calculado: 88 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple

Referencia: N13		
Dimensiones: 290 x 290 x 95		
Armados: Xi:Ø12c/13 Yi:Ø12c/13 Xs:Ø12c/13 Ys:Ø12c/13		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 36 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N16		
Dimensiones: 290 x 290 x 95		
Armados: Xi:Ø12c/13 Yi:Ø12c/13 Xs:Ø12c/13 Ys:Ø12c/13		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0597429 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.0846603 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.119486 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
-En dirección X ⁽¹⁾		No procede
-En dirección Y: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>	Reserva seguridad: 25.4 %	Cumple
⁽¹⁾ Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 77.81 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 215.77 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 32.18 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 117.52 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 143 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 95 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
-N16:	Mínimo: 44 cm Calculado: 88 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple

Referencia: N16		
Dimensiones: 290 x 290 x 95		
Armados: Xi:Ø12c/13 Yi:Ø12c/13 Xs:Ø12c/13 Ys:Ø12c/13		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 36 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N18		
Dimensiones: 290 x 290 x 95		
Armados: Xi:Ø12c/13 Yi:Ø12c/13 Xs:Ø12c/13 Ys:Ø12c/13		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0653346 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.0846603 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.130767 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
-En dirección X ⁽¹⁾		No procede
-En dirección Y: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>	Reserva seguridad: 26.6 %	Cumple
⁽¹⁾ Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 77.81 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 234.15 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 31.39 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 128.90 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 138.6 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 95 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
-N18:	Mínimo: 44 cm Calculado: 88 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple

Referencia: N18		
Dimensiones: 290 x 290 x 95		
Armados: Xi:Ø12c/13 Yi:Ø12c/13 Xs:Ø12c/13 Ys:Ø12c/13		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 36 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N21		
Dimensiones: 290 x 290 x 95		
Armados: Xi:Ø12c/13 Yi:Ø12c/13 Xs:Ø12c/13 Ys:Ø12c/13		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0597429 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.0846603 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.119486 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
-En dirección X ⁽¹⁾		No procede
-En dirección Y: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>	Reserva seguridad: 25.4 %	Cumple
⁽¹⁾ Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 78.35 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 215.77 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 32.18 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 117.52 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 143 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 95 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
-N21:	Mínimo: 44 cm Calculado: 88 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple

Referencia: N21		
Dimensiones: 290 x 290 x 95		
Armados: Xi:Ø12c/13 Yi:Ø12c/13 Xs:Ø12c/13 Ys:Ø12c/13		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 36 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N23		
Dimensiones: 290 x 290 x 95		
Armados: Xi:Ø12c/13 Yi:Ø12c/13 Xs:Ø12c/13 Ys:Ø12c/13		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0653346 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.0846603 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.130767 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
-En dirección X ⁽¹⁾		No procede
-En dirección Y: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>	Reserva seguridad: 26.6 %	Cumple
⁽¹⁾ Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 78.35 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 234.15 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 31.49 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 128.90 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 138.6 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 95 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
-N23:	Mínimo: 44 cm Calculado: 88 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple

Referencia: N23		
Dimensiones: 290 x 290 x 95		
Armados: Xi:Ø12c/13 Yi:Ø12c/13 Xs:Ø12c/13 Ys:Ø12c/13		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 36 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N26		
Dimensiones: 290 x 290 x 95		
Armados: Xi:Ø12c/13 Yi:Ø12c/13 Xs:Ø12c/13 Ys:Ø12c/13		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0550341 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.0849546 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.110166 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
-En dirección X ⁽¹⁾		No procede
-En dirección Y: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>	Reserva seguridad: 1.6 %	Cumple
⁽¹⁾ Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 80.95 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 204.77 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 32.37 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 171.28 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 143.8 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 95 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
-N26:	Mínimo: 44 cm Calculado: 88 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple

Referencia: N26		
Dimensiones: 290 x 290 x 95		
Armados: Xi:Ø12c/13 Yi:Ø12c/13 Xs:Ø12c/13 Ys:Ø12c/13		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 36 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N28		
Dimensiones: 290 x 290 x 95		
Armados: Xi:Ø12c/13 Yi:Ø12c/13 Xs:Ø12c/13 Ys:Ø12c/13		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0616068 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.0849546 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.123214 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
-En dirección X ⁽¹⁾		No procede
-En dirección Y: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>	Reserva seguridad: 2.7 %	Cumple
⁽¹⁾ Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 80.95 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 222.06 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 31.98 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 172.17 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 138.2 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 95 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
-N28:	Mínimo: 44 cm Calculado: 88 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple

Referencia: N28		
Dimensiones: 290 x 290 x 95		
Armados: Xi:Ø12c/13 Yi:Ø12c/13 Xs:Ø12c/13 Ys:Ø12c/13		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 36 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N31		
Dimensiones: 150 x 150 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0664137 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.060822 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.0664137 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
-En dirección X ⁽¹⁾		No procede
-En dirección Y ⁽¹⁾		No procede
⁽¹⁾ Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 102.74 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 93.92 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 161.9 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
-N31:	Mínimo: 49 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0007	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0006	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
-Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple

Referencia: N31		
Dimensiones: 150 x 150 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N33		
Dimensiones: 150 x 150 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0670023 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.060822 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.0670023 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X ⁽¹⁾		No procede
- En dirección Y ⁽¹⁾		No procede

Referencia: N33		
Dimensiones: 150 x 150 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
<i>(1) Sin momento de vuelco</i>		
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 102.74 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 89.76 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ²	
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Calculado: 164.6 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm	
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N33:	Mínimo: 49 cm	
	Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0007	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0006	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm	
<i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
<i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
<i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	

Referencia: N33		
Dimensiones: 150 x 150 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N44		
Dimensiones: 95 x 95 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.154802 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.137046 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.255747 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>	Reserva seguridad: 53.1 %	Cumple
- En dirección Y ⁽¹⁾ <i>(1) Sin momento de vuelco</i>		No procede
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 13.20 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 13.53 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple

Referencia: N44		
Dimensiones: 95 x 95 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 297.6 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N44:	Mínimo: 30 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple

Alumna: M^a BEATRIZ AYUELA BURÓN
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N44		
Dimensiones: 95 x 95 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N45		
Dimensiones: 95 x 95 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.157647 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.137046 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.256335 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>	Reserva seguridad: 53.1 %	Cumple
- En dirección Y ⁽¹⁾ <i>(1) Sin momento de vuelco</i>		No procede
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 13.23 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 13.70 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 301.4 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N45:	Mínimo: 30 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	

Referencia: N45		
Dimensiones: 95 x 95 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0003	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N46		
Dimensiones: 95 x 95 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.157647 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.137046 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.256335 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
-En dirección X: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>	Reserva seguridad: 32.8 %	Cumple
-En dirección Y ⁽¹⁾ <i>(1) Sin momento de vuelco</i>		No procede
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 13.33 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 13.70 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 301.4 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
-N46:	Mínimo: 30 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0003	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple

Referencia: N46		
Dimensiones: 95 x 95 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: -Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N47		
Dimensiones: 95 x 95 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.154802 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.137046 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.255747 MPa	Cumple

Referencia: N47		
Dimensiones: 95 x 95 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Vuelco de la zapata:</p> <p>-En dirección X:</p> <p><i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i></p> <p>-En dirección Y ⁽¹⁾</p> <p>⁽¹⁾ Sin momento de vuelco</p>	Reserva seguridad: 32.8 %	Cumple No procede
<p>Flexión en la zapata:</p> <p>-En dirección X:</p> <p>-En dirección Y:</p>	<p>Momento: 13.33 kN·m</p> <p>Momento: 13.53 kN·m</p>	Cumple Cumple
<p>Cortante en la zapata:</p> <p>-En dirección X:</p> <p>-En dirección Y:</p>	<p>Cortante: 0.00 kN</p> <p>Cortante: 0.00 kN</p>	Cumple Cumple
<p>Compresión oblicua en la zapata:</p> <p>-Situaciones persistentes:</p> <p><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p>	<p>Máximo: 5000 kN/m²</p> <p>Calculado: 297.6 kN/m²</p>	Cumple
<p>Canto mínimo:</p> <p><i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i></p>	<p>Mínimo: 25 cm</p> <p>Calculado: 50 cm</p>	Cumple
<p>Espacio para anclar arranques en cimentación:</p> <p>-N47:</p>	<p>Mínimo: 30 cm</p> <p>Calculado: 43 cm</p>	Cumple
<p>Cuantía geométrica mínima:</p> <p><i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p>	Cumple Cumple
<p>Cuantía mínima necesaria por flexión:</p> <p><i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 0.0003</p> <p>Calculado: 0.001</p> <p>Calculado: 0.001</p>	Cumple Cumple
<p>Diámetro mínimo de las barras:</p> <p>-Parrilla inferior:</p> <p><i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i></p>	<p>Mínimo: 12 mm</p> <p>Calculado: 12 mm</p>	Cumple
<p>Separación máxima entre barras:</p> <p><i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p>	<p>Máximo: 30 cm</p> <p>Calculado: 25 cm</p> <p>Calculado: 25 cm</p>	Cumple Cumple

Referencia: N47		
Dimensiones: 95 x 95 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

1.2.- Vigas

1.2.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
VC.S-1 [N1-N6] y VC.S-1 [N8-N3]	Ancho: 40.0 cm Canto: 50.0 cm	Superior: 4Ø16 Inferior: 4Ø16 Piel: 1x2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
VC.S-1 [N6-N11], VC.S-1 [N11-N16], VC.S-1 [N16-N21], VC.S-1 [N21-N26], VC.S-1 [N28-N23], VC.S-1 [N23-N18], VC.S-1 [N18-N13] y VC.S-1 [N13-N8]	Ancho: 40.0 cm Canto: 50.0 cm	Superior: 4Ø16 Inferior: 4Ø16 Piel: 1x2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
VC.T-1.3 [N26-N31] y VC.T-1.3 [N33-N28]	Ancho: 40.0 cm Canto: 50.0 cm	Superior: 4Ø16 Inferior: 3Ø16 Piel: 1x2Ø12 Estribos: 1xØ8c/20
VC.S-1 [N31-N46], VC.S-1 [N47-N33], VC.S-1 [N3-N44] y VC.S-1 [N45-N1]	Ancho: 40.0 cm Canto: 50.0 cm	Superior: 4Ø16 Inferior: 4Ø16 Piel: 1x2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C [N46-N47] y C [N44-N45]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ6c/25

5.2.2. Medición

Referencias: VC.S-1 [N1-N6] y VC.S-1 [N8-N3]		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø16	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x5.43		10.86
	Peso (kg)		2x4.82		9.64
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)			4x5.40	21.60
	Peso (kg)			4x8.52	34.09
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			4x5.57	22.28
	Peso (kg)			4x8.79	35.16
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	11x1.53			16.83
	Peso (kg)	11x0.60			6.64
Totales	Longitud (m)	16.83	10.86	43.88	
	Peso (kg)	6.64	9.64	69.25	85.53
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	18.51	11.95	48.27	
	Peso (kg)	7.30	10.61	76.17	94.08

Referencias: VC.S-1 [N6-N11], VC.S-1 [N11-N16], VC.S-1 [N16-N21], VC.S-1 [N21-N26], VC.S-1 [N28-N23], VC.S-1 [N23-N18], VC.S-1 [N18-N13] y VC.S-1 [N13-N8]		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø16	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x5.30		10.60
	Peso (kg)		2x4.71		9.41
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)			4x5.32	21.28
	Peso (kg)			4x8.40	33.59
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			4x5.38	21.52
	Peso (kg)			4x8.49	33.97
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	8x1.53			12.24
	Peso (kg)	8x0.60			4.83
Totales	Longitud (m)	12.24	10.60	42.80	
	Peso (kg)	4.83	9.41	67.56	81.80
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	13.46	11.66	47.08	
	Peso (kg)	5.31	10.35	74.32	89.98

Referencias: VC.T-1.3 [N26-N31] y VC.T-1.3 [N33-N28]		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø16	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x5.62		11.24
	Peso (kg)		2x4.99		9.98
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)			3x5.58	16.74
	Peso (kg)			3x8.81	26.42
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			4x5.82	23.28
	Peso (kg)			4x9.19	36.74

Referencias: VC.T-1.3 [N26-N31] y VC.T-1.3 [N33-N28]		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø16	
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	15x1.53			22.95
	Peso (kg)	15x0.60			9.06
Totales	Longitud (m)	22.95	11.24	40.02	
	Peso (kg)	9.06	9.98	63.16	82.20
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	25.25	12.36	44.02	
	Peso (kg)	9.97	10.97	69.48	90.42

Referencias: VC.S-1 [N31-N46], VC.S-1 [N47-N33], VC.S-1 [N3-N44] y VC.S-1 [N45-N1]		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø16	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x6.45		12.90
	Peso (kg)		2x5.73		11.45
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)			4x6.42	25.68
	Peso (kg)			4x10.13	40.53
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			4x6.59	26.36
	Peso (kg)			4x10.40	41.60
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	17x1.53			26.01
	Peso (kg)	17x0.60			10.26
Totales	Longitud (m)	26.01	12.90	52.04	
	Peso (kg)	10.26	11.45	82.13	103.84
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	28.61	14.19	57.24	
	Peso (kg)	11.29	12.59	90.34	114.22

Referencias: C [N46-N47] y C [N44-N45]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x8.30	16.60
	Peso (kg)		2x7.37	14.74
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x8.30	16.60
	Peso (kg)		2x7.37	14.74
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	30x1.30		39.00
	Peso (kg)	30x0.29		8.65
Totales	Longitud (m)	39.00	33.20	
	Peso (kg)	8.65	29.48	38.13
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	42.90	36.52	
	Peso (kg)	9.52	32.42	41.94

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)					Hormigón (m³)	
	Ø6	Ø8	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: VC.S-1 [N1-N6] y VC.S-1 [N8-N3]		2x7.30	2x10.60	2x76.18	188.16	2x0.56	2x0.11
Referencias: VC.S-1 [N6-N11], VC.S-1 [N11-N16], VC.S-1 [N16-N21], VC.S-1 [N21-N26], VC.S-1 [N28-N23], VC.S-1 [N23-N18], VC.S-1 [N18-N13] y VC.S-1 [N13-N8]		8x5.31	8x10.35	8x74.32	719.84	8x0.42	8x0.08

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)					Hormigón (m³)	
	Ø6	Ø8	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: VC.T-1.3 [N26-N31] y VC.T-1.3 [N33-N28]		2x9.97	2x10.98	2x69.47	180.84	2x0.56	2x0.11
Referencias: VC.S-1 [N31-N46], VC.S-1 [N47-N33], VC.S-1 [N3-N44] y VC.S-1 [N45-N1]		4x11.28	4x12.60	4x90.34	456.88	4x0.96	4x0.19
Referencias: C [N46-N47] y C [N44-N45]	2x9.51		2x32.43		83.88	2x1.13	2x0.28
Totales	19.02	122.14	241.22	1247.22	1629.60	11.68	2.45

5.2.3.- Comprobación

Referencia: VC.S-1 [N1-N6] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 7.3 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 7.3 cm	Cumple
-Armadura de piel:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 7.3 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 7.3 cm	Cumple
-Armadura de piel:	Calculado: 17 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C [N46-N47] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ6c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 6 mm	Cumple

Referencia: C [N46-N47] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ6c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26.4 cm Calculado: 26.4 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26.4 cm Calculado: 26.4 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

6. CORREAS

Datos de correas de cubierta	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: ZF-200x2.0	Límite flecha: L / 300
Separación: 1.40 m	Número de vanos: Tres vanos
Tipo de Acero: S235	Tipo de fijación: Fijación rígida

Comprobación de resistencia

Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
Aprovechamiento: 94.56 %

Barra pélima en cubierta

Perfil: ZF-200x2.0 Material: S235											
Nudos	Longitud (m)	Características mecánicas									
		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _{yz} ⁽⁴⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	y _g ⁽³⁾ (m)	z _g ⁽³⁾ (m)	α ⁽⁵⁾ (grados)		
0.686, 30.000, 5.137	0.686, 25.000, 5.137	5.000	7.66	472.19	97.17	-158.65	0.10	1.97	3.19	20.1	
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme (3) Coordenadas del centro de gravedad (4) Producto de inercia (5) Es el ángulo que forma el eje principal de inercia U respecto al eje Y, positivo en sentido antihorario.											
Pandeo		Pandeo lateral									
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.						
β		0.00	1.00	0.00	0.00						
L _k		0.000	5.000	0.000	0.000						
C ₁		-		1.000							
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _k : Longitud de pandeo (m) C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico											

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado
	b / t	$\bar{\lambda}$	N _t	N _c	M _y	M _z	M _y M _z	V _y	V _z	N _t M _y M _z	N _c M _y M _z	N _M M _y M _z V _y V _z	M _t N _M M _y M _z V _y V _z	
pésima en cubierta	b / t ≤ (b / t) ^{Máx.} Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	x: 5 m η = 94.6	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	x: 5 m η = 29.9	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE η = 94.6
Notación: b / t: Relación anchura / espesor $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez N _t : Resistencia a tracción N _c : Resistencia a compresión M _y : Resistencia a flexión. Eje Y M _z : Resistencia a flexión. Eje Z M _y M _z : Resistencia a flexión biaxial V _y : Resistencia a corte Y V _z : Resistencia a corte Z N _t M _y M _z : Resistencia a tracción y flexión N _c M _y M _z : Resistencia a compresión y flexión N _M M _y M _z V _y V _z : Resistencia a cortante, axil y flexión M _t N _M M _y M _z V _y V _z : Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede														

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado
	b / t	$\bar{\lambda}$	N _t	N _c	M _y	M _z	M _y M _z	V _y	V _z	N _t M _y M _z	N _c M _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t NM _y M _z V _y V _z	
<p><i>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</i></p> <p>⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.</p> <p>⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.</p> <p>⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.</p> <p>⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.</p> <p>⁽⁵⁾ La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación.</p> <p>⁽⁶⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.</p> <p>⁽⁷⁾ No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p> <p>⁽⁸⁾ No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p> <p>⁽⁹⁾ No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p> <p>⁽¹⁰⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.</p>														

Relación anchura / espesor (CTE DB SE-A, Tabla 5.5 y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 5.2)

Se debe satisfacer:

$$h/t \leq 250 \qquad h / t : \underline{95.5} \quad \checkmark$$

$$b_1/t \leq 90 \qquad b_1 / t : \underline{35.5} \quad \checkmark$$

$$c_1/t \leq 30 \qquad c_1 / t : \underline{10.3} \quad \checkmark$$

$$b_2/t \leq 60 \qquad b_2 / t : \underline{30.5} \quad \checkmark$$

$$c_2/t \leq 30 \qquad c_2 / t : \underline{8.8} \quad \checkmark$$

Los rigidizadores proporcionan suficiente rigidez, ya que se cumple:

$$0.2 \leq c_1/b_1 \leq 0.6 \qquad c_1 / b_1 : \underline{0.289}$$

$$0.2 \leq c_2/b_2 \leq 0.6 \qquad c_2 / b_2 : \underline{0.287}$$

Donde:

h : Altura del alma.	h : <u>191.00</u> mm
b₁ : Ancho del ala superior.	b₁ : <u>71.00</u> mm
c₁ : Altura del rigidizador del ala superior.	c₁ : <u>20.50</u> mm
b₂ : Ancho del ala inferior.	b₂ : <u>61.00</u> mm
c₂ : Altura del rigidizador del ala inferior.	c₂ : <u>17.50</u> mm
t : Espesor.	t : <u>2.00</u> mm

Nota: Las dimensiones no incluyen el acuerdo entre elementos.

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión. Eje Y (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.946 ✓

Para flexión positiva:

$M_{y,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$M_{y,Ed}^+$: 0.00 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.686, 25.000, 5.137, para la combinación de acciones 1.35*G1 + 1.35*G2 + 1.50*N(EI) + 0.90*V(0°) H4.

$M_{y,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$M_{y,Ed}^-$: 9.25 kN·m

La resistencia de cálculo a flexión $M_{c,Rd}$ viene dada por:

$$M_{c,Rd} = \frac{W_{eff} \cdot f_{yb}}{\gamma_{M0}}$$

$M_{c,Rd}^+$: 10.10 kN·m

$M_{c,Rd}^-$: 9.79 kN·m

Donde:

W_{eff} : Módulo resistente eficaz correspondiente a la fibra de mayor tensión.

W_{eff}^+ : 45.11 cm³

W_{eff}^- : 43.73 cm³

f_{yb} : Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_{yb} : 235.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo lateral del ala superior: (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a pandeo lateral del ala inferior: (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que la longitud de pandeo lateral es nula.

Resistencia a flexión. Eje Z (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a flexión biaxial (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación.

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{b,Rd}} \leq 1$$

η : 0.299 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.686, 25.000, 5.137, para la combinación de acciones 1.35*G1 + 1.35*G2 + 1.50*N(EI) + 0.90*V(0°) H4.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 11.11 kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo **V_{b,Rd}** viene dado por:

$$V_{b,Rd} = \frac{\frac{h_w}{\sin \phi} \cdot t \cdot f_{bv}}{\gamma_{M0}}$$

V_{b,Rd} : 37.13 kN

Donde:

h_w: Altura del alma.

h_w : 195.95 mm

t: Espesor.

t : 2.00 mm

φ: Ángulo que forma el alma con la horizontal.

φ : 90.0 grados

f_{bv}: Resistencia a cortante, teniendo en cuenta el pandeo.

$$0.83 < \bar{\lambda}_w < 1.40 \rightarrow f_{bv} = 0.48 \cdot f_{yb} / \bar{\lambda}_w$$

f_{bv} : 99.47 MPa

Siendo:

λ_w: Esbeltez relativa del alma.

$$\bar{\lambda}_w = 0.346 \cdot \frac{h_w}{t} \cdot \sqrt{\frac{f_{yb}}{E}}$$

λ_w : 1.13

Donde:

f_{yb}: Límite elástico del material base.
(CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_{yb} : 235.00 MPa

E: Módulo de elasticidad.

E : 210000.00 MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a tracción y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículos 6.1.8 y 6.3)

No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a compresión y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículos 6.1.9 y 6.2.5)

No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante, axil y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.10)

No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Comprobación de flecha

Comprobación de flecha
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
Porcentajes de aprovechamiento:
- Flecha: 78.04 %

Coordenadas del nudo inicial: 0.686, 5.000, 5.137

Coordenadas del nudo final: 0.686, 0.000, 5.137

El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis $1.00 \cdot G1 + 1.00 \cdot G2 + 1.00 \cdot N(EI) + 1.00 \cdot V(0^\circ)$ H4 a una distancia 2.500 m del origen en el tercer vano de la correa.

($I_y = 472 \text{ cm}^4$) ($I_z = 97 \text{ cm}^4$)

Medición de correas			
Tipo de correas	Nº de correas	Peso lineal kg/m	Peso superficial kN/m ²
Correas de cubierta	16	96.17	0.05

Documento I. MEMORIA

Anejo 6: Ingeniería de las obras

Subanejo 6.2. Instalación de fontanería

ÍNDICE SUBANEJO 6.2 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

1.	MEMORIA DESCRIPTIVA	1
1.1.	Objeto del proyecto	1
1.2.	Descripción de las necesidades del agua.....	1
1.2.1.	<i>Agua fría</i>	1
1.2.2.	<i>Agua caliente</i>	1
1.3.	Legislación aplicable	2
1.4.	Características de la instalación	2
1.5.	Planos	3
2.	CÁLCULOS.....	3
2.1.	Bases de cálculo	3
2.2.	Dimensionado	7

SUBANEJO 6.2 INSTALACIÓN DE FONATANERÍA

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. Objeto del proyecto

El objeto de este proyecto técnico es especificar todos y cada uno de los elementos que componen la instalación de suministro de agua, así como justificar, mediante los correspondientes cálculos, el cumplimiento del CTE DB HS4.

El suministro de agua a la industria se realiza a través de la acometida de agua existente en la parcela, desde la red general de abastecimiento del polígono con lo que se asegura que el agua es potable y que tiene las características adecuadas para su uso en una industria agroalimentaria.

La distribución de ACS se realizará gracias a dos calentadores eléctricos, ya que el número de elementos que precisan de dicho recurso es escaso.

1.2. Descripción de las necesidades del agua

Tipo de proyecto: Edificio de uso industrial con zona de oficinas.

1.2.1. Agua fría

Las necesidades de agua fría corresponden al consumo que interviene en el proceso de producción, que son los dosificadores del agua de amasado y de las diferentes tomas para la limpieza y al de los aparatos de equipamiento higiénico.

La instalación de fontanería dará suministro a:

Tabla 1. Puntos de abastecimiento de agua fría en la industria.

ZONA	PUNTO
ASEO Y VESTUARIO HOMBRES	1 toma para lavabo 1 toma para inodoro
ASEO VESTUARIO MUJERES	1 toma para lavabo 1 toma para inodoro
SALA DE AMASADO Y FORMADO	1 toma para el enfriador
SALA DE FERMENTACIÓN	2 tomas para las cámaras de fermentación
SALA DE HORNOS	3 tomas; una por cada horno
SALA DE LIMPIEZA	2 tomas, una para el fregadero de uso industrial, y otra para el lavavajillas industrial.

1.2.2. Agua caliente

Las necesidades de agua caliente corresponden al consumo de aparatos de equipamiento higiénico y el lavavajillas industrial. El agua fría proviene de la red general y pasa a los termos eléctricos desde los cuales se repartirán los caudales de agua caliente específicos de cada aparato

Las tomas necesarias son:

Tabla 2. Puntos de abastecimiento de agua caliente en la industria

ZONA	PUNTO
ASEO Y VESTUARIO HOMBRES	1 toma para lavabo
ASEO VESTUARIO MUJERES	1 toma para lavabo
SALA DE LIMPIEZA	2 tomas, una para el fregadero de uso industrial, y otra para el lavavajillas industrial.

1.3. Legislación aplicable

En la realización del proyecto se ha tenido en cuenta el CTE DB HS4 'Suministro de agua'.

1.4. Características de la instalación

1.4.1. Acometidas

Circuito más desfavorable:

Instalación de acometida enterrada para abastecimiento de agua de 13 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 lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada; 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 cuadradillo colocada mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta de dimensiones interiores 38x38x50 cm de obra de fábrica construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 y cerrada superiormente con marco y tapa de fundición dúctil.

1.4.2. Tubos de alimentación

Circuito más desfavorable

Instalación de alimentación de agua potable de 0,75 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1" DN 25 mm de diámetro, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería.

1.4.3. Instalaciones particulares

Circuito más desfavorable

Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), para los siguientes diámetros: 16 mm (3.70 m), 25 mm (12.77 m), 32 mm (16.77 m), 40 mm (4.50 m).

1.5. Planos

La representación de fontanería se encuentra en el Documento II: Planos, en los planos de Instalación de fontanería. Representando en un plano la distribución en planta de la instalación.

2. CÁLCULOS

2.1. Bases de cálculo

2.1.1. Redes de distribución

2.1.1.1.- Condiciones mínimas de suministro

Condiciones mínimas de suministro a garantizar en cada punto de consumo			
Tipo de aparato	Q _{min} AF (m ³ /h)	Q _{min} A.C.S. (m ³ /h)	P _{min} (m.c.a.)
Grifo en garaje	0.72	-	15
Lavabo	0.36	0.234	15
Inodoro con cisterna	0.36	-	15
Fregadero industrial	1.08	0.720	15
Lavavajillas industrial	0.90	0.720	15
Abreviaturas utilizadas			
Q _{min} AF	Caudal instantáneo mínimo de agua fría	P _{min}	Presión mínima
Q _{min} A.C.S.	Caudal instantáneo mínimo de A.C.S.		

La presión en cualquier punto de consumo no es superior a 35 m.c.a.

La temperatura de A.C.S. en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50°C y 65°C. excepto en las instalaciones ubicadas en edificios dedicados a uso exclusivo de vivienda siempre que éstas no afecten al ambiente exterior de dichos edificios.

2.1.1.2.- Tramos

El cálculo se ha realizado con un primer dimensionado seleccionando el tramo más desfavorable de la misma y obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente se han comprobado en función de la pérdida de carga obtenida con los mismos, a partir de la siguiente formulación:

Factor de fricción

$$\lambda = 0,25 \cdot \left[\log \left(\frac{\varepsilon}{3,7 \cdot D} + \frac{5,74}{Re^{0,9}} \right) \right]^{-2}$$

siendo:

ε: Rugosidad absoluta

D: Diámetro [mm]

Re: Número de Reynolds

Pérdidas de carga

$$J = f(\text{Re}, \varepsilon_r) \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2g}$$

siendo:

Re: Número de Reynolds

ε_r : Rugosidad relativa

L: Longitud [m]

D: Diámetro

v: Velocidad [m/s]

g: Aceleración de la gravedad [m/s²]

Este dimensionado se ha realizado teniendo en cuenta las peculiaridades de la instalación y los diámetros obtenidos son los mínimos que hacen compatibles el buen funcionamiento y la economía de la misma.

El dimensionado de la red se ha realizado a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se ha partido del circuito más desfavorable que es el que cuenta con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

El dimensionado de los tramos se ha realizado de acuerdo al procedimiento siguiente:

- El caudal máximo de cada tramo es igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla que figura en el apartado 'Condiciones mínimas de suministro'.
- Establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con el criterio seleccionado (UNE 149201):

Montantes e instalación interior

$$Q_c = 0,698 \times (Q_t)^{0,5} - 0,12 \text{ (l/s)}$$

siendo:

Qc: Caudal simultáneo

Qt: Caudal bruto

- determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.
- elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:
 - tuberías metálicas: entre 0.50 y 1.00 m/s.
 - tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0.50 y 1.50 m/s.
- obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

2.1.1.3.- Comprobación de la presión

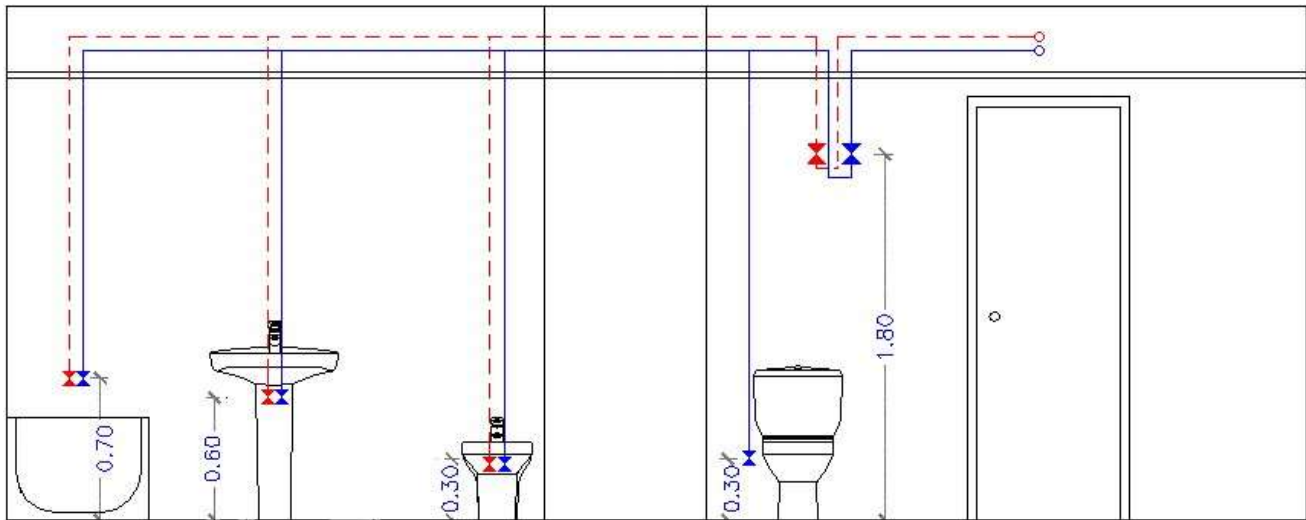
Se ha comprobado que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera los valores mínimos indicados en el apartado 'Condiciones mínimas de suministro' y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con lo siguiente:

- Se ha determinado la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas se estiman en un 20% al 30% de la producida sobre la

longitud real del tramo y se evalúan los elementos de la instalación donde es conocida la pérdida de carga localizada sin necesidad de estimarla.

- Se ha comprobado la suficiencia de la presión disponible: una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se ha comprobado si son sensiblemente iguales a la presión disponible que queda después de descontar a la presión total, la altura geométrica y la residual del punto de consumo más desfavorable.

2.1.2. Derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace



Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se han dimensionado conforme a lo que se establece en la siguiente tabla. En el resto, se han tenido en cuenta los criterios de suministro dados por las características de cada aparato y han sido dimensionados en consecuencia.

Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos		
Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace	
	Tubo de acero (")	Tubo de cobre o plástico (mm)
Grifo en garaje	---	16
Lavabo	---	16
Inodoro con cisterna	---	16
Fregadero industrial	---	20
Lavavajillas industrial	---	20

Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se han dimensionado conforme al procedimiento establecido en el apartado 'Tramos', adoptándose como mínimo los siguientes valores:

Diámetros mínimos de alimentación		
Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación	
	Acero (")	Cobre o plástico (mm)
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	3/4	20

Diámetros mínimos de alimentación		
Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación	
	Acero (")	Cobre o plástico (mm)
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	3/4	20
Columna (montante o descendente)	3/4	20
Distribuidor principal	1	25

2.1.3. Redes de A.C.S.

2.1.3.1. **Redes de impulsión**

Para las redes de impulsión o ida de A.C.S. se ha seguido el mismo método de cálculo que para redes de agua fría.

2.1.3.2. **Redes de retorno**

Para determinar el caudal que circulará por el circuito de retorno, se ha estimado que, en el grifo más alejado, la pérdida de temperatura será como máximo de 3°C desde la salida del acumulador o intercambiador en su caso.

En cualquier caso no se recircularán menos de 250 l/h en cada columna, si la instalación responde a este esquema, para poder efectuar un adecuado equilibrado hidráulico.

El caudal de retorno se estima según reglas empíricas de la siguiente forma:

- se considera que recircula el 10% del agua de alimentación, como mínimo. De cualquier forma se considera que el diámetro interior mínimo de la tubería de retorno es de 16 mm.
- los diámetros en función del caudal recirculado se indican en la siguiente tabla:

Relación entre diámetro de tubería y caudal recirculado de A.C.S.	
Diámetro de la tubería (pulgadas)	Caudal recirculado (l/h)
1/2	140
3/4	300
1	600
1 ^{1/4}	1100
1 ^{1/2}	1800
2	3300

2.1.3.3.- **Aislamiento térmico**

El espesor del aislamiento de las conducciones, tanto en la ida como en el retorno, se ha dimensionado de acuerdo a lo indicado en el 'Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)' y sus 'Instrucciones Técnicas complementarias (ITE)'.

2.1.3.4.- **Dilatadores**

Para los materiales metálicos se ha aplicado lo especificado en la norma UNE 100 156:1989 y para los materiales termoplásticos lo indicado en la norma UNE ENV 12 108:2002.

En todo tramo recto sin conexiones intermedias con una longitud superior a 25 m se deben adoptar las medidas oportunas para evitar posibles tensiones excesivas de la

tubería, motivadas por las contracciones y dilataciones producidas por las variaciones de temperatura. El mejor punto para colocarlos se encuentra equidistante de las derivaciones más próximas en los montantes.

2.1.4. Equipos, elementos y dispositivos de la instalación

2.1.4.1. Contadores

El calibre nominal de los distintos tipos de contadores se adecuará, tanto en agua fría como caliente, a los caudales nominales y máximos de la instalación.

2.2. Dimensionado

2.2.1. Acometidas

Tubo de polietileno PE 100, PN=10 atm, según UNE-EN 12201-2

Cálculo hidráulico de las acometidas												
Tramo	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (m ³ /h)	K	Q (m ³ /h)	h (m.c.a.)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sal} (m.c.a.)
1-2	13.00	15.60	7.74	0.42	3.25	0.30	28.00	32.00	1.47	1.47	29.50	27.73
Abreviaturas utilizadas												
L _r	Longitud medida sobre planos						D _{int}	Diámetro interior				
L _t	Longitud total de cálculo (L _r + L _{eq})						D _{com}	Diámetro comercial				
Q _b	Caudal bruto						v	Velocidad				
K	Coeficiente de simultaneidad						J	Pérdida de carga del tramo				
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q _b x K)						P _{ent}	Presión de entrada				
h	Desnivel						P _{sal}	Presión de salida				

2.2.2. Tubos de alimentación

Tubo de acero galvanizado según UNE 19048

Cálculo hidráulico de los tubos de alimentación												
Tramo	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (m ³ /h)	K	Q (m ³ /h)	h (m.c.a.)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sal} (m.c.a.)
2-3	0.75	0.90	7.74	0.42	3.25	-0.30	27.30	25.00	1.54	0.10	23.73	23.43
Abreviaturas utilizadas												
L _r	Longitud medida sobre planos						D _{int}	Diámetro interior				
L _t	Longitud total de cálculo (L _r + L _{eq})						D _{com}	Diámetro comercial				
Q _b	Caudal bruto						v	Velocidad				
K	Coeficiente de simultaneidad						J	Pérdida de carga del tramo				
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q _b x K)						P _{ent}	Presión de entrada				
h	Desnivel						P _{sal}	Presión de salida				

2.2.3. Instalaciones particulares

2.2.3.1. Instalaciones particulares

Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, PN=6 atm, según UNE-EN ISO 15875-2

Cálculo hidráulico de las instalaciones particulares													
Tramo	T _{tub}	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (m ³ /h)	K	Q (m ³ /h)	h (m.c.a.)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sal} (m.c.a.)
3-4	Instalación interior (F)	4.50	5.40	7.74	0.42	3.25	0.00	32.60	40.00	1.08	0.24	23.43	23.19
4-5	Instalación interior (F)	3.68	4.42	4.32	0.54	2.32	0.00	26.20	32.00	1.20	0.31	23.19	22.38
5-6	Cuarto húmedo (F)	0.24	0.29	4.32	0.54	2.32	0.00	26.20	32.00	1.20	0.02	22.38	22.36
6-7	Cuarto húmedo (F)	10.75	12.90	3.60	0.58	2.08	0.00	26.20	32.00	1.07	0.74	22.36	21.62
7-8	Cuarto húmedo (F)	2.10	2.52	2.88	0.63	1.82	0.00	26.20	32.00	0.94	0.11	21.62	21.51
8-9	Cuarto húmedo (F)	10.27	12.33	2.16	0.70	1.51	0.00	20.40	25.00	1.29	1.36	21.51	20.15
9-10	Cuarto húmedo (F)	2.50	3.00	1.44	0.80	1.16	0.00	20.40	25.00	0.98	0.20	20.15	19.95
10-11	Puntal (F)	3.70	4.44	0.72	1.00	0.72	0.60	12.40	16.00	1.66	1.45	19.95	17.89
Abreviaturas utilizadas													
T _{tub}	Tipo de tubería: F (Agua fría), C (Agua caliente)						D _{int}	Diámetro interior					
L _r	Longitud medida sobre planos						D _{com}	Diámetro comercial					
L _t	Longitud total de cálculo (L _r + L _{eq})						v	Velocidad					
Q _b	Caudal bruto						J	Pérdida de carga del tramo					
K	Coeficiente de simultaneidad						P _{ent}	Presión de entrada					
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q _b x K)						P _{sal}	Presión de salida					
h	Desnivel												
Instalación interior: Llave de abonado (Llave de abonado)													
Punto de consumo con mayor caída de presión (Gg): Grifo en garaje													

2.2.3.2.- Producción de A.C.S.

Cálculo hidráulico de los equipos de producción de A.C.S.		
Referencia	Descripción	Q _{cal} (m ³ /h)
Llave de abonado	Acumulador auxiliar de A.C.S.	1.40
Abreviaturas utilizadas		
Q _{cal}	Caudal de cálculo	

2.2.3.3.- Bombas de circulación

Cálculo hidráulico de las bombas de circulación			
Ref	Descripción	Q _{cal} (m ³ /h)	P _{cal} (m.c.a.)
	Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW	0.14	0.65
Abreviaturas utilizadas			
Ref	Referencia de la unidad de ocupación a la que pertenece la bomba de circulación	P _{cal}	Presión de cálculo
Q _{cal}	Caudal de cálculo		

2.2.4. Aislamiento térmico

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 26 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 16,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 23,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor.

Documento I. MEMORIA

Anejo 6: Ingeniería de las obras

Subanejo 6.3. Instalación de saneamiento

ÍNDICE SUBANEJO 6.3. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

1.	MEMORIA DESCRIPTIVA	1
1.1.	Introducción	1
1.2.	Objeto del proyecto	1
1.3.	Legislación aplicable	1
1.4.	Descripción de la instalación	1
1.5.	Características de la instalación	2
1.6.	Planos	2
2.	CÁLCULOS.....	3
2.1.	Bases de cálculo	3
2.2.	Dimensionado	10

SUBANEJO 6.3. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. Introducción

En este anejo se ha realizado la descripción de las condiciones técnicas para satisfacer la instalación de evacuación de aguas de la industria y la descripción del dimensionado de esta logrando un uso correcto y eficaz.

Por tanto, se ha realizado un el diseño y el cálculo de la red de saneamiento que permita la evacuación de aguas residuales, tanto las procedentes del consumo industrial y humano como las de origen pluvial.

1.2. Objeto del proyecto

El objeto de este proyecto técnico es especificar todos y cada uno de los elementos que componen la instalación de evacuación de aguas, así como justificar, mediante los correspondientes cálculos, el cumplimiento de la Exigencia Básica HS 5 Evacuación de aguas del CTE, que establece las siguientes condiciones generales de evacuación:

Los colectores del edificio deben desaguar preferentemente por gravedad, en el pozo o arqueta general que constituye el punto de conexión entre la instalación de evacuación y la red de alcantarillado público, a través de la correspondiente acometida.

Los residuos agresivos industriales requieren un tratamiento previo al vertido a la red de alcantarillado o sistema de depuración. Pero en el caso de esta industria no se producen residuos agresivos.

En el caso que nos concierne, existe una única red de alcantarillado público, por lo que debe disponerse un sistema mixto o un sistema separativo con una conexión final de las aguas pluviales y las residuales, antes de su salida a la red exterior. La conexión entre la red de pluviales y la de residuales debe hacerse con interposición de un cierre hidráulico que impida la transmisión de gases de una a otra y su salida por los puntos de captación tales como rejillas o sumideros. Dicho cierre puede estar incorporado a los puntos de captación de las aguas o ser un sifón final en la propia conexión.

1.3. Legislación aplicable

En la realización del proyecto se ha tenido en cuenta el Documento Básico HS Salubridad, así como la norma de cálculo UNE EN 12056 y las normas de especificaciones técnicas de ejecución UNE EN 752 y UNE EN 476.

1.4. Descripción de la instalación

1.4.1. Descripción general

Tipo de proyecto: Edificio de uso industrial con oficinas

1.5. Características de la instalación

1.5.1. Tuberías para aguas residuales

1.5.1.1. Red de pequeña evacuación

Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1, unión pegada con adhesivo.

1.5.1.2. Sumideros longitudinales

Sumidero longitudinal de fábrica, con rejilla y marco de acero galvanizado, clase A-15 según UNE-EN 124 y UNE-EN 1433.

1.5.1.3. Colectores

Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m², según UNE-EN 1401-1, con junta elástica.

1.5.2. Tuberías para aguas pluviales

Esta red recoge mediante canalones el agua de lluvia que cae sobre la cubierta de la nave, los cuales conducen el agua hasta las bajantes, que la llevarán verticalmente hasta las arquetas de pie de bajante, de ahí sigue por las tuberías para juntarse posteriormente con el agua procedente del resto de bajantes hasta el colector principal.

1.5.2.1. Canalones y bajantes

Canalón circular de PVC con óxido de titanio, unión con junta elástica, color gris claro, según UNE-EN 607.

Bajante circular de PVC con óxido de titanio, color gris claro, según UNE-EN 12200-1.

1.5.2.2. Colectores

Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m², según UNE-EN 1401-1, con junta elástica.

1.5.3. Tuberías para aguas mixtas

1.5.3.1. Acometida

Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², según UNE-EN 1401-1, pegado mediante adhesivo.

1.6. Planos

La representación de saneamiento se encuentra en el Documento II: Planos, en los planos de Instalación de fontanería. Representando en un plano la distribución en planta de la instalación.

2. CÁLCULOS

2.1. Bases de cálculo

2.1.1. Red de aguas residuales

Red de pequeña evacuación

La adjudicación de unidades de desagüe a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales se establecen en la siguiente tabla, en función del uso (privado o público).

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe		Diámetro mínimo para el sifón y la derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro con cisterna	4	5	100	100
Inodoro con fluxómetro	8	10	100	100
Urinario con pedestal	-	4	-	50
Urinario suspendido	-	2	-	40
Urinario en batería	-	3.5	-	-
Fregadero doméstico	3	6	40	50
Fregadero industrial	-	2	-	40
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0.5	-	25
Sumidero	1	3	40	50
Lavavajillas doméstico	3	6	40	50
Lavadora doméstica	3	6	40	50
Cuarto de baño (Inodoro con cisterna)	7	-	100	-
Cuarto de baño (Inodoro con fluxómetro)	8	-	100	-
Cuarto de aseo (Inodoro con cisterna)	6	-	100	-
Cuarto de aseo (Inodoro con fluxómetro)	8	-	100	-

Los diámetros indicados en la tabla son válidos para ramales individuales cuya longitud no sea superior a 1,5 m.



Ramales colectores

Para el dimensionado de ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante, según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector, se ha utilizado la tabla siguiente:

Diámetro (mm)	Máximo número de UDs Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
32	-	1	1
40	-	2	3
50	-	6	8
63	-	11	14
75	-	21	28
90	47	60	75
100	123	151	181
125	180	234	280
160	438	582	800
200	870	1150	1680

Bajantes

El dimensionado de las bajantes se ha realizado de acuerdo con la siguiente tabla, en la que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de unidades de desagüe y el diámetro que le corresponde a la bajante, siendo el diámetro de la misma constante en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar desde cada ramal en la bajante:

Diámetro (mm)	Máximo número de UD's, para una altura de bajante de:		Máximo número de UD's, en cada ramal, para una altura de bajante de:	
	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas
50	10	25	6	6
63	19	38	11	9
75	27	53	21	13
90	135	280	70	53
110	360	740	181	134
125	540	1100	280	200
160	1208	2240	1120	400
200	2200	3600	1680	600
250	3800	5600	2500	1000
315	6000	9240	4320	1650

Los diámetros mostrados, obtenidos a partir de la tabla 4.4 (CTE DB HS 5), garantizan una variación de presión en la tubería menor que 250 Pa, así como un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no supera un tercio de la sección transversal de la tubería.

Las desviaciones con respecto a la vertical se han dimensionado con igual sección a la bajante donde acometen, debido a que forman ángulos con la vertical inferiores a 45°.

Colectores

El diámetro se ha calculado a partir de la siguiente tabla, en función del número máximo de unidades de desagüe y de la pendiente:

Diámetro (mm)	Máximo número de UD's Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
50	-	20	25
63	-	24	29
75	-	38	57
90	96	130	160
110	264	321	382
125	390	480	580
160	880	1056	1300
200	1600	1920	2300
250	2900	3520	4200
315	5710	6920	8290
350	8300	10000	12000

Los diámetros mostrados, obtenidos de la tabla 4.5 (CTE DB HS 5), garantizan que, bajo condiciones de flujo uniforme, la superficie ocupada por el agua no supera la mitad de la sección transversal de la tubería.

2.1.2. Red de aguas pluviales

Red de pequeña evacuación

El número mínimo de sumideros, en función de la superficie en proyección horizontal de la cubierta a la que dan servicio, se ha calculado mediante la siguiente tabla:

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m ²

Canalones

El diámetro nominal del canalón con sección semicircular de evacuación de aguas pluviales, para una intensidad pluviométrica dada (100 mm/h), se obtiene de la tabla siguiente, a partir de su pendiente y de la superficie a la que da servicio:

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²) Pendiente del canalón				Diámetro nominal del canalón (mm)
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

Régimen pluviométrico: 90 mm/h

Se ha aplicado el siguiente factor de corrección a las superficies equivalentes:

$$f = i / 100$$

siendo:

f: factor de corrección

i: intensidad pluviométrica considerada

La sección rectangular es un 10% superior a la obtenida como sección semicircular.

Bajantes

El diámetro correspondiente a la superficie en proyección horizontal servida por cada bajante de aguas pluviales se ha obtenido de la tabla siguiente.

Superficie de cubierta en proyección horizontal(m ²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1544	160
2700	200

Los diámetros mostrados, obtenidos a partir de la tabla 4.8 (CTE DB HS 5), garantizan una variación de presión en la tubería menor que 250 Pa, así como un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no supera un tercio de la sección transversal de la tubería.

Régimen pluviométrico: 90 mm/h

Igual que en el caso de los canalones, se aplica el factor 'f' correspondiente.

Colectores

El diámetro de los colectores de aguas pluviales para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h se ha obtenido, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve, de la siguiente tabla:

Superficie proyectada (m ²) Pendiente del colector			Diámetro nominal del colector (mm)
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1228	160
1070	1510	2140	200
1920	2710	3850	250
2016	4589	6500	315

Los diámetros mostrados, obtenidos de la tabla 4.9 (CTE DB HS 5), garantizan que, en régimen permanente, el agua ocupa la totalidad de la sección transversal de la tubería.

2.1.3. Colectores mixtos

Para dimensionar los colectores de tipo mixto se han transformado las unidades de desagüe correspondientes a las aguas residuales en superficies equivalentes de recogida de aguas, y se ha sumado a las correspondientes de las aguas pluviales. El diámetro de los colectores se ha obtenido en función de su pendiente y de la superficie así obtenida, según la tabla anterior de dimensionado de colectores de aguas pluviales.

La transformación de las unidades de desagüe en superficie equivalente para un régimen pluviométrico de 100 mm/h se ha efectuado con el siguiente criterio:

- si el número de unidades de desagüe es menor o igual que 250, la superficie equivalente es de 90 m²;
- si el número de unidades de desagüe es mayor que 250, la superficie equivalente es de 0,36 x n^o UD m².

Régimen pluviométrico: 90 mm/h

Se ha aplicado el siguiente factor de corrección a las superficies equivalentes:

$$f = i / 100$$

siendo:

f: factor de corrección

i: intensidad pluviométrica considerada

2.1.4. Redes de ventilación

Ventilación primaria

La ventilación primaria tiene el mismo diámetro que el de la bajante de la que es prolongación, independientemente de la existencia de una columna de ventilación secundaria. Se mantiene así la protección del cierre hidráulico.

2.1.5. Dimensionamiento hidráulico

El caudal se ha calculado mediante la siguiente formulación:

- Residuales (UNE-EN 12056-2)

$$Q_{tot} = Q_{ww} + Q_c + Q_p$$

siendo:

Qtot: caudal total (l/s)

Qww: caudal de aguas residuales (l/s)

Qc: caudal continuo (l/s)

Qp: caudal de aguas residuales bombeado (l/s)

$$Q_{ww} = K \sqrt{\sum UD}$$

siendo:

K: coeficiente por frecuencia de uso

Sum(UD): suma de las unidades de descarga

- Pluviales (UNE-EN 12056-3)

$$Q = C \times I \times A$$

siendo:

Q: caudal (l/s)

C: coeficiente de escorrentía

I: intensidad (l/s.m²)

A: área (m²)

Las tuberías horizontales se han calculado con la siguiente formulación:

Se ha verificado el diámetro empleando la fórmula de Manning:

$$Q = \frac{1}{n} \times A \times R_h^{2/3} \times i^{1/2}$$

siendo:

- Q: caudal (m³/s)
- n: coeficiente de manning
- A: área de la tubería ocupada por el fluido (m²)
- R_h: radio hidráulico (m)
- i: pendiente (m/m)

Las tuberías verticales se calculan con la siguiente formulación:

Residuales

Se ha verificado el diámetro empleando la fórmula de Dawson y Hunter:

$$Q = 3.15 \times 10^{-4} \times r^{5/3} \times D^{8/3}$$

siendo:

- Q: caudal (l/s)
- r: nivel de llenado
- D: diámetro (mm)

Pluviales (UNE-EN 12056-3)

Se ha verificado el diámetro empleando la fórmula de Wyly-Eaton:

$$Q_{RWP} = 2.5 \times 10^{-4} \times k_b^{-1/6} \times d_i^{8/3} \times f^{5/3}$$

siendo:

- Q_{RWP}: caudal (l/s)
- k_b: rugosidad (0.25 mm)
- d_i: diámetro (mm)
- f: nivel de llenado

2.2. Dimensionado

2.2.1. Red de aguas residuales

Red de pequeña evacuación												
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico							
					Q _b (m ³ /h)	K	Q _s (m ³ /h)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	
4-5	0.42	42.09	4.00	75	6.77	1.00	6.77	23.00	2.89	69	75	
5-6	1.68	3.06	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40	
5-7	1.08	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40	
4-8	2.73	8.42	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110	
4-9	0.89	22.39	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110	
11-12	0.85	22.94	8.00	75	13.54	1.00	13.54	38.52	2.83	69	75	
12-13	0.70	4.82	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40	
12-14	1.70	2.00	6.00	50	10.15	1.00	10.15	-	-	44	50	

Abreviaturas utilizadas	
L	Longitud medida sobre planos
i	Pendiente
UDs	Unidades de desagüe
D _{min}	Diámetro nominal mínimo
Q _b	Caudal bruto
K	Coefficiente de simultaneidad
Q _s	Caudal con simultaneidad (Q _b x k)
Y/D	Nivel de llenado
v	Velocidad
D _{int}	Diámetro interior comercial
D _{com}	Diámetro comercial

Colectores												
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico							
					Q _b (m ³ /h)	K	Q _s (m ³ /h)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	
2-3	6.60	6.04	22.00	160	65.70	0.69	45.12	33.48	2.30	154	160	
3-4	2.02	8.41	14.00	160	23.69	0.58	13.68	16.90	1.83	154	160	
3-10	10.31	2.00	8.00	160	42.01	1.00	42.01	43.44	1.51	154	160	
10-11	13.91	2.55	8.00	160	13.54	1.00	13.54	22.56	1.20	154	160	
10-15	6.20	2.00	-	160	18.32	1.00	18.32	27.95	1.20	154	160	
15-16	3.42	5.15	-	160	10.15	1.00	10.15	16.47	1.41	154	160	
15-19	6.67	3.89	-	160	8.17	1.00	8.17	15.86	1.20	154	160	
10-22	1.28	20.21	-	160	10.15	1.00	10.15	11.84	2.28	154	160	

Colectores											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q _b (m ³ /h)	K	Q _s (m ³ /h)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
Abreviaturas utilizadas											
L	Longitud medida sobre planos				Q _s	Caudal con simultaneidad (Q _b x k)					
i	Pendiente				Y/D	Nivel de llenado					
UDs	Unidades de desagüe				v	Velocidad					
D _{min}	Diámetro nominal mínimo				D _{int}	Diámetro interior comercial					
Q _b	Caudal bruto				D _{com}	Diámetro comercial					
K	Coeficiente de simultaneidad										

Arquetas				
Ref.	Ltr (m)	ic (%)	D _{sal} (mm)	Dimensiones comerciales (cm)
3	6.60	2.00	160	100x100x105 cm
4	2.02	2.53	160	60x60x50 cm
10	10.31	2.00	160	70x70x85 cm
11	13.91	2.55	160	60x60x50 cm
15	6.20	2.00	160	60x60x55 cm
Abreviaturas utilizadas				
Ref.	Referencia en planos		ic	Pendiente del colector
Ltr	Longitud entre arquetas		D _{sal}	Diámetro del colector de salida

2.2.2. Red de aguas pluviales

Para el término municipal seleccionado (Mazariegos) la isoyeta es '10' y la zona pluviométrica 'A'. Con estos valores le corresponde una intensidad pluviométrica '90 mm/h'.

Canalones								
Tramo	A (m ²)	L (m)	i (%)	D _{min} (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico	
							Y/D (%)	v (m/s)
29-30	76.31	7.50	0.50	200	90.00	1.00	-	-
29-31	32.53	3.20	1.18	200	90.00	1.00	-	-
36-37	79.63	7.83	0.50	200	90.00	1.00	-	-
36-38	43.78	4.30	0.91	200	90.00	1.00	-	-
47-48	76.31	7.50	0.50	200	90.00	1.00	-	-
47-49	32.54	3.20	1.17	200	90.00	1.00	-	-
54-55	36.50	3.59	1.09	200	90.00	1.00	-	-
54-56	79.63	7.83	0.50	200	90.00	1.00	-	-

Alumna: M^a BEATRIZ AYUELA BURÓN

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

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

Canalones											
Tramo	A (m ²)		L (m)		i (%)	D _{min} (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico		
									Y/D (%)	v (m/s)	
59-60	51.04	2.51	0.50	200	90.00	1.00	-	-	-	-	
Abreviaturas utilizadas											
A	Área de descarga al canalón					I	Intensidad pluviométrica				
L	Longitud medida sobre planos					C	Coeficiente de escorrentía				
i	Pendiente					Y/D	Nivel de llenado				
D _{min}	Diámetro nominal mínimo					v	Velocidad				

Sumideros											
Tramo	A (m ²)	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico			
								Y/D (%)	v (m/s)		
16-17	17.09	1.20	2.00	3.00	50	90.00	1.00	-	-		
16-18	14.24	1.00	2.40	3.00	50	90.00	1.00	-	-		
19-20	45.12	2.60	3.17	3.00	50	90.00	1.00	-	-		
19-21	57.27	3.30	2.50	1.83	40	90.00	1.00	-	-		
22-23	48.75	1.55	2.00	3.00	50	90.00	1.00	-	-		
22-24	48.75	1.55	2.00	3.00	50	90.00	1.00	-	-		
Abreviaturas utilizadas											
A	Área de descarga al sumidero					I	Intensidad pluviométrica				
L	Longitud medida sobre planos					C	Coeficiente de escorrentía				
i	Pendiente					Y/D	Nivel de llenado				
UDs	Unidades de desagüe					v	Velocidad				
D _{min}	Diámetro nominal mínimo										

Bajantes (canalones)									
Ref.	A (m ²)	D _{min} (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico				
					Q (m ³ /h)	f	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	
27-28	108.85	80	90.00	1.00	9.80	0.222	77	80	
28-29	108.85	80	90.00	1.00	9.80	0.222	77	80	
34-35	123.41	80	90.00	1.00	11.11	0.240	77	80	
35-36	123.41	80	90.00	1.00	11.11	0.240	77	80	
39-40	76.31	80	90.00	1.00	6.87	0.180	77	80	
40-41	76.31	80	90.00	1.00	6.87	0.180	77	80	
45-46	108.86	80	90.00	1.00	9.80	0.222	77	80	
46-47	108.86	80	90.00	1.00	9.80	0.222	77	80	

Bajantes (canalones)								
Ref.	A (m ²)	D _{min} (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico			
					Q (m ³ /h)	f	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
52-53	116.13	80	90.00	1.00	10.45	0.231	77	80
53-54	116.13	80	90.00	1.00	10.45	0.231	77	80
57-58	83.59	80	90.00	1.00	7.52	0.190	77	80
58-59	83.59	80	90.00	1.00	7.52	0.190	77	80
Abreviaturas utilizadas								
A	Área de descarga a la bajante			Q	Caudal			
D _{min}	Diámetro nominal mínimo			f	Nivel de llenado			
I	Intensidad pluviométrica			D _{int}	Diámetro interior comercial			
C	Coeficiente de escorrentía			D _{com}	Diámetro comercial			

Colectores								
Tramo	L (m)	i (%)	D _{min} (mm)	Q _c (m ³ /h)	Cálculo hidráulico			
					Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
2-25	7.40	4.71	160	27.77	27.77	1.84	154	160
25-26	10.00	2.00	160	27.77	34.70	1.35	154	160
26-27	1.39	24.43	160	9.80	11.12	2.41	154	160
26-32	6.20	2.03	160	17.98	27.57	1.20	154	160
32-33	8.00	3.01	160	11.11	19.63	1.20	154	160
33-34	1.39	14.37	160	11.11	13.42	2.08	154	160
32-39	1.39	14.36	160	6.87	10.66	1.80	154	160
2-42	7.43	2.00	160	27.77	34.70	1.35	154	160
42-43	8.60	2.00	160	27.77	34.70	1.35	154	160
43-44	10.80	2.00	160	27.77	34.70	1.35	154	160
44-45	1.86	18.30	160	9.80	11.92	2.18	154	160
44-50	6.40	2.03	160	17.97	27.57	1.20	154	160
50-51	7.80	3.16	160	10.45	18.82	1.20	154	160
51-52	1.86	10.76	160	10.45	13.97	1.85	154	160
50-57	1.86	10.76	160	7.52	11.93	1.67	154	160
Abreviaturas utilizadas								
L	Longitud medida sobre planos			Y/D	Nivel de llenado			
i	Pendiente			v	Velocidad			
D _{min}	Diámetro nominal mínimo			D _{int}	Diámetro interior comercial			
Q _c	Caudal calculado con simultaneidad			D _{com}	Diámetro comercial			

Arquetas				
Ref.	Ltr (m)	ic (%)	D _{sal} (mm)	Dimensiones comerciales (cm)
25	7.40	2.00	160	100x100x110 cm
26	10.00	2.00	160	70x70x90 cm
32	6.20	2.03	160	60x60x75 cm
33	8.00	3.01	160	60x60x50 cm
42	7.43	2.00	160	125x125x130 cm
43	8.60	2.00	160	100x100x110 cm
44	10.80	2.00	160	70x70x90 cm
50	6.40	2.03	160	60x60x75 cm
51	7.80	3.16	160	60x60x50 cm
Abreviaturas utilizadas				
Ref.	Referencia en planos		ic	Pendiente del colector
Ltr	Longitud entre arquetas		D _{sal}	Diámetro del colector de salida

2.2.3. Colectores mixtos

Colectores											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q _b (m ³ /h)	K	Q _s (m ³ /h)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
1-2	19.40	2.00	22.00	200	121.24	0.83	100.66	51.77	1.88	190	200
Abreviaturas utilizadas											
L	Longitud medida sobre planos				Q _s	Caudal con simultaneidad (Q _b x k)					
i	Pendiente				Y/D	Nivel de llenado					
UDs	Unidades de desagüe				v	Velocidad					
D _{min}	Diámetro nominal mínimo				D _{int}	Diámetro interior comercial					
Q _b	Caudal bruto				D _{com}	Diámetro comercial					
K	Coeficiente de simultaneidad										

Documento I. MEMORIA

Anejo 6: Ingeniería de las obras

Subanejo 6.4. Instalación de calefacción

ÍNDICE SUBANEJO 6.4. INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN

1.	Introducción	1
2.	Exigencias técnicas.....	1
2.1.	Exigencia de bienestar e higiene.....	1
2.2.	Exigencia de eficiencia energética	4
2.3.	Exigencia de seguridad	9
3.	Cálculo de la instalación.....	12
3.1.	Sistemas de conducción de agua. Tuberías.....	12
3.2.	Emisores para la calefacción.....	13
4.	Planos	13
5.	Conclusiones.....	13

SUBANEJO 6.4. INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN

1. Introducción

En este apartado se van a realizar los cálculos para la instalación de calefacción en la zona administrativa de la industria, además de justificar el cumplimiento de la reglamentación aplicable en base a las instalaciones térmicas.

La instalación consta de una caldera de biomasa que abastece a radiadores situados en las distintas salas administrativas y baños de la industria.

2. Exigencias técnicas

Las instalaciones térmicas del edificio objeto del presente proyecto han sido diseñadas y calculadas de forma que:

- Se obtiene una calidad térmica del ambiente, una calidad del aire interior y una calidad de la dotación de agua caliente sanitaria que son aceptables para los usuarios de la vivienda sin que se produzca menoscabo de la calidad acústica del ambiente, cumpliendo la exigencia de bienestar e higiene.
- Se reduce el consumo de energía convencional de las instalaciones térmicas y, como consecuencia, las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes atmosféricos, cumpliendo la exigencia de eficiencia energética.
- Se previene y reduce a límites aceptables el riesgo de sufrir accidentes y siniestros capaces de producir daños o perjuicios a las personas, flora, fauna, bienes o al medio ambiente, así como de otros hechos susceptibles de producir en los usuarios molestias o enfermedades, cumpliendo la exigencia de seguridad.

2.1. Exigencia de bienestar e higiene

2.1.1. Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente del apartado 1.4.1

La exigencia de calidad térmica del ambiente se considera satisfecha en el diseño y dimensionamiento de la instalación térmica. Por tanto, todos los parámetros que definen el bienestar térmico se mantienen dentro de los valores establecidos.

En la siguiente tabla aparecen los límites que cumplen en la zona ocupada.

Parámetros	Límite
Temperatura operativa en verano (°C)	$23 < T < 25$
Humedad relativa en verano (%)	$45 < HR < 60$
Temperatura operativa en invierno (°C)	$21 < T < 23$
Humedad relativa en invierno (%)	$40 < HR < 50$
Velocidad media admisible con difusión por mezcla (m/s)	$V < 0.08$

A continuación, se muestran los valores de condiciones interiores de diseño utilizadas en el proyecto:

Referencia	Condiciones interiores de diseño		
	Temperatura de verano	Temperatura de invierno	Humedad relativa interior
Baño calefactado	24	21	50
Local sin climatizar	25	15	
Oficinas	25	20	45

2.1.2. Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del aire interior del apartado 1.4.2

2.1.2.1. Categorías de calidad del aire interior

En función del edificio o local, la categoría de calidad de aire interior (IDA) que se deberá alcanzar será como mínimo la siguiente:

IDA 1 (aire de óptima calidad): hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías.

IDA 2 (aire de buena calidad): oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.

IDA 3 (aire de calidad media): edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.

IDA 4 (aire de calidad baja).

2.1.2.2. Caudal mínimo de aire exterior

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación necesario se calcula según el método indirecto de caudal de aire exterior por persona y el método de caudal de aire por unidad de superficie, especificados en la instrucción técnica I.T.1.1.4.2.3.

Se describe a continuación la ventilación diseñada para los recintos utilizados en el proyecto.

Referencia	Caudales de ventilación		Calidad del aire interior	
	Por unidad de superficie (m ³ /(h·m ²))	Por recinto (m ³ /h)	IDA / IDA min. (m ³ /h)	Fumador (m ³ /(h·m ²))
Baño calefactado	2.7	54.0	Baño calefactado	
			Local sin climatizar	
Oficinas			IDA 2	No
			Zona de circulación	

2.1.2.3. Filtración de aire exterior

El aire exterior de ventilación se introduce al edificio debidamente filtrado según el apartado I.T.1.1.4.2.4. Se ha considerado un nivel de calidad de aire exterior para toda la instalación ODA 2, aire con concentraciones altas de partículas y/o de gases contaminantes.

Las clases de filtración empleadas en la instalación cumplen con lo establecido en la tabla 1.4.2.5 para filtros previos y finales.

Clases de filtración:

Calidad del aire exterior	Calidad del aire interior			
	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F9	F8	F7	F5
ODA 2	F7 + F9	F6 + F8	F5 + F7	F5 + F6
ODA 3	F7+GF+F9	F7+GF+F9	F5 + F7	F5 + F6

2.1.2.4. Aire de extracción

En función del uso del edificio o local, el aire de extracción se clasifica en una de las siguientes categorías:

AE 1 (bajo nivel de contaminación): aire que procede de los locales en los que las emisiones más importantes de contaminantes proceden de los materiales de construcción y decoración, además de las personas. Está excluido el aire que procede de locales donde se permite fumar.

AE 2 (moderado nivel de contaminación): aire de locales ocupados con más contaminantes que la categoría anterior, en los que, además, no está prohibido fumar.

AE 3 (alto nivel de contaminación): aire que procede de locales con producción de productos químicos, humedad, etc.

AE 4 (muy alto nivel de contaminación): aire que contiene sustancias olorosas y contaminantes perjudiciales para la salud en concentraciones mayores que las permitidas en el aire interior de la zona ocupada.

Se describe a continuación la categoría de aire de extracción que se ha considerado para cada uno de los recintos de la instalación:

Referencia	Categoría
Oficinas	AE 1

2.1.3. Justificación del cumplimiento de la exigencia de higiene del apartado 1.4.3

La instalación interior de ACS se ha dimensionado según las especificaciones establecidas en el Documento Básico HS-4 del Código Técnico de la Edificación.

2.1.4. Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad acústica del apartado 1.4.4

La instalación térmica cumple con la exigencia básica HR Protección frente al ruido del CTE conforme a su documento básico.

Alumna: M^º BEATRIZ AYUELA BURÓN

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

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

2.2. Exigencia de eficiencia energética

2.2.1. Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío del apartado 1.2.4.1

2.2.1.1. Generalidades

Las unidades de producción del proyecto utilizan energías convencionales ajustándose a la carga máxima simultánea de las instalaciones servidas considerando las ganancias o pérdidas de calor a través de las redes de tuberías de los fluidos portadores, así como el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos.

2.2.1.2. Cargas térmicas

2.2.1.2.1. Cargas máximas simultáneas

A continuación, se muestra el resumen de la carga máxima simultánea para cada uno de los conjuntos de recintos:

En el anexo aparece el cálculo de la carga térmica para cada uno de los recintos de la instalación.

2.2.1.2.2. Cargas parciales y mínimas

Se muestran a continuación las demandas parciales por meses para cada uno de los conjuntos de recintos.

Calefacción:

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)		
	Diciembre	Enero	Febrero
Zona de oficinas	5.96	5.96	5.96

2.2.1.3. Potencia térmica instalada

En la siguiente tabla se resume el cálculo de la carga máxima simultánea, la pérdida de calor en las tuberías y el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos con la potencia instalada para cada conjunto de recintos.

Conjunto de recintos	$P_{instalada}$ (kW)	$\%q_{tub}$	$\%q_{equipos}$	Q_{cal} (kW)	Total (kW)
Zona de oficinas	21.00	2.82	2.00	5.96	6.98
Abreviaturas utilizadas					
$P_{instalada}$	Potencia instalada (kW)	$\%q_{equipos}$	Porcentaje del equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos respecto a la potencia instalada (%)		
$\%q_{tub}$	Porcentaje de pérdida de calor en tuberías para calefacción respecto a la potencia instalada (%)	Q_{cal}	Carga máxima simultánea de calefacción (kW)		

La potencia instalada de los equipos es la siguiente:

Equipos	Potencia instalada de calefacción (kW)	Potencia de calefacción (kW)
Tipo 1	21.00	5.96
Total	21.0	6.0

Equipos	Referencia
Tipo 1	Caldera para la combustión de pellets, con cuerpo de acero soldado y ensayado a presión, de 1230x590x940 mm, aislamiento interior, cámara de combustión con sistema automático de limpieza del quemador mediante parrilla basculante, intercambiador de calor de tubos verticales con mecanismo de limpieza automática, sistema de extracción de humos con regulación de velocidad, cajón para recogida de cenizas del módulo de combustión, aprovechamiento del calor residual, equipo de limpieza, control de la combustión mediante sonda integrada, sistema de mando integrado con pantalla táctil, para el control de la combustión y del acumulador de A.C.S.

2.2.2. Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 1.2.4.2

2.2.2.1. Aislamiento térmico en redes de tuberías

2.2.2.1.1. Introducción

El aislamiento de las tuberías se ha realizado según la I.T.1.2.4.2.1.1 'Procedimiento simplificado'. Este método define los espesores de aislamiento según la temperatura del fluido y el diámetro exterior de la tubería sin aislar. Las tablas 1.2.4.2.1 y 1.2.4.2.2 muestran el aislamiento mínimo para un material con conductividad de referencia a 10 °C de 0.040 W/(m·K).

El cálculo de la transmisión de calor en las tuberías se ha realizado según la norma UNE-EN ISO 12241.

2.2.2.1.2. Tuberías en contacto con el ambiente exterior

Se han considerado las siguientes condiciones exteriores para el cálculo de la pérdida de calor:

Temperatura seca exterior de invierno: -4.6 °C

Velocidad del viento: 4.8 m/s

2.2.2.1.3. Tuberías en contacto con el ambiente interior

Se han considerado las condiciones interiores de diseño en los recintos para el cálculo de las pérdidas en las tuberías especificados en la justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente del apartado 1.4.1.

A continuación, se describen las tuberías en el ambiente interior y los aislamientos empleados, además de las pérdidas por metro lineal y las pérdidas totales de calor.

Tubería	Ø	$l_{\text{aisl.}}$ (W/(m·K))	$e_{\text{aisl.}}$ (mm)	$L_{\text{imp.}}$ (m)	$L_{\text{ret.}}$ (m)	$F_{\text{m.cal.}}$ (kcal/(h·m))	$q_{\text{cal.}}$ (kcal/h)
Tipo 1	20 mm	0.037	25	1.34	4.72	6.29	38.1
Tipo 1	16 mm	0.037	25	60.70	43.07	6.33	656.8
Total							695

Abreviaturas utilizadas

Ø	Diámetro nominal	$L_{\text{ret.}}$	Longitud de retorno
$l_{\text{aisl.}}$	Conductividad del aislamiento	$F_{\text{m.cal.}}$	Valor medio de las pérdidas de calor para calefacción por unidad de longitud
$e_{\text{aisl.}}$	Espesor del aislamiento	$q_{\text{cal.}}$	Pérdidas de calor para calefacción
$L_{\text{imp.}}$	Longitud de impulsión		

Tubería	Referencia
Tipo 1	Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.

Para tener en cuenta la presencia de válvulas en el sistema de tuberías se ha añadido un 15 % al cálculo de la pérdida de calor.

2.2.2.1.4. Pérdida de calor en tuberías

La potencia instalada de los equipos es la siguiente:

Equipos	Potencia de calefacción (kW)
Tipo 1	21.00
Total	21.00

Equipos	Referencia
Tipo 1	Caldera para la combustión de pellets, con cuerpo de acero soldado y ensayado a presión, de 1230x590x940 mm, aislamiento interior, cámara de combustión con sistema automático de limpieza del quemador mediante parrilla basculante, intercambiador de calor de tubos verticales con mecanismo de limpieza automática, sistema de extracción de humos con regulación de velocidad, cajón para recogida de cenizas del módulo de combustión, aprovechamiento del calor residual, equipo de limpieza, control de la combustión mediante sonda integrada, sistema de mando integrado con pantalla táctil, para el control de la combustión y del acumulador de A.C.S.

El porcentaje de pérdidas de calor en las tuberías de la instalación es el siguiente:

Calefacción

Potencia de los equipos (kW)	q_{cal} (kcal/h)	Pérdida de calor (%)
21.00	592.4	2.8

Por tanto, la pérdida de calor en tuberías es inferior al 4.0 %.

2.2.2.2. Eficiencia energética de los motores eléctricos

Los motores eléctricos utilizados en la instalación quedan excluidos de la exigencia de rendimiento mínimo, según el punto 3 de la instrucción técnica I.T. 1.2.4.2.6.

2.2.2.3. Redes de tuberías

El trazado de las tuberías se ha diseñado teniendo en cuenta el horario de funcionamiento de cada subsistema, la longitud hidráulica del circuito y el tipo de unidades terminales servidas.

2.2.3. Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en el control de instalaciones térmicas del apartado 1.2.4.3

2.2.3.1. Generalidades

La instalación térmica proyectada está dotada de los sistemas de control automático necesarios para que se puedan mantener en los recintos las condiciones de diseño previstas.

2.2.3.2. Control de las condiciones termohigrométricas

El equipamiento mínimo de aparatos de control de las condiciones de temperatura y humedad relativa de los recintos, según las categorías descritas en la tabla 2.4.2.1, es el siguiente:

THM-C1:

Variación de la temperatura del fluido portador (agua-aire) en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C2:

Como THM-C1, más el control de la humedad relativa media o la del local más representativo.

THM-C3:

Como THM-C1, más variación de la temperatura del fluido portador frío en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C4:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa media o la del recinto más representativo.

THM-C5:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa en locales.

A continuación, se describe el sistema de control empleado para cada conjunto de recintos:

Conjunto de recintos	Sistema de control
Zona de oficinas	THM-C1

2.2.3.3. Control de la calidad del aire interior en las instalaciones de climatización

El control de la calidad de aire interior puede realizarse por uno de los métodos descritos en la tabla 2.4.3.2.

Categoría	Tipo	Descripción
IDA-C1		El sistema funciona continuamente
IDA-C2	Control manual	El sistema funciona manualmente, controlado por un interruptor
IDA-C3	Control por tiempo	El sistema funciona de acuerdo a un determinado horario
IDA-C4	Control por presencia	El sistema funciona por una señal de presencia
IDA-C5	Control por ocupación	El sistema funciona dependiendo del número de personas presentes
IDA-C6	Control directo	El sistema está controlado por sensores que miden parámetros de calidad del aire interior

Se ha empleado en el proyecto el método IDA-C1.

2.2.4. Justificación del cumplimiento de la exigencia de contabilización de consumos del apartado 1.2.4.4.

La instalación térmica dispone de un dispositivo que permite efectuar la medición y registrar el consumo de combustible y energía eléctrica de forma separada del consumo a otros usos del edificio, además de un dispositivo que registra el número de horas de funcionamiento del generador.

2.2.5. Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía del apartado 1.2.4.5

2.2.5.1. Zonificación

El diseño de la instalación ha sido realizado teniendo en cuenta la zonificación, para obtener un elevado bienestar y ahorro de energía. Los sistemas se han dividido en subsistemas, considerando los espacios interiores y su orientación, así como su uso, ocupación y horario de funcionamiento.

2.2.6. Justificación del cumplimiento de la exigencia de aprovechamiento de energías renovables del apartado 1.2.4.6

La instalación térmica destinada a la producción de agua caliente sanitaria cumple con la exigencia básica CTE HE 4 'Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria' mediante la justificación de su documento básico.

2.2.7. Justificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional del apartado 1.2.4.7

Se enumeran los puntos para justificar el cumplimiento de esta exigencia:

- El sistema de calefacción empleado no es un sistema centralizado que utilice la energía eléctrica por "efecto Joule".
- No se ha climatizado ninguno de los recintos no habitables incluidos en el proyecto.
- No se realizan procesos sucesivos de enfriamiento y calentamiento, ni se produce la interacción de dos fluidos con temperatura de efectos opuestos.
- No se contempla en el proyecto el empleo de ningún combustible sólido de origen fósil en las instalaciones térmicas.

2.2.8. Lista de los equipos consumidores de energía

Se incluye a continuación un resumen de todos los equipos proyectados, con su consumo de energía.

Calderas y grupos térmicos

Equipos	Referencia
Tipo 1	Caldera para la combustión de pellets, con cuerpo de acero soldado y ensayado a presión, de 1230x590x940 mm, aislamiento interior, cámara de combustión con sistema automático de limpieza del quemador mediante parrilla basculante, intercambiador de calor de tubos verticales con mecanismo de limpieza automática, sistema de extracción de humos con regulación de velocidad, cajón para recogida de cenizas del módulo de combustión, aprovechamiento del calor residual, equipo de limpieza, control de la combustión mediante sonda integrada, sistema de mando integrado con pantalla táctil, para el control de la combustión y del acumulador de A.C.S.

2.3. Exigencia de seguridad

2.3.1. Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de calor y frío del apartado 3.4.1.

2.3.1.1. Condiciones generales

Los generadores de calor y frío utilizados en la instalación cumplen con lo establecido en la instrucción técnica 1.3.4.1.1 Condiciones generales del RITE.

2.3.1.2. Salas de máquinas

El ámbito de aplicación de las salas de máquinas, así como las características comunes de los locales destinados a las mismas, incluyendo sus dimensiones y ventilación, se ha dispuesto según la instrucción técnica 1.3.4.1.2 Salas de máquinas del RITE.

2.3.1.3. Chimeneas

La evacuación de los productos de la combustión de las instalaciones térmicas del edificio se realiza de acuerdo a la instrucción técnica 1.3.4.1.3 Chimeneas, así como su diseño y dimensionamiento y la posible evacuación por conducto con salida directa al exterior o al patio de ventilación.

2.3.1.4. Almacenamiento de biocombustibles sólidos

Las características de los lugares para almacenamiento de biocombustibles sólidos y sus sistemas de llenado, así como las de los sistemas de transporte de la biomasa, cumplen lo dispuesto en la instrucción técnica 1.3.4.1.4 Almacenamiento de biocombustibles sólidos, del RITE.

2.3.2. Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 3.4.2.

2.3.2.1. Alimentación

La alimentación de los circuitos cerrados de la instalación térmica se realiza mediante un dispositivo que sirve para reponer las pérdidas de agua.

El diámetro de la conexión de alimentación se ha dimensionado según la siguiente tabla:

Potencia térmica nominal (kW)	Calor	Frio
	DN (mm)	DN (mm)
P < 70	15	20
70 < P < 150	20	25
150 < P < 400	25	32
400 < P	32	40

2.3.2.2. Vaciado y purga

Las redes de tuberías han sido diseñadas de tal manera que pueden vaciarse de forma parcial y total. El vaciado total se hace por el punto accesible más bajo de la instalación con un diámetro mínimo según la siguiente tabla:

Potencia térmica nominal (kW)	Calor	Frio
	DN (mm)	DN (mm)
P < 70	20	25
70 < P < 150	25	32
150 < P < 400	32	40
400 < P	40	50

Los puntos altos de los circuitos están provistos de un dispositivo de purga de aire.

2.3.2.3. Expansión y circuito cerrado

Los circuitos cerrados de agua de la instalación están equipados con un dispositivo de expansión de tipo cerrado, que permite absorber, sin dar lugar a esfuerzos mecánicos, el volumen de dilatación del fluido.

El diseño y el dimensionamiento de los sistemas de expansión y las válvulas de seguridad incluidos en la obra se han realizado según la norma UNE 100155.

2.3.2.4. Dilatación, golpe de ariete, filtración

Las variaciones de longitud a las que están sometidas las tuberías debido a la variación de la temperatura han sido compensadas según el procedimiento establecido en la instrucción técnica 1.3.4.2.6 Dilatación del RITE.

La prevención de los efectos de los cambios de presión provocados por maniobras bruscas de algunos elementos del circuito se realiza conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.7 Golpe de ariete del RITE.

Cada circuito se protege mediante un filtro con las propiedades impuestas en la instrucción técnica 1.3.4.2.8 Filtración del RITE.

2.3.2.5. Conductos de aire

El cálculo y el dimensionamiento de la red de conductos de la instalación, así como elementos complementarios (plenums, conexión de unidades terminales, pasillos, tratamiento de agua, unidades terminales) se ha realizado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.10 Conductos de aire del RITE.

2.3.3. Justificación del cumplimiento de la exigencia de protección contra incendios del apartado 3.4.3.

Se cumple la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que es de aplicación a la instalación térmica.

2.3.4. Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad y utilización del apartado 3.4.4.

Ninguna superficie con la que existe posibilidad de contacto accidental, salvo las superficies de los emisores de calor, tiene una temperatura mayor que 60 °C.

Las superficies calientes de las unidades terminales que son accesibles al usuario tienen una temperatura menor de 80 °C.

La accesibilidad a la instalación, la señalización y la medición de la misma se ha diseñado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.4 Seguridad de utilización del RITE.

3. Cálculo de la instalación

3.1. Sistemas de conducción de agua. Tuberías

Tuberías (Calefacción)								
Tramo			F	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	DP ₁ (kPa)	DP (kPa)
Inicio	Final	Tipo						
N1-Nivel 1	N9-Nivel 1	Impulsión	16 mm	0.01	0.1	5.41	0.125	0.30
N1-Nivel 1	N6-Nivel 1	Impulsión (*)	16 mm	0.06	0.5	5.49	2.113	2.29
A1-Nivel 1	A1-Nivel 1	Impulsión (*)	20 mm	0.07	0.4	0.96	0.128	0.13
A1-Nivel 1	N1-Nivel 1	Impulsión (*)	20 mm	0.07	0.4	0.38	0.051	0.18
A2-Nivel 1	N9-Nivel 1	Impulsión	16 mm	0.01	0.1	1.98	0.020	0.51
A3-Nivel 1	N9-Nivel 1	Impulsión	16 mm	0.01	0.1	0.09	0.006	0.50
A4-Nivel 1	N6-Nivel 1	Impulsión	16 mm	0.01	0.1	0.18	0.021	2.50
A5-Nivel 1	N5-Nivel 1	Impulsión	16 mm	0.01	0.1	0.23	0.020	3.68
A6-Nivel 1	N4-Nivel 1	Impulsión	16 mm	0.01	0.1	0.18	0.025	4.58
A7-Nivel 1	N3-Nivel 1	Impulsión	16 mm	0.01	0.1	0.21	0.023	5.22
A8-Nivel 1	N2-Nivel 1	Impulsión	16 mm	0.01	0.1	0.13	0.020	5.50
N2-Nivel 1	A9-Nivel 1	Impulsión (*)	16 mm	0.01	0.1	5.98	0.121	5.60
N3-Nivel 1	N2-Nivel 1	Impulsión (*)	16 mm	0.02	0.2	5.01	0.277	5.29
N4-Nivel 1	N3-Nivel 1	Impulsión (*)	16 mm	0.03	0.3	5.53	0.641	5.01
N5-Nivel 1	N4-Nivel 1	Impulsión (*)	16 mm	0.04	0.4	4.51	0.904	4.37
N6-Nivel 1	N5-Nivel 1	Impulsión (*)	16 mm	0.05	0.5	4.16	1.176	3.47
N8-Nivel 1	N7-Nivel 1	Retorno	16 mm	0.01	0.1	4.80	0.123	0.28
N7-Nivel 1	A1-Nivel 1	Retorno (*)	20 mm	0.07	0.4	0.32	0.047	0.16
N7-Nivel 1	N14-Nivel 1	Retorno (*)	20 mm	0.06	0.3	3.63	0.391	0.55
N10-Nivel 1	A8-Nivel 1	Retorno	16 mm	0.01	0.1	0.74	0.026	3.80
N10-Nivel 1	A9-Nivel 1	Retorno (*)	16 mm	0.01	0.1	6.43	0.136	3.91
N11-Nivel 1	N10-Nivel 1	Retorno (*)	16 mm	0.02	0.2	4.08	0.249	3.77
N12-Nivel 1	N11-Nivel 1	Retorno (*)	16 mm	0.03	0.3	5.53	0.703	3.52
N13-Nivel 1	N12-Nivel 1	Retorno (*)	16 mm	0.04	0.4	4.53	0.994	2.82
N14-Nivel 1	N13-Nivel 1	Retorno (*)	16 mm	0.05	0.5	4.13	1.274	1.82
A1-Nivel 1	A1-Nivel 1	Retorno (*)	20 mm	0.07	0.4	0.77	0.112	0.11
A2-Nivel 1	N8-Nivel 1	Retorno	16 mm	0.01	0.1	3.59	0.032	0.31
A3-Nivel 1	N8-Nivel 1	Retorno	16 mm	0.01	0.1	1.34	0.013	0.30
A4-Nivel 1	N14-Nivel 1	Retorno	16 mm	0.01	0.1	0.11	0.014	0.56
A5-Nivel 1	N13-Nivel 1	Retorno	16 mm	0.01	0.1	0.16	0.015	1.84
A6-Nivel 1	N12-Nivel 1	Retorno	16 mm	0.01	0.1	0.11	0.017	2.83
A7-Nivel 1	N11-Nivel 1	Retorno	16 mm	0.01	0.1	0.14	0.016	3.54

(*) Tramo que forma parte del recorrido más desfavorable.

Abreviaturas utilizadas

F	Diámetro nominal	L	Longitud
Q	Caudal	DP ₁	Pérdida de presión
V	Velocidad	DP	Pérdida de presión acumulada

3.2. Emisores para la calefacción

Conjunto de recintos	Recintos	Plantas	Tipo de emisor	Tipo	Referencia	Pérdidas caloríficas (W)	Elementos		Longitud (mm)	Potencia (W)
							Número	Altura (mm)		
Zona de oficinas	Aseo de hombres	Nivel 1	Radiador	1	A2	452	8	425	640	503
	Aseo de mujeres	Nivel 1	Radiador	1	A3	497	8	425	640	503
	Oficina	Nivel 1	Radiador	1	A5	725	12	425	960	780
	Recepción y tienda	Nivel 1	Radiador	1	A7	2588	14	425	1120	910
			Radiador	1	A8	2588	13	425	1040	845
			Radiador	1	A9	2588	13	425	1040	845
	Sala de descanso	Nivel 1	Radiador	1	A4	782	13	425	1040	845
	Sala de reuniones	Nivel 1	Radiador	1	A6	920	15	425	1200	975

Tipos de radiadores

Tipo	Descripción
1	Radiador de aluminio inyectado, formado por elementos de 425 mm de altura, con frontal plano, con una emisión calorífica de 74,7 kcal/h cada uno, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente

4. Planos

Los planos se encuentran adjuntos en el Documento II: Planos. Instalación de calefacción.

5. Conclusiones

De la realización de un estudio térmico en la zona administrativa se extrae la necesidad de una instalación de calefacción para cumplir las exigencias de calidad del ambiente en lo relativo a las temperaturas mínimas en invierno. Con ello se diseña y calcula una instalación de calefacción por medio de agua caliente producida en la caldera biomasa y distribuida mediante un sistema de tuberías de polietileno reticulado aisladas con coquilla de espuma elastomérica y empotradas. El sistema de distribución es tipo bitubo, siendo los elementos emisores radiadores de aluminio inyectado, que se han ubicado en las zonas más desfavorables de cada recinto calefactado y dimensionado de acuerdo a las necesidades.

Documento I. MEMORIA

Anejo 6: Ingeniería de las obras

Subanejo: Instalación de iluminación

ÍNDICE SUBANEJO 6.5. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN

1.	Introducción	1
2.	Descripción de la instalación	1
3.	Alumbrado interior	4
4.	Curvas fotométricas	42

SUBANEJO 6.5. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN

1. Introducción

Este subanejo tiene como objeto el diseño y el cálculo de la instalación de iluminación interior de la nave.

Esta información se complementa con el plano de instalación de iluminación que se encuentra en el Documento II: Planos.

2. Descripción de la instalación

La industria constará de tres tipos de luminarias, iluminarias de tipo 1, para la zona industrial de la industria y el tipo 2 para la zona de administración de la industria y el tipo 3 para los aseos.

Las luminarias de alumbrado de emergencia se encuentran en todos los recintos de la industria.

La potencia instalada en lámparas es la siguiente teniendo en cuenta los distintos recintos.

Tipo de uso: Industrial			
Potencia límite: 25.00 W/m ²			
Planta	Recinto	Superficie iluminada	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.
		S(m ²)	P (W)
Nivel 1	OFICINA (Oficinas)	14	112.00
Nivel 1	Sala de reuniones (Oficinas)	18	168.00
Nivel 1	Sala de descanso (Oficinas)	16	112.00
Nivel 1	Recepción y tienda (Oficinas)	52	448.00
Nivel 1	Zona de expedición (Local sin climatizar)	28	262.20
Nivel 1	Zona de recepción de materia prima (Local sin climatizar)	17	87.40
Nivel 1	Sala de limpieza (Local sin climatizar)	23	174.80
Nivel 1	Pasillo (Zona de circulación)	35	616.00
Nivel 1	Aseo de mujeres (Aseo de planta)	10	44.00
Nivel 1	Aseo de hombres (Aseo de planta)	9	44.00
Nivel 1	Sala de producto final (Local sin climatizar)	19	112.00
Nivel 1	Almacén de materias primas (Local sin climatizar)	83	874.00
Nivel 1	Sala de hornos (Local sin climatizar)	102	699.20
Nivel 1	Zona de amasado y formado (Local sin climatizar)	97	874.00
Nivel 1	Sala de Fermentación (Local sin climatizar)	31	174.80
TOTAL		555	4802.40
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada: P_{tot}/S_{tot} (W/m ²): 8.65			

Información relativa a las zonas

Administrativo en general
VEEI máximo admisible: 3.00 W/m ²

Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Eficiencia de las lámparas utilizadas en el local	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas	Coefficiente de transmisión luminosa del vidrio de las ventanas del local	Ángulo de sombra
--------	---------	------------------	--	----------------------------------	---	---	--	--	-------------------------------------	--	---	------------------

K	n	Fm	P (W)	Lm/W	VEEI (W/m ²)	Em (lux)	UGR	Ra	T	q (°)
---	---	----	-------	------	--------------------------	----------	-----	----	---	-------

Nivel 1	Oficinas	1	30	0.80	112.00	3.07	2.20	344.29	14.0	85.0	0.08	0.0
Nivel 1	Sala de reuniones	1	38	0.80	168.00	2.49	2.10	418.38	14.0	85.0	0.07	0.0
Nivel 1	Sala de descanso	1	36	0.80	112.00	2.91	2.10	326.11	14.0	85.0	0.08	0.0
Nivel 1	Recepción y tienda	2	99	0.80	448.00	1.02	1.80	456.68	14.0	85.0	0.07	0.0
Nivel 1	Zona de expedición	1	65	0.80	262.20	1.39	2.50	364.70	14.0	85.0	0.00	0.0
Nivel 1	Zona de recepción de materia prima	1	35	0.80	87.40	2.13	2.70	186.22	0.0	85.0	0.00	0.0
Nivel 1	Sala de limpieza	1	52	0.80	174.80	1.63	2.60	284.56	0.0	85.0	0.00	0.0

Zonas comunes												
VEEI máximo admisible: 6.00 W/m ²												
Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Eficiencia de las lámparas utilizadas en el local	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas		

K	n	Fm	P (W)	Lm/W	VEEI (W/m ²)	Em (lux)	UGR	Ra
---	---	----	-------	------	--------------------------	----------	-----	----

Nivel 1	Pasillo (Zona de circulación)	1	33	0.80	616.00	0.60	4.80	367.88	13.0	85.0		
Nivel 1	Aseo de mujeres	1	29	0.80	44.00	2.75	3.60	120.94	5.0	85.0		
Nivel 1	Aseo de hombres	1	29	0.80	44.00	2.82	3.90	124.17	5.0	85.0		

Almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas										
VEEI máximo admisible: 4.00 W/m ²										
Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Eficiencia de las lámparas utilizadas en el local	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas

K	n	Fm	P (W)	Lm/W	VEEI (W/m ²)	Em (lux)	UGR	Ra
---	---	----	-------	------	--------------------------	----------	-----	----

Nivel 1	Sala de producto final	1	36	0.80	112.00	2.55	2.00	286.14	14.0	85.0
Nivel 1	Almacén de materias primas	1	126	0.80	874.00	0.57	2.10	499.34	17.0	85.0
Nivel 1	Sala de hornos	1	96	0.80	699.20	0.50	1.90	350.54	18.0	85.0
Nivel 1	Zona de amasado y formado	1	119	0.80	874.00	0.48	2.10	417.44	18.0	85.0

Otros recintos asimilables al grupo 1										
VEEI máximo admisible: 4.00 W/m ²										
Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Eficiencia de las lámparas utilizadas en el local	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas

K	n	Fm	P (W)	Lm/W	VEEI (W/m ²)	Em (lux)	UGR	Ra
---	---	----	-------	------	--------------------------	----------	-----	----

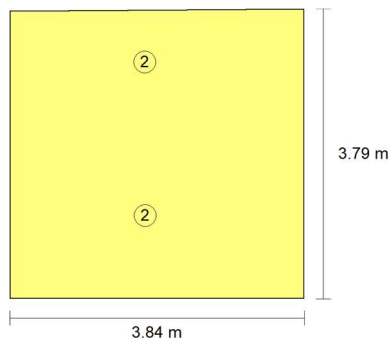
Nivel 1	Sala de Fermentación	1	73	0.80	174.80	1.16	2.70	203.18	16.0	85.0
---------	----------------------	---	----	------	--------	------	------	--------	------	------

3. Alumbrado interior

RECINTO			
Referencia:	OFICINA (Oficinas)	Planta:	Nivel 1
Superficie:	14.5 m ²	Altura libre:	3.00 m Volumen: 43.5 m ³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	1.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	1.09
Número mínimo de puntos de cálculo:	9

Disposición de las luminarias

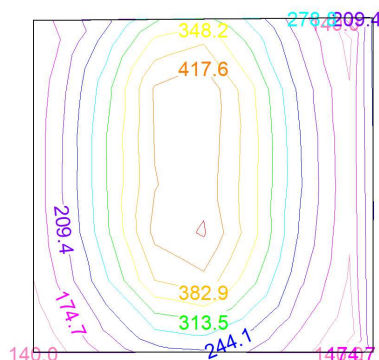


Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
2	2	Luminaria cuadrada de techo de altura reducida, de 650x650x77 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W	4800	43	62	2 x 56.0
						Total = 112.0 W

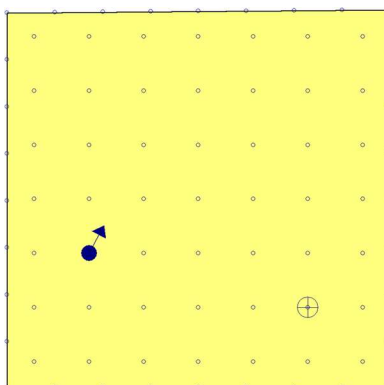
Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	215.48 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	344.29 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	14.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	2.20 W/m ²

Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	7.73 W/m ²
Factor de uniformidad:	62.59 %

Valores calculados de iluminancia



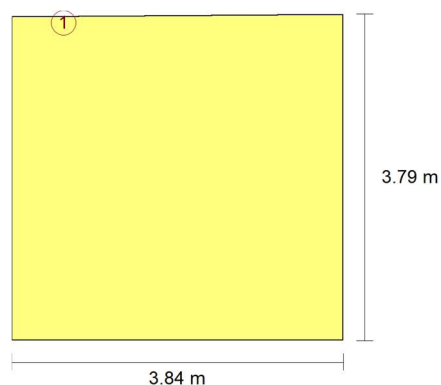
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (215.48 lux)
- ←● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 14.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 81)

Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

Disposición de las luminarias

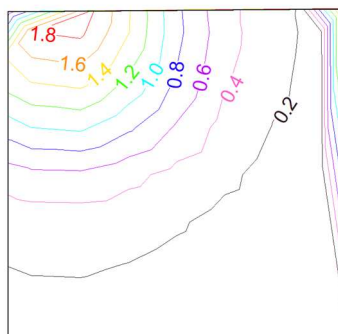


Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 45 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos

Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.75 m

Valores calculados de iluminancia



RECINTO

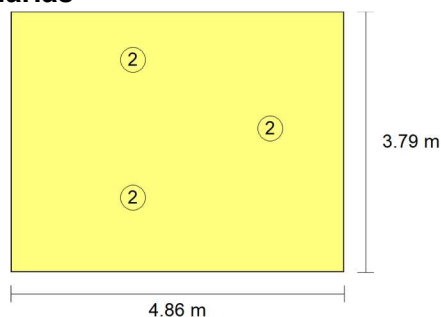
Referencia: Sala de reuniones (Oficinas)	Planta: Nivel 1
Superficie: 18.4 m ²	Altura libre: 3.00 m Volumen: 55.2 m ³

Alumbrado normal

Altura del plano de trabajo:	1.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20

Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	1.21
Número mínimo de puntos de cálculo:	9

Disposición de las luminarias

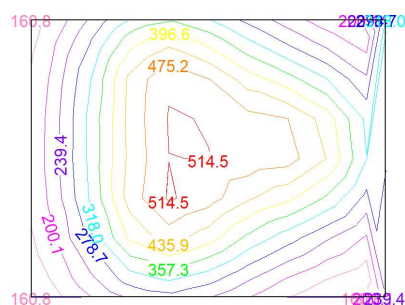


Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
2	3	Luminaria cuadrada de techo de altura reducida, de 650x650x77 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W	4800	29	62	3 x 56.0
						Total = 168.0 W

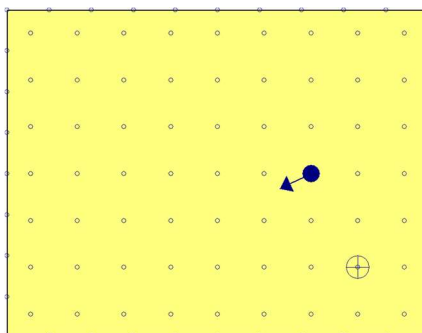
Valores de cálculo obtenidos

Iluminancia mínima:	245.12 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	418.38 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	14.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	2.10 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	9.13 W/m ²
Factor de uniformidad:	58.59 %

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados



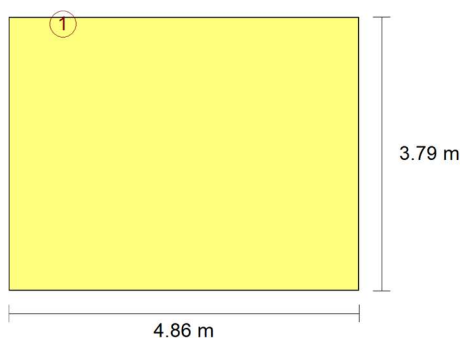
⊕ Iluminancia mínima (245.12 lux)

←● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 14.00)

○ Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 99)

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

Disposición de las luminarias

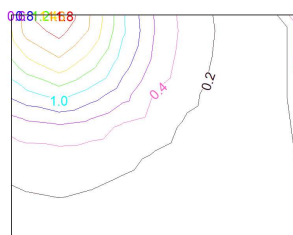


Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 45 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.75 m

Alumna: M^a BEATRIZ AYUELA BURÓN
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

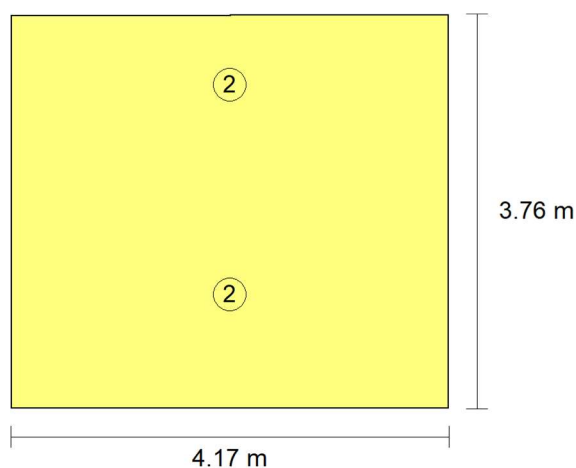
Valores calculados de iluminancia



RECINTO			
Referencia: Sala de descanso (Oficinas)	Planta:	Nivel 1	
Superficie: 15.6 m ²	Altura libre: 3.00 m	Volumen: 46.9 m ³	

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	1.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	1.13
Número mínimo de puntos de cálculo:	9

Disposición de las luminarias



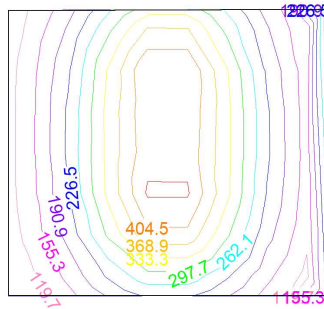
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)

2	2	Luminaria cuadrada de techo de altura reducida, de 650x650x77 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W	4800	43	62	2 x 56.0
						Total = 112.0 W

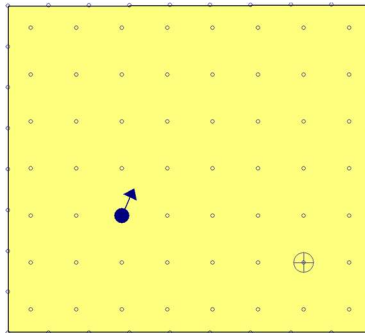
Valores de cálculo obtenidos

Iluminancia mínima:	203.25 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	326.11 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	14.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	2.10 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	7.16 W/m ²
Factor de uniformidad:	62.33 %

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (203.25 lux)
- ← Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 14.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 90)

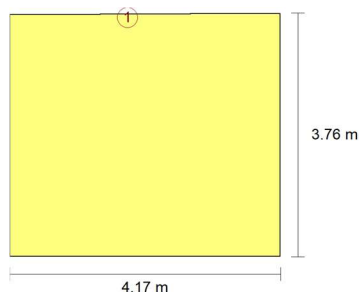
Alumbrado de emergencia

Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00

Alumna: M^a BEATRIZ AYUELA BURÓN
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

Disposición de las luminarias

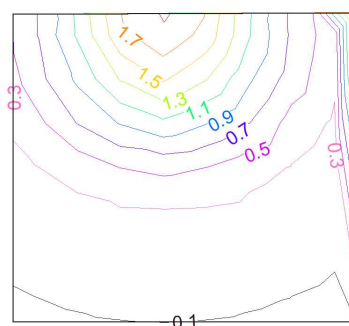


Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 45 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos

Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.75 m

Valores calculados de iluminancia



RECINTO

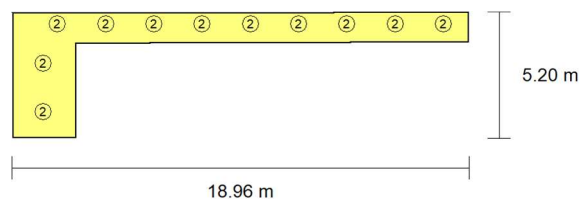
Referencia: Pasillo (Zona de circulación)	Planta: Nivel 1
Superficie: 34.7 m ²	Altura libre: 3.00 m Volumen: 104.0 m ³

Alumbrado normal

Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20

Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.51
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Disposición de las luminarias



Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
2	11	Luminaria cuadrada de techo de altura reducida, de 650x650x77 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W	4800	8	62	11 x 56.0
						Total = 616.0 W

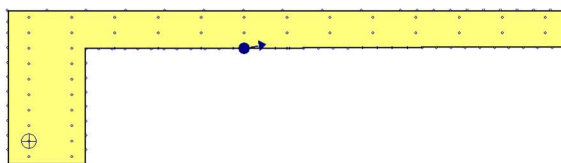
Valores de cálculo obtenidos

Iluminancia mínima:	288.10 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	367.88 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	13.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	4.80 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	17.77 W/m ²
Factor de uniformidad:	78.31 %

Valores calculados de iluminancia



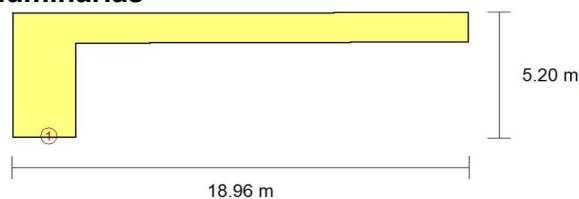
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (288.10 lux)
- ← Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 13.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 129)

Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

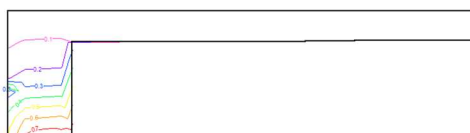
Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 45 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.75 m

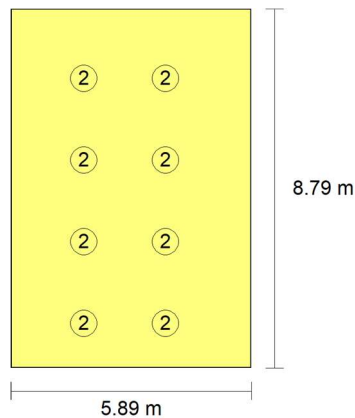
Valores calculados de iluminancia



RECINTO	
Referencia: Recepción y tienda (Oficinas)	Planta: Nivel 1
Superficie: 51.8 m ²	Altura libre: 3.00 m Volumen: 155.3 m ³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	1.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	1.79
Número mínimo de puntos de cálculo:	9

Disposición de las luminarias

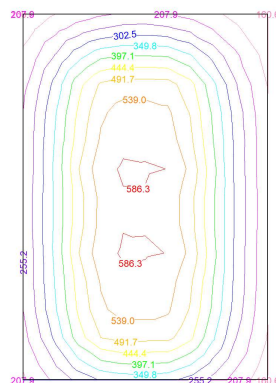


Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
2	8	Luminaria cuadrada de techo de altura reducida, de 650x650x77 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W	4800	11	62	8 x 56.0
						Total = 448.0 W

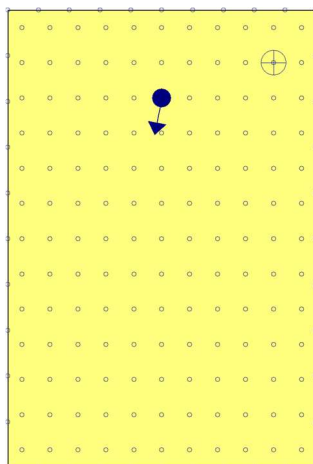
Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	219.92 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	456.68 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	14.00

Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	1.80 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	8.66 W/m ²
Factor de uniformidad:	48.16 %

Valores calculados de iluminancia



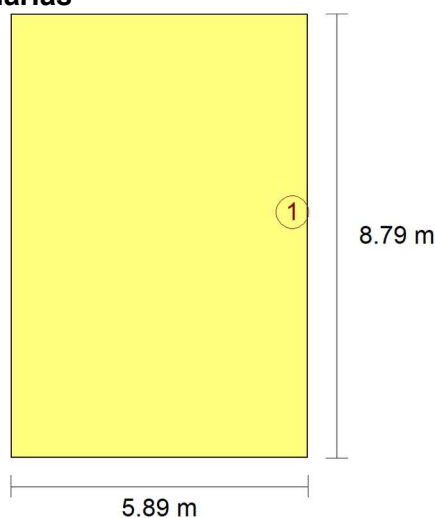
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (219.92 lux)
- ←● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 14.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 183)

Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

Disposición de las luminarias

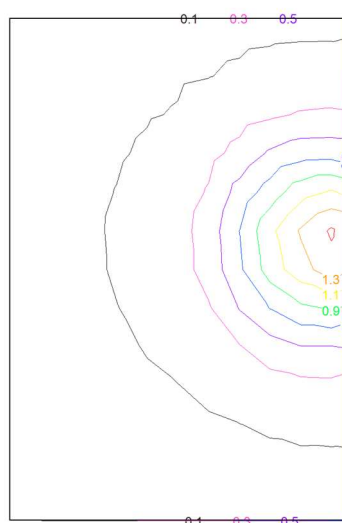


Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 45 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos

Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.97 m

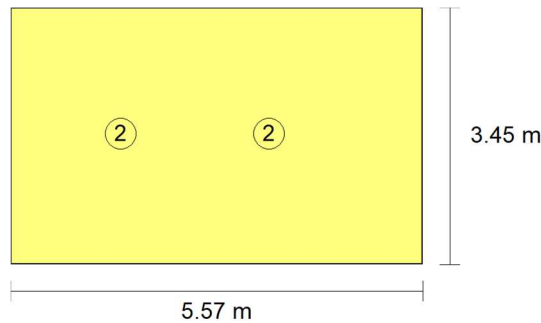
Valores calculados de iluminancia



RECINTO			
Referencia:	Sala de producto final	Planta:	Nivel 1
Superficie:	19.2 m ²	Altura libre:	3.00 m Volumen: 57.7 m ³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	1.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	1.08
Número mínimo de puntos de cálculo:	9

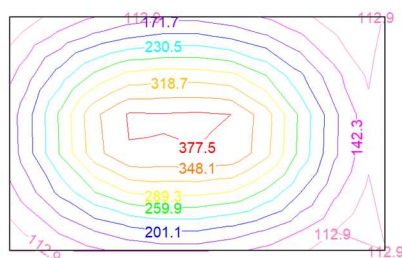
Disposición de las luminarias



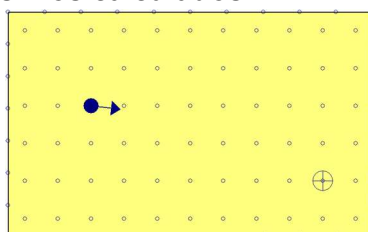
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
2	2	Luminaria cuadrada de techo de altura reducida, de 650x650x77 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W	4800	43	62	2 x 56.0
						Total = 112.0 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	148.87 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	286.14 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	14.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	2.00 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	5.83 W/m ²
Factor de uniformidad:	52.03 %

Valores calculados de iluminancia



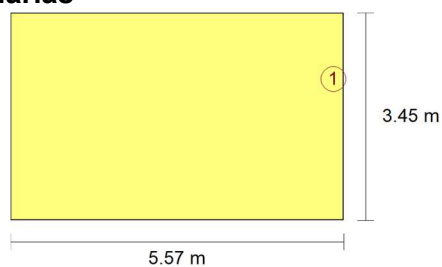
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (148.87 lux)
- ← Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 14.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 100)

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

Disposición de las luminarias

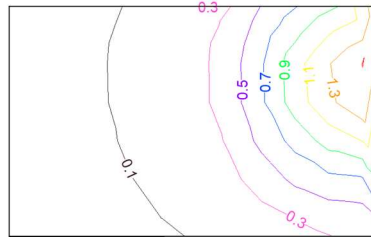


Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 45 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos

Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.97 m

Valores calculados de iluminancia



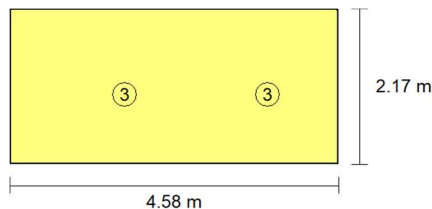
RECINTO

Referencia: Aseo de mujeres (Aseo de planta) Planta: Nivel 1
Superficie: 9.9 m ² Altura libre: 3.00 m Volumen: 29.8 m ³

Alumbrado normal

Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.54
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

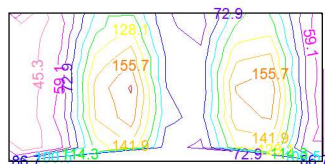
Disposición de las luminarias



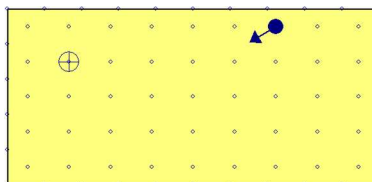
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
3	2	Luminaria, de 597x37x30 mm, para 18 led de 1 W	1068	24	100	2 x 22.0
						Total = 44.0 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	60.92 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	120.94 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	5.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	3.60 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	4.42 W/m ²
Factor de uniformidad:	50.37 %

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados



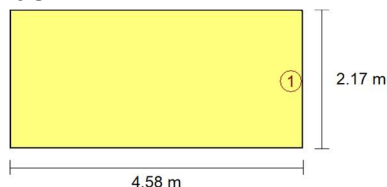
⊕ Iluminancia mínima (60.92 lux)

←● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 5.00)

○ Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 75)

Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

Disposición de las luminarias

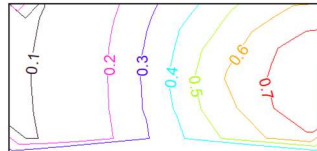


Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 45 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos

Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.75 m

Valores calculados de iluminancia



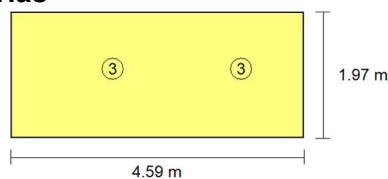
RECINTO

Referencia: Aseo de hombres (Aseo de planta) Planta: Nivel 1
Superficie: 9.0 m ² Altura libre: 3.00 m Volumen: 27.1 m ³

Alumbrado normal

Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.50
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

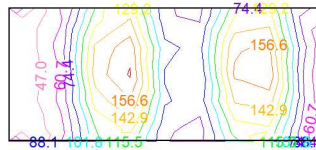
Disposición de las luminarias



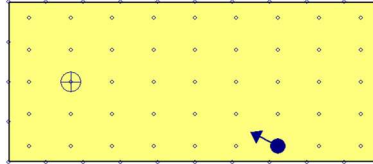
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
3	2	Luminaria, de 597x37x30 mm, para 18 led de 1 W	1068	24	100	2 x 22.0
						Total = 44.0 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	62.38 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	124.17 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	5.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	3.90 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	4.86 W/m ²
Factor de uniformidad:	50.24 %

Valores calculados de iluminancia



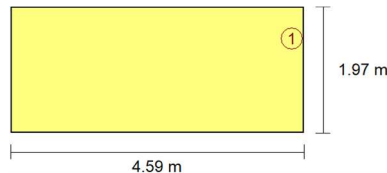
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (62.38 lux)
- ↔ Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 5.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 73)

Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

Disposición de las luminarias

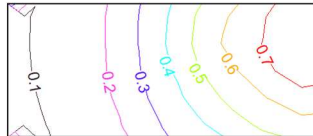


Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 45 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos

Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.75 m

Valores calculados de iluminancia



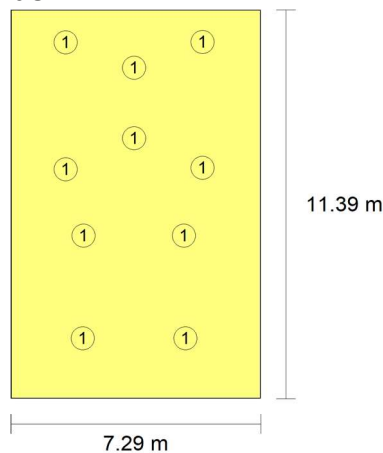
RECINTO

Referencia: Almacén de materias primas	Planta: Nivel 1
Superficie: 83.1 m ²	Altura libre: 3.00 m Volumen: 249.2 m ³

Alumbrado normal

Altura del plano de trabajo:	1.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	1.12
Número mínimo de puntos de cálculo:	9

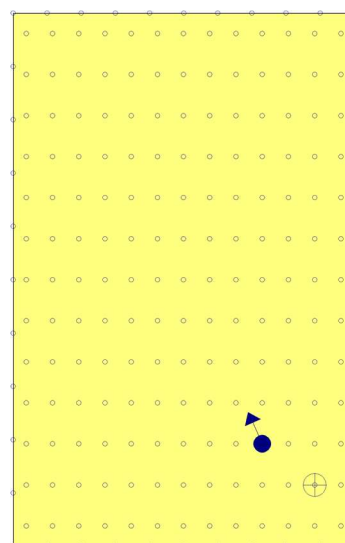
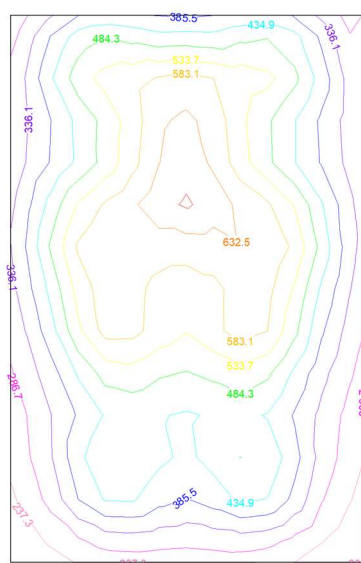
Disposición de las luminarias



Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	10	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 452 mm de altura, para lámpara de halogenuros metálicos bipin HIT de 70 W, modelo Miniyes 1x70W HIT Reflector Cristal Transparente "LAMP"	6500	7	77	10 x 87.4
						Total = 874.0 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	290.65 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	499.34 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	17.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	2.10 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	10.52 W/m ²
Factor de uniformidad:	58.21 %

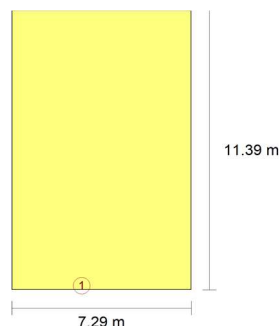
Valores calculados de iluminancia y Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (290.65 lux)
- ←● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 17.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 209)

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

Disposición de las luminarias

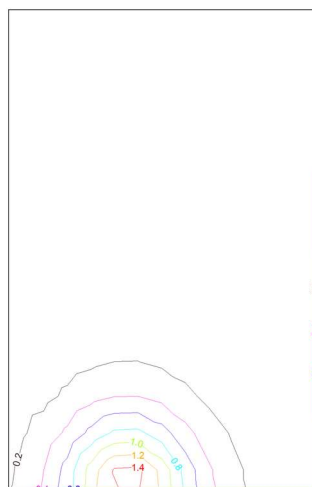


Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 45 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos

Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.97 m

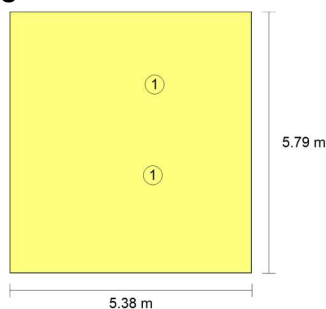
Valores calculados de iluminancia



RECINTO			
Referencia:	Sala de Fermentación	Planta:	Nivel 1
Superficie:	31.2 m ²	Altura libre:	3.00 m Volumen: 93.5 m ³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.56
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

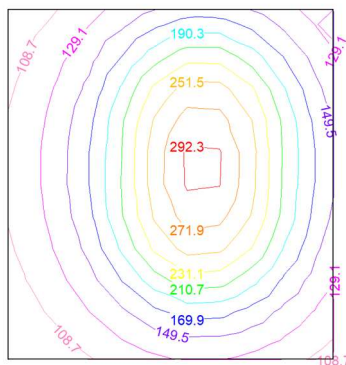
Disposición de las luminarias



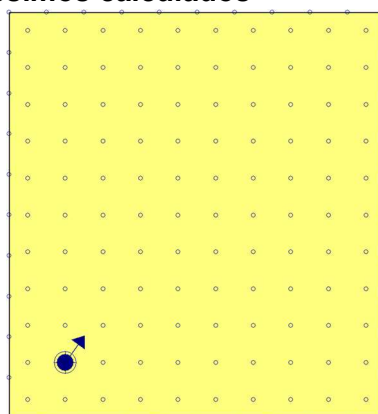
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	2	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 452 mm de altura, para lámpara de halogenuros metálicos bipin HIT de 70 W, modelo Miniyes 1x70W HIT Reflector Cristal Transparente "LAMP"	6500	37	77	2 x 87.4
						Total = 174.8 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	113.05 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	203.18 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	16.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	2.70 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	5.61 W/m ²
Factor de uniformidad:	55.64 %

Valores calculados de iluminancia



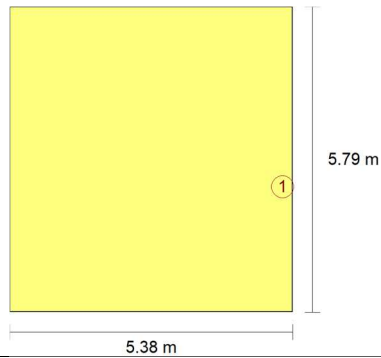
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (113.05 lux)
- ←● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 16.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 150)

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

Disposición de las luminarias

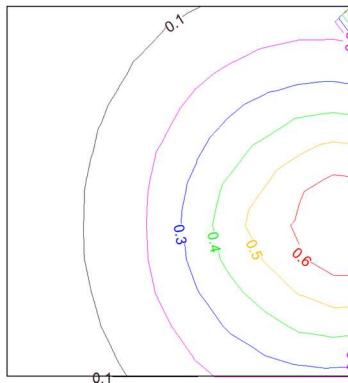


Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 45 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos

Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.97 m

Valores calculados de iluminancia



RECINTO

Referencia: Sala de hornos (Local sin climatizar)	Planta: Nivel 1
Superficie: 102.1 m ²	Altura libre: 3.00 m Volumen: 306.4 m ³

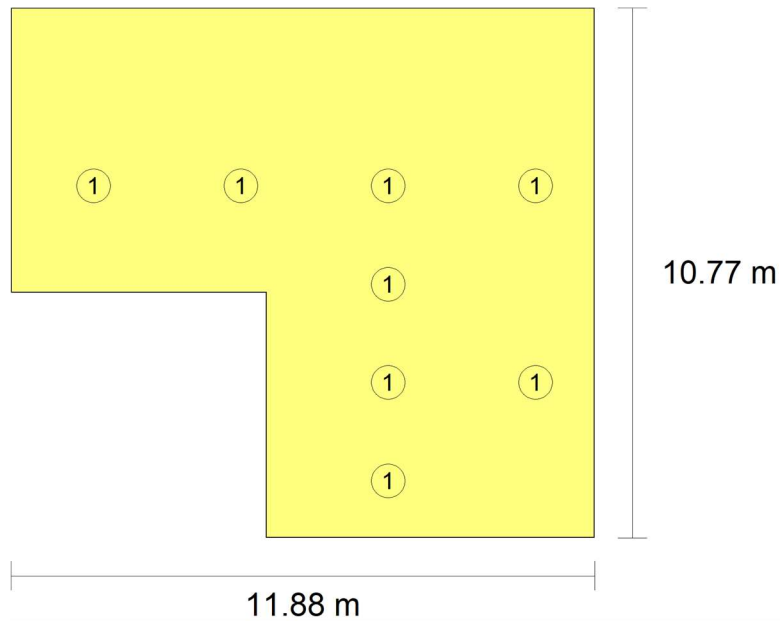
Alumbrado normal

Altura del plano de trabajo:	1.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80

Alumna: M^a BEATRIZ AYUELA BURÓN
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Índice del local (K):	1.14
Número mínimo de puntos de cálculo:	9

Disposición de las luminarias

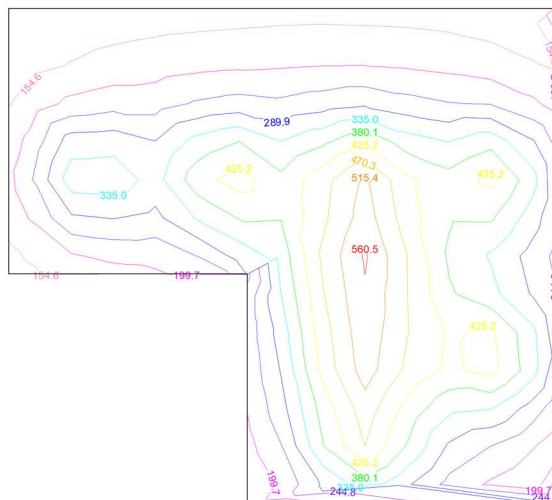


Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	8	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 452 mm de altura, para lámpara de halogenuros metálicos bipin HIT de 70 W, modelo Miniyes 1x70W HIT Reflector Cristal Transparente "LAMP"	6500	9	77	8 x 87.4
						Total = 699.2 W

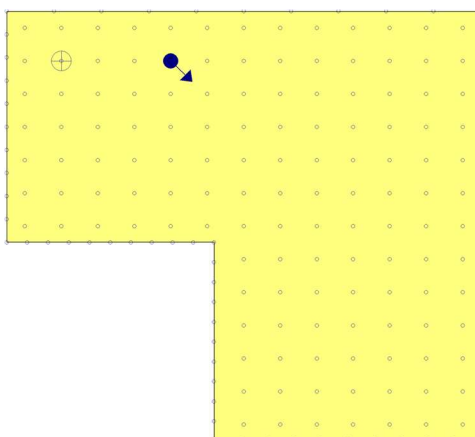
Valores de cálculo obtenidos

Iluminancia mínima:	157.37 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	350.54 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	18.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	1.90 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	6.85 W/m ²
Factor de uniformidad:	44.89 %

Valores calculados de iluminancia



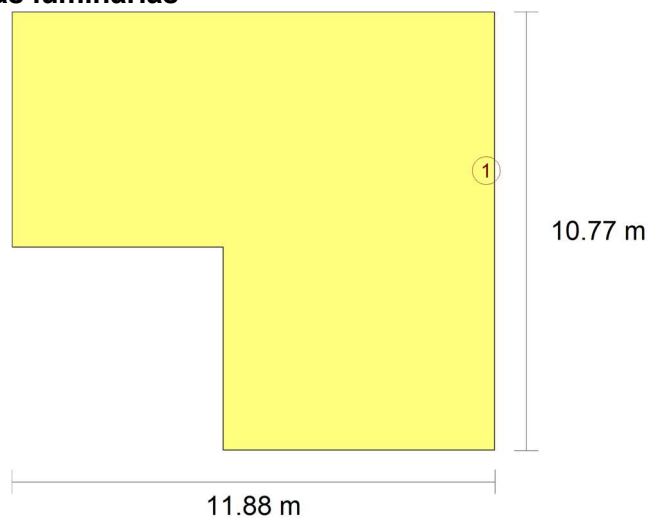
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (157.37 lux)
- ◐ Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 18.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 193)

Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

Disposición de las luminarias

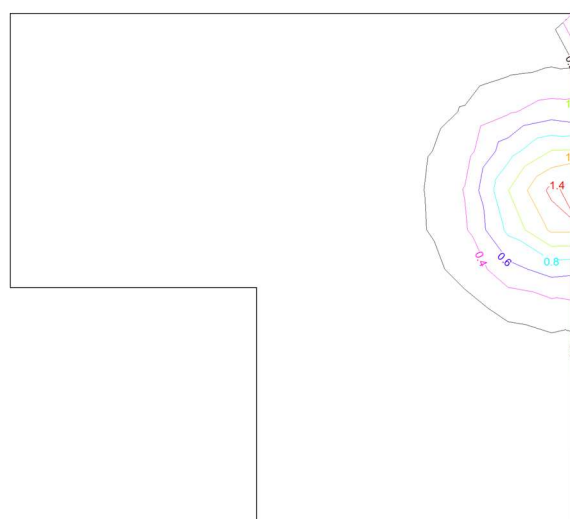


Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 45 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos

Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.97 m

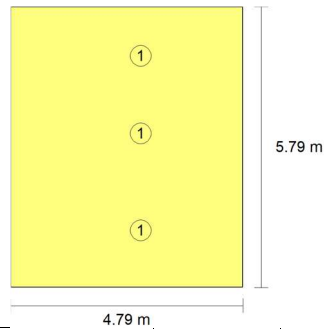
Valores calculados de iluminancia



RECINTO			
Referencia:	Zona de expedición	Planta:	Nivel 1
Superficie:	27.8 m ²	Altura libre:	3.00 m Volumen: 83.3 m ³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	1.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.66
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

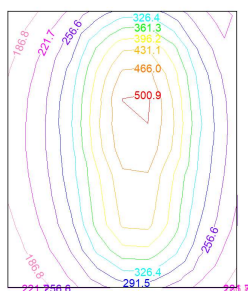
Disposición de las luminarias



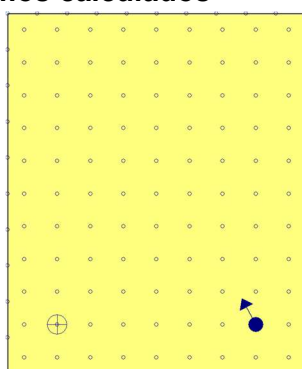
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	3	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 452 mm de altura, para lámpara de halogenuros metálicos bipin HIT de 70 W, modelo Miniyes 1x70W HIT Reflector Cristal Transparente "LAMP"	6500	25	77	3 x 87.4
						Total = 262.2 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	214.72 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	364.70 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	14.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	2.50 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	9.44 W/m ²
Factor de uniformidad:	58.87 %

Valores calculados de iluminancia



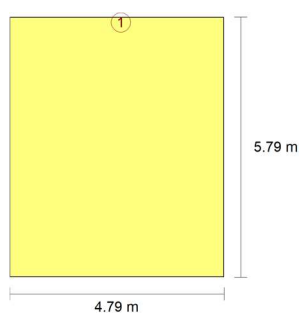
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (214.72 lux)
- ← Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 14.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 139)

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

Disposición de las luminarias

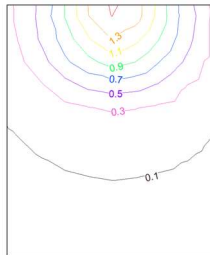


Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 45 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos

Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.97 m

Valores calculados de iluminancia



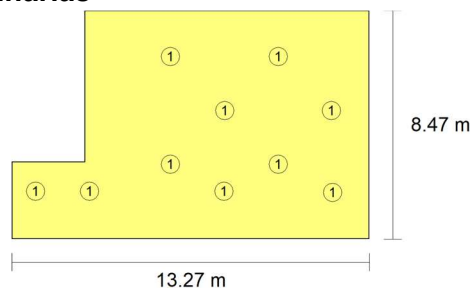
RECINTO

Referencia: Zona de amasado y formado	Planta: Nivel 1
Superficie: 97.2 m ²	Altura libre: 3.00 m Volumen: 291.6 m ³

Alumbrado normal

Altura del plano de trabajo:	1.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	1.13
Número mínimo de puntos de cálculo:	9

Disposición de las luminarias

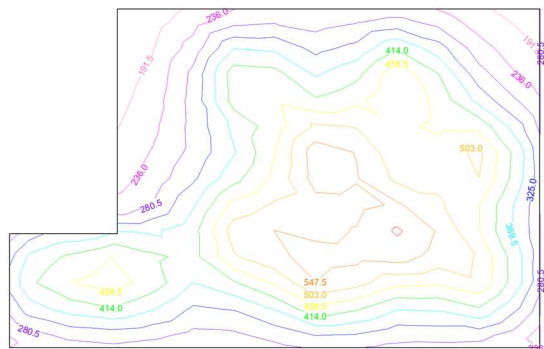


Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	10	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 452 mm de altura, para lámpara de halogenuros metálicos bipin HIT de 70 W, modelo Miniyes 1x70W HIT Reflector Cristal Transparente "LAMP"	6500	7	77	10 x 87.4
						Total = 874.0 W

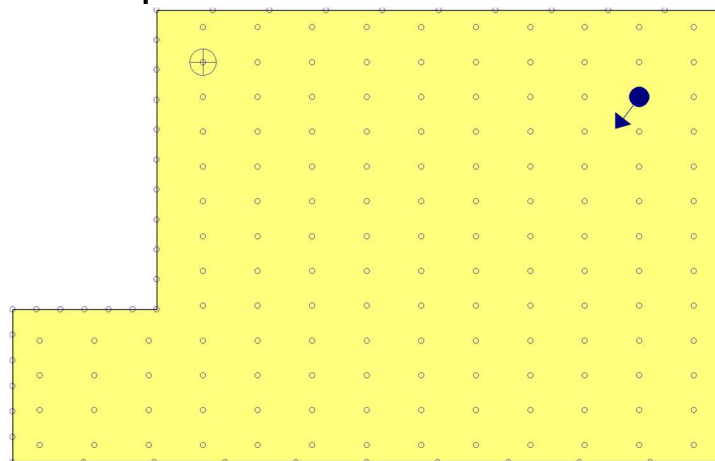
Valores de cálculo obtenidos

Iluminancia mínima:	187.72 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	417.44 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	18.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	2.10 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	8.99 W/m ²
Factor de uniformidad:	44.97 %

Valores calculados de iluminancia



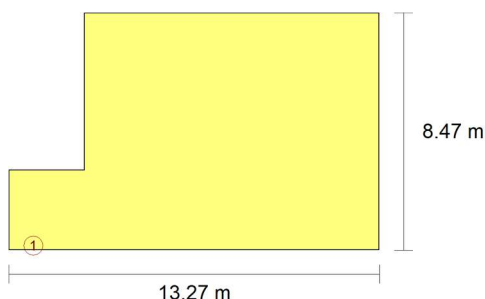
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (187.72 lux)
- ←● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 18.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 194)

Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

Disposición de las luminarias

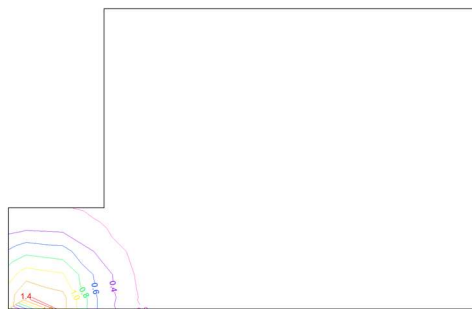


Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 45 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos

Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.97 m

Valores calculados de iluminancia



RECINTO

Referencia: Zona de recepción de materia prima **Planta:** Nivel 1

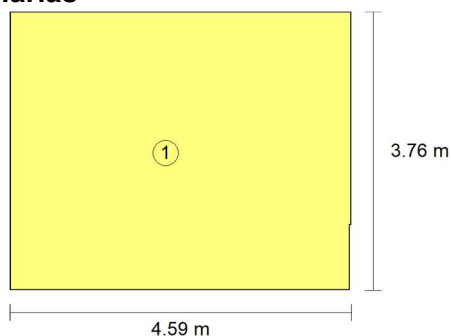
Superficie: 17.3 m²

Altura libre: 3.00 m **Volumen:** 51.8 m³

Alumbrado normal

Altura del plano de trabajo:	1.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.52
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Disposición de las luminarias

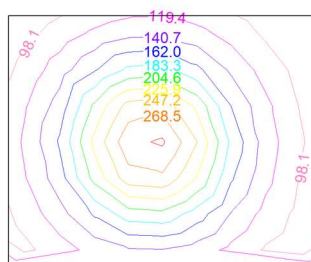


Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	1	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 452 mm de altura, para lámpara de halogenuros metálicos bipin HIT de 70 W, modelo Miniyes 1x70W HIT Reflector Cristal Transparente "LAMP"	6500	74	77	1 x 87.4
Total = 87.4 W						

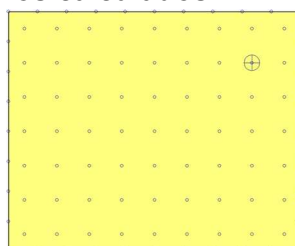
Valores de cálculo obtenidos

Iluminancia mínima:	110.54 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	186.22 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	2.70 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	5.06 W/m ²
Factor de uniformidad:	59.36 %

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados

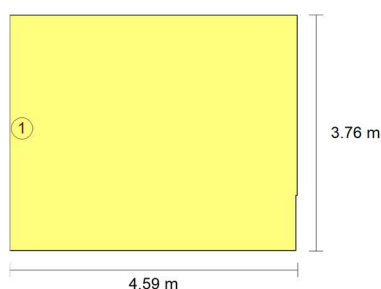


⊕ Iluminancia mínima (110.54 lux)

○ Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 100)

Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

Disposición de las luminarias

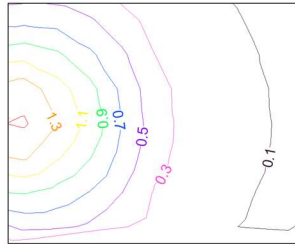


Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 45 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos

Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.97 m

Valores calculados de iluminancia



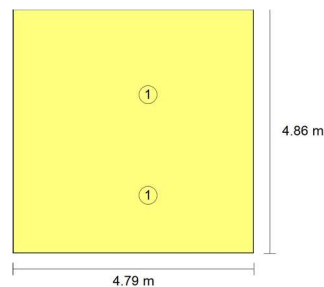
RECINTO

Referencia: Sala de limpieza (Local sin climatizar)	Planta: Nivel 1
Superficie: 23.3 m ²	Altura libre: 3.00 m Volumen: 69.9 m ³

Alumbrado normal

Altura del plano de trabajo:	1.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.61
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Disposición de las luminarias

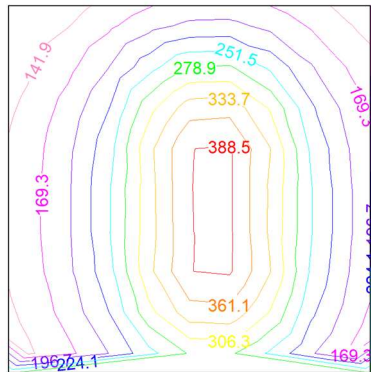


Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	2	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 452 mm de altura, para lámpara de halogenuros metálicos bipin HIT de 70 W, modelo Miniyes 1x70W HIT Reflector Cristal Transparente "LAMP"	6500	37	77	2 x 87.4
						Total = 174.8 W

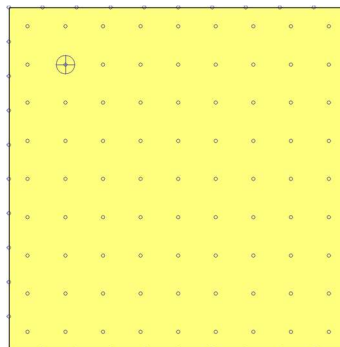
Valores de cálculo obtenidos

Iluminancia mínima:	162.21 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	284.56 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	2.60 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	7.50 W/m ²
Factor de uniformidad:	57.00 %

Valores calculados de iluminancia



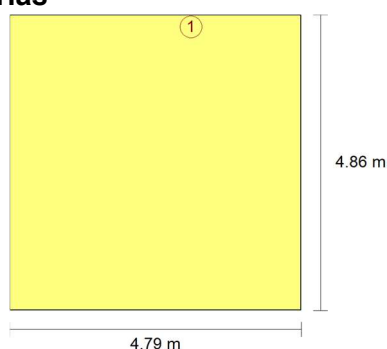
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (162.21 lux)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 121)

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

Disposición de las luminarias

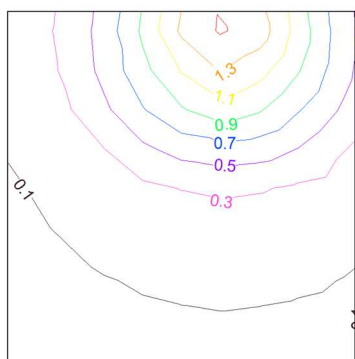


Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 45 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos

Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.97 m

Valores calculados de iluminancia



4. Curvas fotométricas

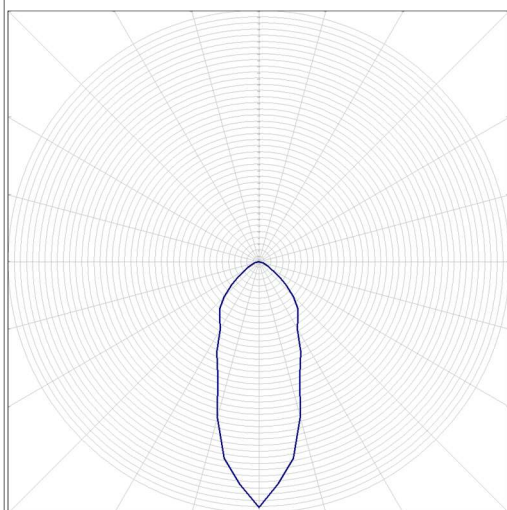
TIPOS DE LUMINARIA (Alumbrado normal)

Tipo 1

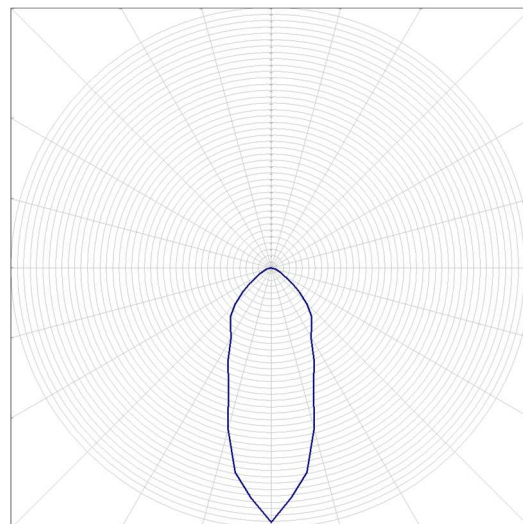
Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 452 mm de altura, para lámpara de halogenuros metálicos bipin HIT de 70 W, modelo Miniyes 1x70W HIT Reflector Cristal Transparente "LAMP" (Número total de luminarias utilizadas en el proyecto: 36)

Curvas fotométricas

PLANO C0 - C180



PLANO C90 - C270

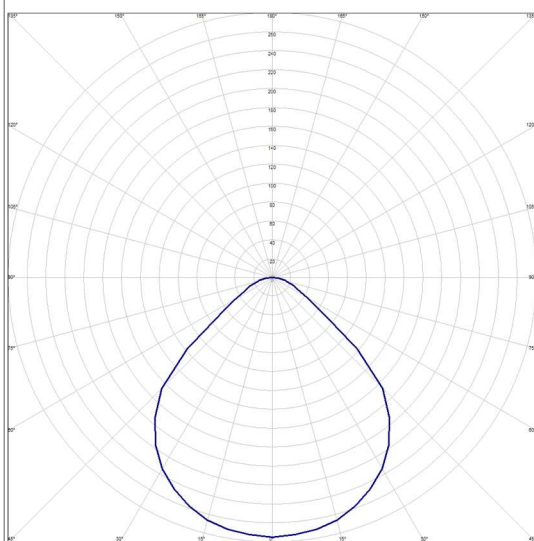


Tipo 2

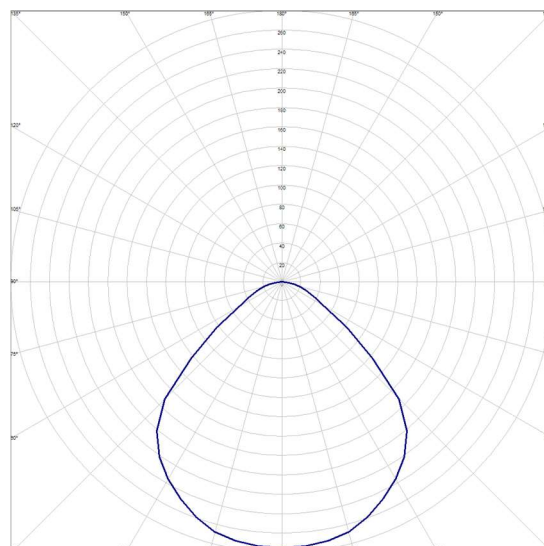
Luminaria cuadrada de techo de altura reducida, de 650x650x77 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W (Número total de luminarias utilizadas en el proyecto: 30)

Curvas fotométricas

PLANO C0 - C180



PLANO C90 - C270

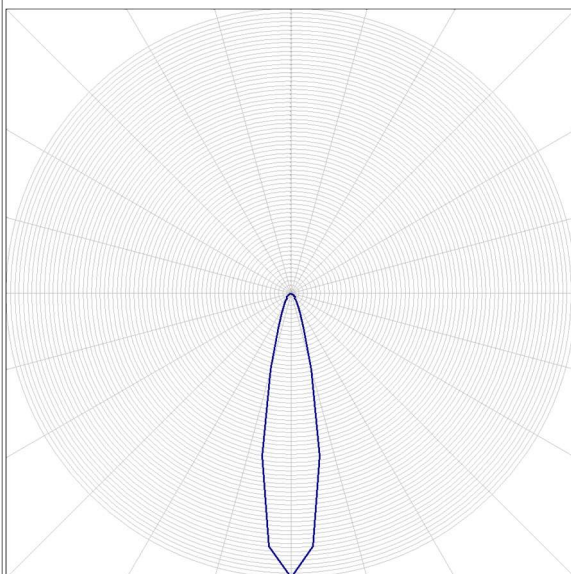


Tipo 3

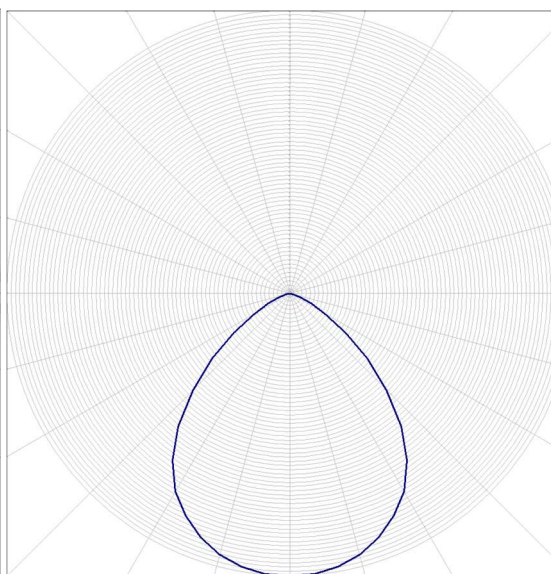
Luminaria, de 597x37x30 mm, para 18 led de 1 W (Número total de luminarias utilizadas en el proyecto: 4)

Curvas fotométricas

PLANO C0 - C180



PLANO C90 - C270



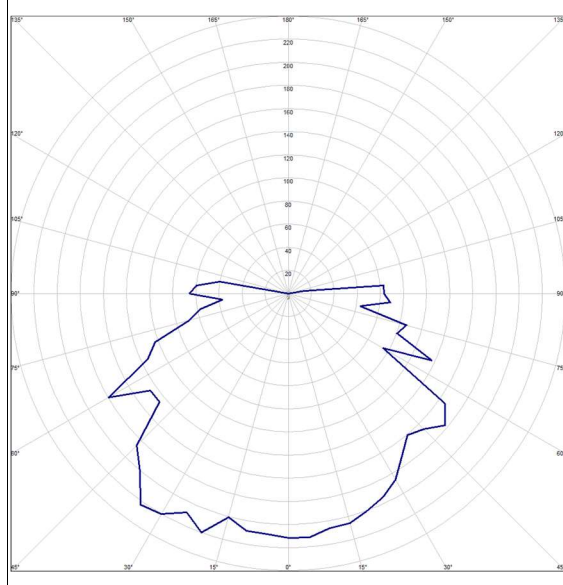
TIPOS DE LUMINARIA (Alumbrado de emergencia)

Tipo 1

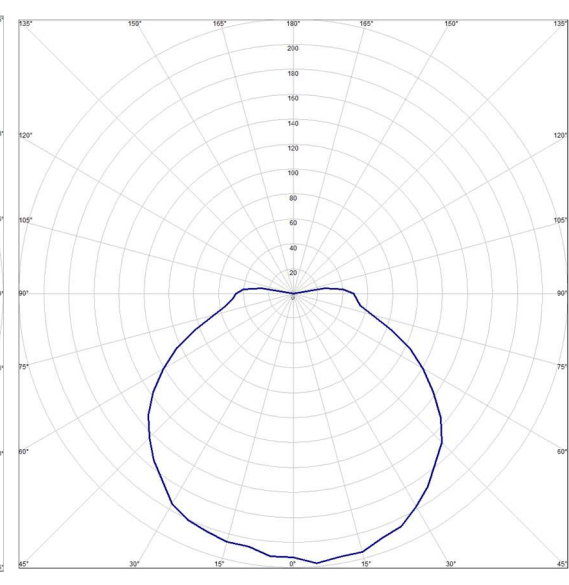
Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 45 lúmenes (Número total de luminarias utilizadas en el proyecto: 16)

Curvas fotométricas

PLANO C0 - C180



PLANO C90 - C270



Documento I. MEMORIA

Anejo 6: Ingeniería de las obras

Subanejo 6.6. Instalación de electrificación

ÍNDICE SUBANEJO 6.6. INSTALACIÓN DE ELECTRIFICACIÓN

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	MEMORIA DESCRIPTIVA	2
2.1.	Objetivos del proyecto.....	2
2.2.	Descripción de la instalación.....	2
2.3.	Legislación aplicable	2
2.4.	Potencia total prevista para la instalación.....	2
2.5.	Descripción de la instalación.....	3
2.6.	Planos.....	7
3.	MEMORIA JUSTIFICATIVA	7
3.1.	Bases de cálculo	7
3.2.	Resultados de cálculo	14
4.	CONCLUSIÓN	25

SUBANEJO 6.6. INSTALACIÓN DE ELECTRIFICACIÓN

1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se ha realizado el diseño y los cálculos de la instalación eléctrica para la industria de panificación.

La energía que recibe la industria será corriente alterna trifásica con tensión nominal 400V y frecuencia 50Hz. El suministro se realiza desde una arqueta existente en la zona de acceso a la industria con licencia de la Empresa Distribuidora.

La instalación consta de un cuadro general de distribución, con una protección general y protecciones en los circuitos derivados.

Su composición queda reflejada en el esquema unifilar correspondiente, en el documento de planos contando, al menos con los siguientes dispositivos de protección:

- Un interruptor automático magnetotérmico general para la protección contra sobrecargas.
- Interruptores diferenciales para la protección contra contactos indirectos.
- Interruptores automáticos magnetotérmicos para la protección de los circuitos derivados.
- Un dispositivo de protección contra sobretensiones situados en cabecera.

A continuación, se muestran la potencia y tensiones nominales de la maquinaria a instalar en la industria.

Máquina	Potencia (KW)	Tensión
Amasadora I pequeña	2,25	400V
Amasadora II	4	400V
Amasadora con volcador III	4,5	400V
Tren de laboreo	4	400V
Cámara de fermentación I	4,7	400V
Cámara de fermentación II	4,7	400V
Horno I	15	400V
Horno II	15	400V
Horno III	15	400V
Lavavajillas industrial	2,5	400V

Otras cargas importantes que se han tenido en cuenta a la hora de dimensionar la instalación se encuentran en el siguiente cuadro. El resto, son la instalación de iluminación de la fábrica, la instalación de iluminación de emergencia y tomas de corriente convencionales 16ª 2P 250V se han estimado según REBT vía software CYPE.

Máquina	Potencia (KW)	Tensión
Puertas automáticas Internas	0,75	230V
Puertas automáticas Externas	0,75	230V
Enfriador	1,3	230V
Cámara de frío	0,5	230V

2. MEMORIA DESCRIPTIVA

2.1. Objetivos del proyecto

El objeto de este proyecto técnico es especificar todos y cada uno de los elementos que componen la instalación eléctrica, así como justificar, mediante los correspondientes cálculos, el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT01 a BT51.

2.2. Descripción de la instalación

El edificio 'Panadería' se compone de un edificio industrial con una zona de oficinas.

2.3. Legislación aplicable

En la realización del proyecto se han tenido en cuenta las siguientes normas y reglamentos:

- REBT-2002: Reglamento electrotécnico de baja tensión e Instrucciones técnicas complementarias.
- UNE-HD 60364-5-52: Instalaciones eléctricas de baja tensión. Selección e instalación de equipos eléctricos. Canalizaciones.
- UNE 20-434-90: Sistema de designación de cables.
- UNE 20-435-90 Parte 2: Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones de 1 a 30 kV.
- UNE 20-460-90 Parte 4-43: Instalaciones eléctricas en edificios. Protección contra las sobrecargas.
- UNE 20-460-90 Parte 5-54: Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra y conductores de protección.
- EN-IEC 60 947-2:1996: Aparataje de baja tensión. Interruptores automáticos.
- EN-IEC 60 947-2:1996 Anexo B: Interruptores automáticos con protección incorporada por intensidad diferencial residual.
- EN-IEC 60 947-3:1999: Aparataje de baja tensión. Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles.
- EN-IEC 60 269-1: Fusibles de baja tensión.
- EN 60 898: Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobrecargas.

2.4. Potencia total prevista para la instalación

La potencia total prevista a considerar en el cálculo de los conductores de las instalaciones de enlace será:

Para industrias:

Se considera un mínimo de 125 W/m² con un mínimo por local de 10350 W a 230 V y coeficiente de simultaneidad 1.

Dadas las características de la obra y los niveles de electrificación elegidos por el Promotor, puede establecerse la potencia total instalada y demandada por la instalación:

Potencia total prevista por instalación: CPM-1	
Concepto	P Total (kW)
Cuadro de uso industrial 1	75.370

Para el cálculo de la potencia de los cuadros y subcuadros de distribución se tiene en cuenta la acumulación de potencia de los diferentes circuitos alimentados aguas abajo, aplicando una simultaneidad a cada circuito en función de la naturaleza de las cargas y multiplicando finalmente por un factor de acumulación que varía en función del número de circuitos.

Para los circuitos que alimentan varias tomas de uso general, dado que en condiciones normales no se utilizan todas las tomas del circuito, la simultaneidad aplicada para el cálculo de la potencia acumulada aguas arriba se realiza aplicando la fórmula:

$$P_{acum} = \left(0.1 + \frac{0.9}{N} \right) \cdot N \cdot P_{toma}$$

Finalmente, y teniendo en consideración que los circuitos de alumbrado y motores se acumulan directamente (coeficiente de simultaneidad 1), el factor de acumulación para el resto de circuitos varía en función de su número, aplicando la tabla:

Número de circuitos	Factor de simultaneidad
2 - 3	0.9
4 - 5	0.8
6 - 9	0.7
>= 10	0.6

2.5. Descripción de la instalación

2.5.1. Caja general de protección

Las cajas generales de protección (CGP) alojan los elementos de protección de las líneas generales de alimentación y marcan el principio de la propiedad de las instalaciones de los usuarios, en este caso se encuentra a 9,81 m de la nave industrial. En este caso, se situarán en el linde de la parcela con la vía pública, según se refleja en el documento 'Planos'.

Se instalará una caja general de protección para cada esquema, con su correspondiente línea general de alimentación.

La caja general de protección se situará en zonas de acceso público.

Cuando las puertas de las CGP sean metálicas, deberán ponerse a tierra mediante un conductor de cobre.

Cuando el suministro sea para un único usuario o para dos usuarios alimentados desde el mismo lugar, conforme a la instrucción ITC-BT-12, al no existir línea general de alimentación, se simplifica la instalación colocando una caja de protección y medida (CPM).

2.5.2. Derivaciones individuales

Las derivaciones individuales enlazan cada contador con su correspondiente cuadro general de mando y protección.

Para suministros monofásicos estarán formadas por un conductor de fase, un conductor de neutro y uno de protección, y para suministros trifásicos por tres conductores de fase, uno de neutro y uno de protección.

Los conductores de protección estarán integrados en sus derivaciones individuales y conectados a los embarrados de los módulos de protección de cada una de las centralizaciones de contadores de los edificios. Desde éstos, a través de los puntos de puesta a tierra, quedarán conectados a la red registrable de tierra del edificio.

A continuación, se detallan los resultados obtenidos para cada derivación:

Derivaciones individuales				
Plant a	Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
0	Cuadro de uso industrial 1	9.81	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G35 mm ²	Tubo enterrado D=110 mm

Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G35 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se hará de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Los tubos y canales protectoras que se destinen a contener las derivaciones individuales deberán ser de una sección nominal tal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%, siendo el diámetro exterior mínimo de 32 mm.

Se ha previsto la colocación de tubos de reserva desde la concentración de contadores hasta las viviendas o locales, para las posibles ampliaciones.

2.5.3. Fusibles

Los fusibles de baja tensión se ajustarán a la norma UNE-EN 60-269-1:1998.

Esta norma se aplica a los fusibles con cartuchos fusibles limitadores de corriente, de fusión encerrada y que tengan un poder de corte igual o superior a 6 kA. Destinados a asegurar la protección de circuitos, de corriente alterna y frecuencia industrial, en los que la tensión asignada no sobrepase 1000 V, o los circuitos de corriente continua cuya tensión asignada no sobrepase los 1500 V.

2.5.4. Instalaciones interiores o receptoras

Los diferentes circuitos de las instalaciones de usos comunes se protegerán por separado mediante los siguientes elementos:

Protección contra contactos indirectos: Se realiza mediante uno o varios interruptores diferenciales.

Protección contra sobrecargas y cortocircuitos: Se lleva a cabo con interruptores automáticos magnetotérmicos o guardamotors de diferentes intensidades nominales, en función de la sección y naturaleza de los circuitos a proteger. Asimismo, se instalará un interruptor general para proteger la derivación individual.

Guardamotor, destinado a la protección contra sobrecargas, cortocircuitos y riesgo de la falta de tensión en una de las fases en los motores trifásicos.

El cuadro principal se encontrará en la recepción y tienda de la industria. De este cuadro salen dos derivaciones a dos subcuadros, uno de ellos encontrándose en la sala de amasado y formado (2) y otro encontrándose en la sala de hornos (3).

La composición del cuadro y los circuitos interiores será la que se encuentra en la siguiente tabla.

Circuitos interiores de la instalación			
Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
Cuadro de uso industrial 1	-		
Sub-grupo 1	-		
1. C1. Lavavajillas (lavavajillas)	3.80	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
1. C2. Caldera biomasa (Caldera de biomasa, monofásico)	20.73	H07V-K Eca 3G4	Tubo superficial D=32 mm
1. C3. Sistema de alimentación biomasa (extra) (Sistema de alimentación, monofásico)	20.69	H07V-K Eca 3G4	Tubo superficial D=32 mm
Sub-grupo 2	-		
1. C4. Tomas de corriente (tomas)	63.65	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
1. C5. Alumbrado de emergencia (alumbrado de emergencia)	132.65	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm Tubo superficial D=32 mm
1. C6. Tomas corriente (tomas)	14.90	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
Sub-grupo 3	-		
1. C7. Iluminación (iluminación)	73.75	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm Tubo superficial D=32 mm
1. C8. Tomas corriente (tomas)	34.96	H07V-K Eca 3G4	Tubo superficial D=32 mm
1. C9. Iluminación (iluminación)	71.89	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1	35.72	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G25	Tubo empotrado, en una pared térmicamente aislante D=50 mm
Sub-grupo 1	-		
Sc1. C1. Am50E (Amasadora 50 kg harina)	6.44	H07V-K Eca 5G4	Canal 20x75 mm
Sc1. C2. Am150B (Amasadora 150 Kg harina Brazos)	8.08	RV-K Eca 5G4	Bandeja lisa 50x75 mm
Sc1. C3. Volcador (Volcador de masas)	9.83	RV-K Eca 5G4	Bandeja lisa 50x75 mm
Sub-grupo 2	-		
Sc1. C4. TrenL (Tren de laboreo)	11.54	RV-K Eca 5G4	Bandeja lisa 50x75 mm
Sc1. C5. Am150E (Amasadora 150Kg harina Espiral)	14.25	RV-K Eca 5G4	Bandeja lisa 50x75 mm Bandeja lisa 50x75 mm

Circuitos interiores de la instalación			
Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
Sc1. C6. Refinadora (Refinadora)	7.66	RV-K Eca 5G4	Bandeja lisa 50x75 mm
Sub-grupo 3	-		
Sc1. C7. Extra (Extra Sala de amasado (4kW))	12.01	RV-K Eca 5G4	Bandeja lisa 50x75 mm
Sc1. C8. Fermentadora (Fermentadora)	15.95	RV-K Eca 5G4	Bandeja lisa 50x75 mm
Sc1. C9. Fermentadora (Fermentadora)	16.29	RV-K Eca 5G4	Bandeja lisa 50x75 mm
Sc1. C10. TC TRifásica almacén (Toma de corriente trifásica Almacén)	9.16	RV-K Eca 5G4	Bandeja lisa 50x75 mm
Sub-grupo 4	-		
Sc1. C11. Calefacción (calefacción)	14.59	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
Sc1. C12. Iluminación (iluminación)	90.16	H07V-K Eca 3G2.5	Canal 20x75 mm
Sc1. C13. TC Monofásicas SAmasado (tomos)	10.26	RV-K Eca 3G4	Bandeja lisa 50x75 mm
Sc1. C14. Cámara Frigorífica Almacén (Cámara de frío)	18.04	RV-K Eca 3G4	Bandeja lisa 50x75 mm
Sc1. C15. Pint. Recep-Almacén (Enfriador de agua)	6.20	H07V-K Eca 3G4	Canal 20x75 mm
Sub-grupo 5	-		
Sc1. C16. Iluminación (iluminación)	32.63	RV-K Eca 3G2.5	Bandeja lisa 50x75 mm Canal 20x75 mm
Sc1. C17. PExt. Recepción MP (Puerta Exterior automática)	10.43	RV-K Eca 3G4	Bandeja lisa 50x75 mm
Sc1. C18. Pint. Alm-amasado (Puerta interior automática)	8.34	RV-K Eca 3G4	Bandeja lisa 50x75 mm
Sc1. C19. Enfriador (Puerta interior automática)	10.37	RV-K Eca 3G4	Bandeja lisa 50x75 mm
Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2	21.43	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G25	Tubo empotrado, en una pared térmicamente aislante D=50 mm
Sub-grupo 1	-		
Sc2. C1. Horno 1 (Horno)	14.01	RV-K Eca 5G6	Canal 20x75 mm Bandeja lisa 50x75 mm
Sub-grupo 2	-		
Sc2. C2. Horno2 (Horno)	12.26	RV-K Eca 5G4	Bandeja lisa 50x75 mm
Sub-grupo 3	-		
Sc2. C3. Horno 3 (Horno)	13.30	RV-K Eca 5G4	Bandeja lisa 50x75 mm
Sub-grupo 4	-		
Sc2. C4. Puerta int F-H (Puerta interior automática)	9.83	H07V-K Eca 3G4	Canal 20x75 mm
Sc2. C5. Puerta int. F-A (Puerta interior automática)	10.19	H07V-K Eca 3G4	Canal 20x75 mm
Sc2. C6. Puerta Ext, PF (Puerta Exterior automática)	18.47	H07V-K Eca 3G4	Canal 20x75 mm
Sc2. C7. Iluminación (iluminación)	67.97	RV-K Eca 3G2.5	Canal 20x75 mm Canal 20x75 mm Tubo superficial D=32 mm Bandeja lisa 50x75 mm

2.6. Planos

En el Documento II: Planos se encuentran los planos de Instalación de electricidad, en los cuales se encuentran la distribución en planta de esta instalación y el esquema unifilar.

3. MEMORIA JUSTIFICATIVA

3.1. Bases de cálculo

3.1.1. Sección de las líneas

La determinación reglamentaria de la sección de un cable consiste en calcular la sección mínima normalizada que satisface simultáneamente las tres condiciones siguientes:

- a) Criterio de la intensidad máxima admisible o de calentamiento. La temperatura del conductor del cable, trabajando a plena carga y en régimen permanente, no debe superar en ningún momento la temperatura máxima admisible asignada de los materiales que se utilizan para el aislamiento del cable. Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los cables y es de 70°C para cables con aislamientos termoplásticos y de 90°C para cables con aislamientos termoestables.
- b) Criterio de la caída de tensión. La circulación de corriente a través de los conductores ocasiona una pérdida de potencia transportada por el cable y una caída de tensión o diferencia entre las tensiones en el origen y extremo de la canalización. Esta caída de tensión debe ser inferior a los límites marcados por el Reglamento en cada parte de la instalación, con el objeto de garantizar el funcionamiento de los receptores alimentados por el cable.
- c) Criterio para la intensidad de cortocircuito. La temperatura que puede alcanzar el conductor del cable, como consecuencia de un cortocircuito o sobreintensidad de corta duración, no debe sobrepasar la temperatura máxima admisible de corta duración (para menos de 5 segundos) asignada a los materiales utilizados para el aislamiento del cable. Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los cables y es de 160°C para cables con aislamiento termoplásticos y de 250°C para cables con aislamientos termoestables.

3.1.1.1. Sección por intensidad máxima admisible o calentamiento

En el cálculo de las instalaciones se ha comprobado que las intensidades de cálculo de las líneas son inferiores a las intensidades máximas admisibles de los conductores según la norma UNE-HD 60364-5-52, teniendo en cuenta los factores de corrección según el tipo de instalación y sus condiciones particulares.

$$I_c < I_z$$

Intensidad de cálculo en servicio monofásico:

$$I_c = \frac{P_c}{U_f \cdot \cos \theta}$$

Intensidad de cálculo en servicio trifásico:

$$I_c = \frac{P_c}{\sqrt{3} \cdot U_l \cdot \cos \theta}$$

siendo:

I_c: Intensidad de cálculo del circuito, en A

I_z: Intensidad máxima admisible del conductor, en las condiciones de instalación, en A

P_c: Potencia de cálculo, en W

U_r: Tensión simple, en V

U_l: Tensión compuesta, en V

cos θ: Factor de potencia

3.1.1.2. Sección por caída de tensión

De acuerdo a las instrucciones ITC-BT-14, ITC-BT-15 y ITC-BT-19 del REBT se verifican las siguientes condiciones:

En las instalaciones de enlace, la caída de tensión no debe superar los siguientes valores:

a) En el caso de contadores concentrados en un único lugar:

- Línea general de alimentación: 0,5%
- Derivaciones individuales: 1,0%

b) En el caso de contadores concentrados en más de un lugar:

- Línea general de alimentación: 1,0%
- Derivaciones individuales: 0,5%

Para cualquier circuito interior de viviendas, la caída de tensión no debe superar el 3% de la tensión nominal.

Para el resto de circuitos interiores, la caída de tensión límite es de:

- Circuitos de alumbrado: 3,0%
- Resto de circuitos: 5,0%

Para receptores monofásicos la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = 2 \cdot L \cdot I_c \cdot (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

Para receptores trifásicos la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot L \cdot I_c \cdot (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

siendo:

L: Longitud del cable, en m

X: Reactancia del cable, en Ω/km. Se considera despreciable hasta un valor de sección del cable de 120 mm². A partir de esta sección se considera un valor para la reactancia de 0,08 Ω/km.

R: Resistencia del cable, en Ω/m. Viene dada por:

$$R = \rho \cdot \frac{1}{S}$$

siendo:

ρ : Resistividad del material en $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$
 S: Sección en mm^2

Se comprueba la caída de tensión a la temperatura prevista de servicio del conductor, siendo ésta de:

$$T = T_0 + (T_{\max} - T_0) \cdot \left(\frac{I_c}{I_z} \right)^2$$

siendo:

T: Temperatura real estimada en el conductor, en $^{\circ}\text{C}$
 T_0 : Temperatura ambiente para el conductor (40°C para cables al aire y 25°C para cables enterrados)
 T_{\max} : Temperatura máxima admisible del conductor según su tipo de aislamiento (90°C para conductores con aislamientos termoestables y 70°C para conductores con aislamientos termoplásticos, según la tabla 2 de la instrucción ITC-BT-07).

Con ello la resistividad a la temperatura prevista de servicio del conductor es de:

$$\rho_T = \rho_{20} \cdot [1 + \alpha \cdot (T - 20)]$$

para el cobre

$$\alpha = 0.00393^{\circ}\text{C}^{-1} \quad \rho_{20^{\circ}\text{C}} = \frac{1}{56} \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$$

para el aluminio

$$\alpha = 0.00403^{\circ}\text{C}^{-1} \quad \rho_{20^{\circ}\text{C}} = \frac{1}{35} \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$$

3.1.1.3. Sección por intensidad de cortocircuito

Se calculan las intensidades de cortocircuito máximas y mínimas, tanto en cabecera 'lccc' como en pie 'lccp', de cada una de las líneas que componen la instalación eléctrica, teniendo en cuenta que la máxima intensidad de cortocircuito se establece para un cortocircuito entre fases, y la mínima intensidad de cortocircuito para un cortocircuito fase-neutro.

Entre Fases:

$$I_{cc} = \frac{U_t}{\sqrt{3} \cdot Z_t}$$

Fase y Neutro:

$$I_{cc} = \frac{U_f}{2 \cdot Z_t}$$

siendo:

U_i : Tensión compuesta, en V

U_f : Tensión simple, en V

Z_t : Impedancia total en el punto de cortocircuito, en $m\Omega$

I_{cc} : Intensidad de cortocircuito, en kA

La impedancia total en el punto de cortocircuito se obtiene a partir de la resistencia total y de la reactancia total de los elementos de la red aguas arriba del punto de cortocircuito:

$$Z_t = \sqrt{R_t^2 + X_t^2}$$

siendo:

R_t : Resistencia total en el punto de cortocircuito.

X_t : Reactancia total en el punto de cortocircuito.

La impedancia total en cabecera se ha calculado teniendo en cuenta la ubicación del transformador y de la acometida.

En el caso de partir de un transformador se calcula la resistencia y reactancia del transformador aplicando la formulación siguiente:

$$R_{cc,T} = \frac{\varepsilon_{R_{cc,T}} \cdot U_l^2}{S_n}$$

$$X_{cc,T} = \frac{\varepsilon_{X_{cc,T}} \cdot U_l^2}{S_n}$$

siendo:

$R_{cc,T}$: Resistencia de cortocircuito del transformador, en $m\Omega$

$X_{cc,T}$: Reactancia de cortocircuito del transformador, en $m\Omega$

$\varepsilon_{R_{cc,T}}$: Tensión resistiva de cortocircuito del transformador

$\varepsilon_{X_{cc,T}}$: Tensión reactiva de cortocircuito del transformador

S_n : Potencia aparente del transformador, en kVA

En el caso de introducir la intensidad de cortocircuito en cabecera, se estima la resistencia y reactancia de la acometida aguas arriba que genere la intensidad de cortocircuito indicada.

3.1.2. Cálculo de las protecciones

3.1.2.1. Fusibles

Los fusibles protegen a los conductores frente a sobrecargas y cortocircuitos. Se comprueba que la protección frente a sobrecargas cumple que:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1.45 \cdot I_z$$

Siendo

I_c : Intensidad que circula por el circuito, en A

I_n : Intensidad nominal del dispositivo de protección, en A

I_z : Intensidad máxima admisible del conductor, en las condiciones de instalación, en A

I_2 : Intensidad de funcionamiento de la protección, en A. En el caso de los fusibles de tipo gG se toma igual a 1,6 veces la intensidad nominal del fusible.

Frente a cortocircuito se verifica que los fusibles cumplen que:

a) El poder de corte del fusible " I_{cu} " es mayor que la máxima intensidad de cortocircuito que puede presentarse.

b) Cualquier intensidad de cortocircuito que puede presentarse se debe interrumpir en un tiempo inferior al que provocaría que el conductor alcanzase su temperatura límite (160°C para cables con aislamientos termoplásticos y 250°C para cables con aislamientos termoestables), comprobándose que

$$b) \quad I_{cc,5s} > I_f$$

$$b) \quad I_{cc} > I_f$$

b) siendo:

I_{cc} : Intensidad de cortocircuito en la línea que protege el fusible, en A

I_f : Intensidad de fusión del fusible en 5 segundos, en A

$I_{cc,5s}$: Intensidad de cortocircuito en el cable durante el tiempo máximo de 5 segundos, en A. Se calcula mediante la expresión:

$$b) \quad I_{cc} = \frac{k \cdot S}{\sqrt{t}}$$

b) siendo:

S: Sección del conductor, en mm²

t: tiempo de duración del cortocircuito, en s

k: constante que depende del material y aislamiento del conductor

PVC XLPE

Cu 115 143

Al	76	94
----	----	----

La longitud máxima de cable protegida por un fusible frente a cortocircuito se calcula como sigue:

$$L_{\max} = \frac{U_f}{I_f \cdot \sqrt{(R_f + R_n)^2 + (X_f + X_n)^2}}$$

Siendo:

R_f : Resistencia del conductor de fase, en Ω/km
 R_n : Resistencia del conductor de neutro, en Ω/km
 X_f : Reactancia del conductor de fase, en Ω/km
 X_n : Reactancia del conductor de neutro, en Ω/km

3.1.2.2. Interruptores automáticos

Al igual que los fusibles, los interruptores automáticos protegen frente a sobrecargas y cortocircuito.

Se comprueba que la protección frente a sobrecargas cumple que:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1.45 \cdot I_z$$

Siendo:

I_c : Intensidad que circula por el circuito, en A
 I_2 : Intensidad de funcionamiento de la protección. En este caso, se toma igual a 1,45 veces la intensidad nominal del interruptor automático.

Frente a cortocircuito se verifica que los interruptores automáticos cumplen que:

- El poder de corte del interruptor automático ' I_{cu} ' es mayor que la máxima intensidad de cortocircuito que puede presentarse en cabecera del circuito.
- La intensidad de cortocircuito mínima en pie del circuito es superior a la intensidad de regulación del disparo electromagnético ' I_{mag} ' del interruptor automático según su tipo de curva.

	I_{mag}
Curva B	5 x I_n
Curva C	10 x I_n
Curva D	20 x I_n

c) El tiempo de actuación del interruptor automático es inferior al que provocaría daños en el conductor por alcanzarse en el mismo la temperatura máxima admisible según su tipo de aislamiento. Para ello, se comparan los valores de energía específica pasante ($I^2 \cdot t$) durante la duración del cortocircuito, expresados en $A^2 \cdot s$, que permite pasar el interruptor, y la que admite el conductor.

c) Para esta última comprobación se calcula el tiempo máximo en el que debería actuar la protección en caso de producirse el cortocircuito, tanto para la intensidad de cortocircuito máxima en cabecera de línea como para la intensidad de cortocircuito mínima en pie de línea, según la expresión ya reflejada anteriormente:

$$t = \frac{k^2 \cdot S^2}{I_{cc}^2}$$

c) Los interruptores automáticos cortan en un tiempo inferior a 0,1 s, según la norma UNE 60898, por lo que si el tiempo anteriormente calculado estuviera por encima de dicho valor, el disparo del interruptor automático quedaría garantizado para cualquier intensidad de cortocircuito que se produjese a lo largo del cable. En caso contrario, se comprueba la curva i^2t del interruptor, de manera que el valor de la energía específica pasante del interruptor sea inferior a la energía específica pasante admisible por el cable.

$$c) \quad I^2 \cdot t_{\text{interruptor}} \leq I^2 \cdot t_{\text{cable}}$$

$$c) \quad I^2 \cdot t_{\text{cable}} = k^2 \cdot S^2$$

3.1.2.3. Guardamotores

Una alternativa al empleo de interruptores automáticos para la protección de motores monofásicos o trifásicos frente a sobrecargas y cortocircuitos es la utilización de guardamotores. Se diferencian de los magnetotérmicos en que se trata de una protección regulable capaz de soportar la intensidad de arranque de los motores, además de actuar en caso de falta de tensión en una de sus fases.

3.1.2.4. Limitadores de sobretensión

Según ITC-BT-23, las instalaciones interiores se deben proteger contra sobretensiones transitorias siempre que la instalación no esté alimentada por una red de distribución subterránea en su totalidad, es decir, toda instalación que sea alimentada por algún tramo de línea de distribución aérea sin pantalla metálica unida a tierra en sus extremos deberá protegerse contra sobretensiones.

Los limitadores de sobretensión serán de clase C (tipo II) en los cuadros y, en el caso de que el edificio disponga de pararrayos, se añadirán limitadores de sobretensión de clase B (tipo I) en la centralización de contadores.

3.1.2.5. Protección contra sobretensiones permanentes

La protección contra sobretensiones permanentes requiere un sistema de protección distinto del empleado en las sobretensiones transitorias. En vez de derivar a tierra para evitar el exceso de tensión, se necesita desconectar la instalación de la red eléctrica para evitar que la sobretensión llegue a los equipos.

El uso de la protección contra este tipo de sobretensiones es indispensable en áreas donde se puedan producir cortes continuos en el suministro de electricidad o donde existan fluctuaciones del valor de tensión suministrada por la compañía eléctrica.

En áreas donde se puedan producir cortes continuos en el suministro de electricidad o donde existan fluctuaciones del valor de tensión suministrada por la compañía eléctrica la instalación se protegerá contra sobretensiones permanentes, según se indica en el artículo 16.3 del REBT.

La protección consiste en una bobina asociada al interruptor automático que controla la tensión de la instalación y que, en caso de sobretensión permanente, provoca el disparo del interruptor asociado.

3.1.3. Cálculo de la puesta a tierra

3.1.3.1. Diseño del sistema de puesta a tierra

Red de toma de tierra para estructura metálica compuesta por 101 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 y 8 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 a conectar.

3.1.3.2. Interruptores diferenciales

Los interruptores diferenciales protegen frente a contactos directos e indirectos y deben cumplir los dos requisitos siguientes:

a) Debe actuar correctamente para el valor de la intensidad de defecto calculada, de manera que la sensibilidad 'S' asignada al diferencial cumpla:

$$a) \quad S \leq \frac{U_{seg}}{R_T}$$

a) siendo:

U_{seg} : Tensión de seguridad, en V. De acuerdo a la instrucción ITC-BT-18 del reglamento REBT la tensión de seguridad es de 24 V para los locales húmedos y viviendas y 50 V para el resto.

R_T : Resistencia de puesta a tierra, en ohm. Este valor debe ser inferior a 15 ohm para edificios con pararrayos y a 37 ohm en edificios sin pararrayos, de acuerdo con GUIA-BT-26.

b) Debe desconectar en un tiempo compatible con el exigido por las curvas de seguridad.

Por otro lado, la sensibilidad del interruptor diferencial debe permitir la circulación de la intensidad de fugas de la instalación debida a las capacidades parásitas de los cables. Así, la intensidad de no disparo del diferencial debe tener un valor superior a la intensidad de fugas en el punto de instalación. La norma indica como intensidad mínima de no disparo la mitad de la sensibilidad.

3.2. Resultados de cálculo

3.2.1. Distribución de fases

La distribución de las fases se ha realizado de forma que la carga está lo más equilibrada posible.

CPM-1					
Planta	Esquema	P_{calc} [W]	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
0	CPM-1	-	25123.5	25123.5	25123.5
0	Cuadro de uso industrial 1	75350.5	25123.5	25123.5	25123.5

Cuadro de uso industrial 1					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
1. C1. Lavavajillas (lavavajillas)	1. C1. Lavavajillas (lavavajillas)	-	-	3450.0	-
1. C2. Caldera biomasa (Caldera de biomasa, monofásico)	1. C2. Caldera biomasa (Caldera de biomasa, monofásico)	-	-	1084.0	-
1. C3. Sistema de alimentación biomasa (extra) (Sistema de alimentación, monofásico)	1. C3. Sistema de alimentación biomasa (extra) (Sistema de alimentación, monofásico)	-	-	687.5	-
1. C4. Tomas de corriente (tomas)	1. C4. Tomas de corriente (tomas)	-	-	-	2900.0
1. C5. Alumbrado de emergencia (alumbrado de emergencia)	1. C5. Alumbrado de emergencia (alumbrado de emergencia)	-	-	-	172.8
1. C6. Tomas corriente (tomas)	1. C6. Tomas corriente (tomas)	-	-	-	1400.0
1. C7. Iluminación (iluminación)	1. C7. Iluminación (iluminación)	-	-	-	952.0
1. C8. Tomas corriente (tomas)	1. C8. Tomas corriente (tomas)	-	-	-	1300.0
1. C9. Iluminación (iluminación)	1. C9. Iluminación (iluminación)	-	-	-	704.0
Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1	Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1	-	14052.8	14052.8	14052.8
Sc1. C1. Am50E (Amasadora 50 kg harina)	Sc1. C1. Am50E (Amasadora 50 kg harina)	-	937.5	937.5	937.5
Sc1. C2. Am150B (Amasadora 150 Kg harina Brazos)	Sc1. C2. Am150B (Amasadora 150 Kg harina Brazos)	-	1666.7	1666.7	1666.7
Sc1. C3. Volcador (Volcador de masas)	Sc1. C3. Volcador (Volcador de masas)	-	1666.7	1666.7	1666.7
Sc1. C4. TrenL (Tren de laboreo)	Sc1. C4. TrenL (Tren de laboreo)	-	1875.0	1875.0	1875.0
Sc1. C5. Am150E (Amasadora 150Kg harina Espiral)	Sc1. C5. Am150E (Amasadora 150Kg harina Espiral)	-	1666.7	1666.7	1666.7
Sc1. C6. Refinadora (Refinadora)	Sc1. C6. Refinadora (Refinadora)	-	937.5	937.5	937.5
Sc1. C7. Extra (Extra Sala de amasado (4kW))	Sc1. C7. Extra (Extra Sala de amasado (4kW))	-	1666.7	1666.7	1666.7
Sc1. C8. Fermentadora (Fermentadora)	Sc1. C8. Fermentadora (Fermentadora)	-	1958.3	1958.3	1958.3
Sc1. C9. Fermentadora (Fermentadora)	Sc1. C9. Fermentadora (Fermentadora)	-	1958.3	1958.3	1958.3
Sc1. C10. TC TRifásica almacén (Toma de corriente trifásica Almacén)	Sc1. C10. TC TRifásica almacén (Toma de corriente trifásica Almacén)	-	333.3	333.3	333.3
Sc1. C11. Calefacción (calefacción)	Sc1. C11. Calefacción (calefacción)	-	5750.0	-	-
Sc1. C12. Iluminación (iluminación)	Sc1. C12. Iluminación (iluminación)	-	2674.4	-	-
Sc1. C13. TC Monofásicas SAmasado (tomas)	Sc1. C13. TC Monofásicas SAmasado (tomas)	-	1300.0	-	-
Sc1. C14. Cámara Frigorífica Almacén (Cámara de frío)	Sc1. C14. Cámara Frigorífica Almacén (Cámara de frío)	-	1125.0	-	-
Sc1. C15. Pint. Recep-Almacén (Enfriador de agua)	Sc1. C15. Pint. Recep-Almacén (Enfriador de agua)	-	1625.0	-	-
Sc1. C16. Iluminación (iluminación)	Sc1. C16. Iluminación (iluminación)	-	-	943.9	-
Sc1. C17. PExt. Recepción MP (Puerta Exterior automática)	Sc1. C17. PExt. Recepción MP (Puerta Exterior automática)	-	-	937.5	-
Sc1. C18. Pint. Alm-amasado (Puerta interior automática)	Sc1. C18. Pint. Alm-amasado (Puerta interior automática)	-	-	937.5	-
Sc1. C19. Enfriador (Puerta interior automática)	Sc1. C19. Enfriador (Puerta interior automática)	-	-	937.5	-

Cuadro de uso industrial 1					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2	Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2	-	17719.1	17719.1	17719.1
Sc2. C1. Horno 1 (Horno)	Sc2. C1. Horno 1 (Horno)	-	6250.0	6250.0	6250.0
Sc2. C2. Horno2 (Horno)	Sc2. C2. Horno2 (Horno)	-	6250.0	6250.0	6250.0
Sc2. C3. Horno 3 (Horno)	Sc2. C3. Horno 3 (Horno)	-	6250.0	6250.0	6250.0
Sc2. C4. Puerta int F-H (Puerta interior automática)	Sc2. C4. Puerta int F-H (Puerta interior automática)	-	-	937.5	-
Sc2. C5. Puerta int. F-A (Puerta interior automática)	Sc2. C5. Puerta int. F-A (Puerta interior automática)	-	-	937.5	-
Sc2. C6. Puerta Ext, PF (Puerta Exterior automática)	Sc2. C6. Puerta Ext, PF (Puerta Exterior automática)	-	-	937.5	-
Sc2. C7. Iluminación (iluminación)	Sc2. C7. Iluminación (iluminación)	-	-	2157.2	-

3.2.2. Cálculos

Los resultados obtenidos se resumen en las siguientes tablas:

Derivaciones individuales

Datos de cálculo							
Esquema	P _{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I _c (A)	I' _z (A)	c.d.t (%)	c.d.t _{ac} (%)
Cuadro de uso industrial 1	75.37	9.81	RZ1-K (AS) Multi Cca-s 1b,d1,a1 5G35	108.81	144.00	0.27	0.27

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I _z (A)	F _{Cagrup}	R _{inc} (%)	I' _z (A)
Cuadro de uso industrial 1	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G35	Tubo enterrado D=110 mm	144.00	1.00	-	144.00

Sobrecarga y cortocircuito											
Esquema	Línea	I _c (A)	Protecciones Fusible (A)	I ₂ (A)	I _z (A)	I _{cu} (kA)	I _{ccc} (kA)	I _{ccp} (kA)	t _{iccp} (s)	t _{ficcp} (s)	L _{max} (m)
Cuadro de uso industrial 1	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G35	108.81	125	200.00	144.00	100	12.000	4.587	1.19	0.15	220.96

Instalación interior

En la entrada de cada local comercial se instala un cuadro general de mando y protección, que contiene los siguientes dispositivos de protección:

Interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos, o varios interruptores diferenciales para la protección contra contactos indirectos de cada uno de los circuitos o grupos de circuitos en función del tipo o carácter de la instalación.

Interruptor automático de corte omnipolar, destinado a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores.

Para cumplir con ITC-BT-47 en el caso particular de motores trifásicos, la protección contra sobrecargas y cortocircuitos se lleva a cabo mediante guardamotores, protección que cubre además el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases.

La composición del cuadro y los circuitos interiores será la siguiente:

Datos de cálculo de Cuadro de uso industrial 1							
Esquema	P _{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I _c (A)	I _z (A)	c.d.t (%)	c.d.t.a (%)
Cuadro de uso industrial 1							
Sub-grupo 1							
1. C1. Lavavajillas (lavavajillas)	3.45	3.80	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.25	0.52
1. C2. Caldera biomasa (Caldera de biomasa, monofásico)	1.08	20.73	H07V-K Eca 3G4	5.54	26.00	0.41	0.69
1. C3. Sistema de alimentación biomasa (extra) (Sistema de alimentación, monofásico)	0.69	20.69	H07V-K Eca 3G4	3.52	26.00	0.26	0.53
Sub-grupo 2							
1. C4. Tomas de corriente (tomas)	3.45	63.65	H07V-K Eca 3G4	15.00	26.00	2.83	3.11
1. C5. Alumbrado de emergencia (alumbrado de emergencia)	0.17	132.65	H07V-K Eca 3G1.5	0.75	14.50	0.71	0.98
1. C6. Tomas corriente (tomas)	3.45	14.90	H07V-K Eca 3G4	15.00	26.00	0.82	1.10
Sub-grupo 3							
1. C7. Iluminación (iluminación)	0.95	73.75	H07V-K Eca 3G2.5	4.14	20.00	1.07	1.35
1. C8. Tomas corriente (tomas)	3.45	34.96	H07V-K Eca 3G4	15.00	26.00	0.58	0.85
1. C9. Iluminación (iluminación)	0.70	71.89	H07V-K Eca 3G2.5	3.06	20.00	1.13	1.41
Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1	42.16	35.72	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G25	60.85	80.00	0.80	1.08
Sub-grupo 1							
Sc1. C1. Am50E (Amasadora 50 kg harina)	2.81	6.44	H07V-K Eca 5G4	4.06	24.00	0.05	1.13
Sc1. C2. Am150B (Amasadora 150 Kg harina Brazos)	5.00	8.08	RV-K Eca 5G4	7.22	36.00	0.12	1.20
Sc1. C3. Volcador (Volcador de masas)	5.00	9.83	RV-K Eca 5G4	7.22	36.00	0.15	1.23
Sub-grupo 2							
Sc1. C4. TrenL (Tren de laboreo)	5.63	11.54	RV-K Eca 5G4	8.12	36.00	0.20	1.27
Sc1. C5. Am150E (Amasadora 150Kg harina Espiral)	5.00	14.25	RV-K Eca 5G4	7.22	30.60	0.22	1.29
Sc1. C6. Refinadora (Refinadora)	2.81	7.66	RV-K Eca 5G4	4.06	36.00	0.06	1.14
Sub-grupo 3							
Sc1. C7. Extra (Extra Sala de amasado (4kW))	5.00	12.01	RV-K Eca 5G4	7.22	36.00	0.18	1.26
Sc1. C8. Fermentadora (Fermentadora)	5.88	15.95	RV-K Eca 5G4	8.48	36.00	0.28	1.36
Sc1. C9. Fermentadora (Fermentadora)	5.88	16.29	RV-K Eca 5G4	8.48	36.00	0.29	1.37
Sc1. C10. TC TRifásica almacén (Toma de corriente trifásica Almacén)	1.00	9.16	RV-K Eca 5G4	1.44	36.00	0.03	1.10
Sub-grupo 4							
Sc1. C11. Calefacción (calefacción)	5.75	14.59	H07V-K Eca 3G6	25.00	34.00	1.08	2.15
Sc1. C12. Iluminación (iluminación)	2.67	90.16	H07V-K Eca 3G2.5	11.63	20.00	2.31	3.39
Sc1. C13. TC Monofásicas SAmasado (tomas)	3.45	10.26	RV-K Eca 3G4	15.00	40.00	0.66	1.74
Sc1. C14. Cámara Frigorífica Almacén (Cámara de frío)	1.13	18.04	RV-K Eca 3G4	4.89	40.00	0.36	1.44

Datos de cálculo de Cuadro de uso industrial 1							
Esquema	P _{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I _c (A)	I' _z (A)	c.d.t (%)	c.d.t _a (%)
Sc1. C15. Pint. Recep-Almacén (Enfriador de agua)	1.63	6.20	H07V-K Eca 3G4	7.07	26.00	0.18	1.26
Sub-grupo 5							
Sc1. C16. Iluminación (iluminación)	0.94	32.63	RV-K Eca 3G2.5	4.10	25.50	0.68	1.76
Sc1. C17. PExt. Recepción MP (Puerta Exterior automática)	0.94	10.43	RV-K Eca 3G4	4.08	40.00	0.18	1.25
Sc1. C18. Pint. Alm-amasado (Puerta interior automática)	0.94	8.34	RV-K Eca 3G4	4.08	40.00	0.14	1.22
Sc1. C19. Enfriador (Puerta interior automática)	0.94	10.37	RV-K Eca 3G4	4.08	40.00	0.18	1.25
Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2	53.16	21.43	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G25	76.73	80.00	0.64	0.92
Sub-grupo 1							
Sc2. C1. Horno 1 (Horno)	18.75	14.01	RV-K Eca 5G6	27.06	32.80	0.57	1.48
Sub-grupo 2							
Sc2. C2. Horno2 (Horno)	18.75	12.26	RV-K Eca 5G4	27.06	36.00	0.76	1.68
Sub-grupo 3							
Sc2. C3. Horno 3 (Horno)	18.75	13.30	RV-K Eca 5G4	27.06	36.00	0.83	1.74
Sub-grupo 4							
Sc2. C4. Puerta int F-H (Puerta interior automática)	0.94	9.83	H07V-K Eca 3G4	4.08	26.00	0.17	1.08
Sc2. C5. Puerta int. F-A (Puerta interior automática)	0.94	10.19	H07V-K Eca 3G4	4.08	26.00	0.17	1.09
Sc2. C6. Puerta Ext, PF (Puerta Exterior automática)	0.94	18.47	H07V-K Eca 3G4	4.08	26.00	0.32	1.23
Sc2. C7. Iluminación (iluminación)	2.16	67.97	RV-K Eca 3G2.5	9.38	22.40	1.33	2.24

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I _z (A)	F _{Cagrup}	R _{inc} (%)	I'z (A)
1. C1. Lavavajillas (lavavajillas)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
1. C2. Caldera biomasa (Caldera de biomasa, monofásico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo superficial D=32 mm	26.00	1.00	-	26.00
1. C3. Sistema de alimentación biomasa (extra) (Sistema de alimentación, monofásico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo superficial D=32 mm	26.00	1.00	-	26.00
1. C4. Tomas de corriente (tomas)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
1. C5. Alumbrado de emergencia (alumbrado de emergencia)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
		Tubo superficial D=32 mm	14.50	1.00	-	14.50
1. C6. Tomas corriente (tomas)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
1. C7. Iluminación (iluminación)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
		Tubo superficial D=32 mm	20.00	1.00	-	20.00
1. C8. Tomas corriente (tomas)	H07V-K Eca 3G4	Tubo superficial D=32 mm	26.00	1.00	-	26.00
1. C9. Iluminación (iluminación)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G25	Tubo empotrado, en una pared térmicamente aislante D=50 mm	80.00	1.00	-	80.00
Sc1. C1. Am50E (Amasadora 50 kg harina)	H07V-K Eca 5G4	Canal 20x75 mm	24.00	1.00	-	24.00
Sc1. C2. Am150B (Amasadora 150 Kg harina Brazos)	RV-K Eca 5G4	Bandeja lisa 50x75 mm	36.00	1.00	-	36.00
Sc1. C3. Volcador (Volcador de masas)	RV-K Eca 5G4	Bandeja lisa 50x75 mm	36.00	1.00	-	36.00
Sc1. C4. TrenL (Tren de laboreo)	RV-K Eca 5G4	Bandeja lisa 50x75 mm	36.00	1.00	-	36.00
Sc1. C5. Am150E (Amasadora 150Kg harina Espiral)	RV-K Eca 5G4	Bandeja lisa 50x75 mm	36.00	0.85	-	30.60
		Bandeja lisa 50x75 mm	36.00	1.00	-	36.00
Sc1. C6. Refinadora (Refinadora)	RV-K Eca 5G4	Bandeja lisa 50x75 mm	36.00	1.00	-	36.00

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I _z (A)	F _{Cagru} p	R _{inc} (%)	I' _z (A)
Sc1. C7. Extra (Extra Sala de amasado (4kW))	RV-K Eca 5G4	Bandeja lisa 50x75 mm	36.00	1.00	-	36.00
Sc1. C8. Fermentadora (Fermentadora)	RV-K Eca 5G4	Bandeja lisa 50x75 mm	36.00	1.00	-	36.00
Sc1. C9. Fermentadora (Fermentadora)	RV-K Eca 5G4	Bandeja lisa 50x75 mm	36.00	1.00	-	36.00
Sc1. C10. TC TRifásica almacén (Toma de corriente trifásica Almacén)	RV-K Eca 5G4	Bandeja lisa 50x75 mm	36.00	1.00	-	36.00
Sc1. C11. Calefacción (calefacción)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
Sc1. C12. Iluminación (iluminación)	H07V-K Eca 3G2.5	Canal 20x75 mm	20.00	1.00	-	20.00
Sc1. C13. TC Monofásicas SAmasado (tomas)	RV-K Eca 3G4	Bandeja lisa 50x75 mm	40.00	1.00	-	40.00
Sc1. C14. Cámara Frigorífica Almacén (Cámara de frío)	RV-K Eca 3G4	Bandeja lisa 50x75 mm	40.00	1.00	-	40.00
Sc1. C15. Pint. Recep-Almacén (Enfriador de agua)	H07V-K Eca 3G4	Canal 20x75 mm	26.00	1.00	-	26.00
Sc1. C16. Iluminación (iluminación)	RV-K Eca 3G2.5	Bandeja lisa 50x75 mm Canal 20x75 mm	30.00 28.00	0.85 1.00	- -	25.50 28.00
Sc1. C17. PExt. Recepción MP (Puerta Exterior automática)	RV-K Eca 3G4	Bandeja lisa 50x75 mm	40.00	1.00	-	40.00
Sc1. C18. Pint. Alm-amasado (Puerta interior automática)	RV-K Eca 3G4	Bandeja lisa 50x75 mm	40.00	1.00	-	40.00
Sc1. C19. Enfriador (Puerta interior automática)	RV-K Eca 3G4	Bandeja lisa 50x75 mm	40.00	1.00	-	40.00
Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G25	Tubo empotrado, en una pared térmicamente aislante D=50 mm	80.00	1.00	-	80.00
Sc2. C1. Horno 1 (Horno)	RV-K Eca 5G6	Canal 20x75 mm Bandeja lisa 50x75 mm	41.00 46.00	0.80 1.00	- -	32.80 46.00
Sc2. C2. Horno2 (Horno)	RV-K Eca 5G4	Bandeja lisa 50x75 mm	36.00	1.00	-	36.00
Sc2. C3. Horno 3 (Horno)	RV-K Eca 5G4	Bandeja lisa 50x75 mm	36.00	1.00	-	36.00
Sc2. C4. Puerta int F-H (Puerta interior automática)	H07V-K Eca 3G4	Canal 20x75 mm	26.00	1.00	-	26.00
Sc2. C5. Puerta int. F-A (Puerta interior automática)	H07V-K Eca 3G4	Canal 20x75 mm	26.00	1.00	-	26.00
Sc2. C6. Puerta Ext, PF (Puerta Exterior automática)	H07V-K Eca 3G4	Canal 20x75 mm	26.00	1.00	-	26.00
Sc2. C7. Iluminación (iluminación)	RV-K Eca 3G2.5	Canal 20x75 mm Canal 20x75 mm Tubo superficial D=32 mm	28.00 28.00 28.00	0.80 1.00 1.00	- - -	22.40 28.00 28.00

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I _z (A)	F _{Cagrup}	R _{inc} (%)	I' _z (A)
		Bandeja lisa 50x75 mm	30.00	1.00	-	30.00

Sobrecarga y cortocircuito 'cuadro de uso industrial 1'										
Esquema	Línea	I _c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I ₂ (A)	I _z (A)	I _{cu} (kA)	I _{ccc} (kA)	I _{ccp} (kA)	t _{ccc} (s)	t _{ccp} (s)
Cuadro de uso industrial 1			IGA: 125							
Sub-grupo 1			Dif: 40, 30, 2 polos							
1. C1. Lavavajillas (lavavajillas)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	26.00	10	9.211	2.577	0.30	0.03
1. C2. Caldera biomasa (Caldera de biomasa, monofásico)	H07V-K Eca 3G4	5.54	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	26.00	10	9.211	0.855	0.30	0.29
1. C3. Sistema de alimentación biomasa (extra) (Sistema de alimentación, monofásico)	H07V-K Eca 3G4	3.52	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	26.00	10	9.211	0.857	0.30	0.29
Sub-grupo 2			Dif: 63, 30, 2 polos							
1. C4. Tomas de corriente (tomas)	H07V-K Eca 3G4	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	26.00	10	9.211	0.449	0.30	1.05
1. C5. Alumbrado de emergencia (alumbrado de emergencia)	H07V-K Eca 3G1.5	0.75	Aut: 10 {B'}	14.50	14.50	10	9.211	0.094	0.30	3.39
1. C6. Tomas corriente (tomas)	H07V-K Eca 3G4	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	26.00	10	9.211	1.260	0.30	0.13
Sub-grupo 3			Dif: 40, 30, 2 polos							
1. C7. Iluminación (iluminación)	H07V-K Eca 3G2.5	4.14	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	20.00	10	9.211	0.326	0.30	0.78
1. C8. Tomas corriente (tomas)	H07V-K Eca 3G4	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	26.00	10	9.211	1.612	0.30	0.08
1. C9. Iluminación (iluminación)	H07V-K Eca 3G2.5	3.06	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	20.00	10	9.211	0.233	0.30	1.53
Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G25	60.85	Aut: 63 {C,B,D}	91.35	80.00	10	9.211	2.029	0.30	3.10
Sub-grupo 1			Dif: 40, 300, 4 polos							
Sc1. C1. Am50E (Amasadora 50 kg harina)	H07V-K Eca 5G4	4.06	Guard: 6	9.13	24.00	15	4.075	1.266	0.77	0.13

Sobrecarga y cortocircuito 'cuadro de uso industrial 1'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
Sc1. C2. Am150B (Amasadora 150 Kg harina Brazos)	RV-K Eca 5G4	7.22	Guard: 10	14.50	36.00	15	4.075	1.123	0.77	0.26
Sc1. C3. Volcador (Volcador de masas)	RV-K Eca 5G4	7.22	Guard: 10	14.50	36.00	15	4.075	1.024	0.77	0.31
Sub-grupo 2			Dif: 40, 300, 4 polos							
Sc1. C4. TrenL (Tren de laboreo)	RV-K Eca 5G4	8.12	Guard: 10	14.50	36.00	15	4.075	0.943	0.77	0.37
Sc1. C5. Am150E (Amasadora 150Kg harina Espiral)	RV-K Eca 5G4	7.22	Guard: 10	14.50	30.60	15	4.075	0.837	0.77	0.47
Sc1. C6. Refinadora (Refinadora)	RV-K Eca 5G4	4.06	Guard: 6	9.13	36.00	15	4.075	1.150	0.77	0.25
Sub-grupo 3			Dif: 40, 300, 4 polos							
Sc1. C7. Extra (Extra Sala de amasado (4kW))	RV-K Eca 5G4	7.22	Guard: 10	14.50	36.00	15	4.075	0.923	0.77	0.38
Sc1. C8. Fermentadora (Fermentadora)	RV-K Eca 5G4	8.48	Guard: 10	14.50	36.00	15	4.075	0.782	0.77	0.53
Sc1. C9. Fermentadora (Fermentadora)	RV-K Eca 5G4	8.48	Guard: 10	14.50	36.00	15	4.075	0.772	0.77	0.55
Sc1. C10. TC TRifásica almacén (Toma de corriente trifásica Almacén)	RV-K Eca 5G4	1.44	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	36.00	6	4.075	1.060	0.77	0.29
Sub-grupo 4			Dif: 63, 30, 2 polos							
Sc1. C11. Calefacción (calefacción)	H07V-K Eca 3G6	25.00	Aut: 25 {C',B',D'}	36.25	34.00	6	4.075	1.062	0.77	0.42
Sc1. C12. Iluminación (iluminación)	H07V-K Eca 3G2.5	11.63	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	4.075	0.382	0.77	0.57
Sc1. C13. TC Monofásicas SAmasado (tomas)	RV-K Eca 3G4	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	40.00	6	4.075	1.002	0.77	0.33
Sc1. C14. Cámara Frigorífica Almacén (Cámara de frío)	RV-K Eca 3G4	4.89	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	40.00	6	4.075	0.728	0.77	0.62
Sc1. C15. Pint. Recep- Almacén (Enfriador de agua)	H07V-K Eca 3G4	7.07	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	26.00	6	4.075	1.285	0.77	0.13
Sub-grupo 5			Dif: 40, 30, 2 polos							
Sc1. C16. Iluminación (iluminación)	RV-K Eca 3G2.5	4.10	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	25.50	6	4.075	0.410	0.77	0.76
Sc1. C17. PExt. Recepción MP (Puerta Exterior automática)	RV-K Eca 3G4	4.08	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	40.00	6	4.075	0.994	0.77	0.33

Sobrecarga y cortocircuito 'cuadro de uso industrial 1'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
Sc1. C18. Pint. Alm-amasado (Puerta interior automática)	RV-K Eca 3G4	4.08	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	40.00	6	4.075	1.108	0.77	0.27
Sc1. C19. Enfriador (Puerta interior automática)	RV-K Eca 3G4	4.08	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	40.00	6	4.075	0.997	0.77	0.33
Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G25	76.73	Aut: 80 {C,D}	116.00	80.00	10	9.211	2.622	0.30	1.86
Sub-grupo 1			Dif: 40, 300, 4 polos							
Sc2. C1. Horno 1 (Horno)	RV-K Eca 5G6	27.06	Aut: 32 {C',B',D'}	46.40	32.80	6	5.265	1.191	0.46	0.52
Sub-grupo 2			Dif: 40, 300, 4 polos							
Sc2. C2. Horno2 (Horno)	RV-K Eca 5G4	27.06	Aut: 32 {C',B',D'}	46.40	36.00	6	5.265	1.017	0.46	0.32
Sub-grupo 3			Dif: 40, 300, 4 polos							
Sc2. C3. Horno 3 (Horno)	RV-K Eca 5G4	27.06	Aut: 32 {C',B',D'}	46.40	36.00	6	5.265	0.966	0.46	0.35
Sub-grupo 4			Dif: 40, 30, 2 polos							
Sc2. C4. Puerta int F-H (Puerta interior automática)	H07V-K Eca 3G4	4.08	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	26.00	6	5.265	1.200	0.46	0.15
Sc2. C5. Puerta int. F-A (Puerta interior automática)	H07V-K Eca 3G4	4.08	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	26.00	6	5.265	1.176	0.46	0.15
Sc2. C6. Puerta Ext, PF (Puerta Exterior automática)	H07V-K Eca 3G4	4.08	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	26.00	6	5.265	0.811	0.46	0.32
Sc2. C7. Iluminación (iluminación)	RV-K Eca 3G2.5	9.38	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	22.40	6	5.265	0.496	0.46	0.52

Leyenda	
c.d.t	caída de tensión (%)
c.d.t _{ac}	caída de tensión acumulada (%)
I _c	intensidad de cálculo del circuito (A)
I _z	intensidad máxima admisible del conductor en las condiciones de instalación (A)
F _{cagrup}	factor de corrección por agrupamiento
R _{inc}	porcentaje de reducción de la intensidad admisible por conductor en zona de riesgo de incendio o explosión (%)
I' _z	intensidad máxima admisible corregida del conductor en las condiciones de instalación (A)
I ₂	intensidad de funcionamiento de la protección (A)
I _{cu}	poder de corte de la protección (kA)
I _{ccc}	intensidad de cortocircuito al inicio de la línea (kA)
I _{ccp}	intensidad de cortocircuito al final de la línea (kA)
L _{max}	longitud máxima de la línea protegida por el fusible a cortocircuito (A)
P _{calc}	potencia de cálculo (kW)
t _{iccc}	tiempo que el conductor soporta la intensidad de cortocircuito al inicio de la línea (s)
t _{iccp}	tiempo que el conductor soporta la intensidad de cortocircuito al final de la línea (s)
t _{ficcp}	tiempo de fusión del fusible para la intensidad de cortocircuito (s)

2.2.3.- Símbolos utilizados

A continuación, se muestran los símbolos utilizados en los planos del proyecto:

	Servicio monofásico		Servicio trifásico
	Luminaria de emergencia		Salida para lámpara incandescente, vapor de mercurio o similar, empotrada en techo
	Lámpara fluorescente con cuatro tubos		Caja de protección y medida (CPM)
	Cámara de frío		Enfriador de agua
	Amasadora 50 kg harina		Amasadora 150 Kg harina Brazos
	Volcador de masas		Tren de laboreo
	Amasadora 150Kg harina Espiral		Refinadora

	Extra Sala de amasado (4kW)		Fermentadora
	Horno		Toma de corriente trifásica Almacén
	Interruptor		Conmutador
	Toma de uso general		Subcuadro
	Toma de calefacción		Puerta Exterior automática
	Puerta interior automática		Toma de lavavajillas
	Cuadro individual		Toma de uso general cuádruple

4. CONCLUSIÓN

La instalación eléctrica se ha realizado con el objetivo de abastecer de energía a todos los elementos de la industria proyectada

La instalación consta de una caja de protección y medida a la entrada de la propiedad, una derivación individual hasta el cuadro general el cual alimenta a dos subcuadros que se encuentran en la zona de producción y a la zona de administración.

- Cuadro principal (1) en la zona de administración: Consta de un servicio monofásico en el que se incluyen tomas de corriente iluminación y el circuito de luminarias de emergencia de toda la nave
- Subcuadro (1.1) en la sala de amasado y formado. Alimenta al almacén de materias primas, sala de fermentación, sala de amasado y formado y sala de calderas. Consta de un servicio trifásico y monofásico. Circuitos trifásicos individuales por cada máquina y puertas automáticas. Circuito de iluminación, circuito de toma de corriente monofásica y circuito para la calefacción.
- Subcuadro (1.2.) en la sala de hornos. Alimenta a la sala de hornos, sala de limpieza y sala de exportación. Consta de un servicio trifásico que alimenta a los tres hornos, con circuitos individualizados y circuitos individuales para las puertas automáticas

Documento I. MEMORIA

Anejo 7: Estudio geotécnico

ÍNDICE ANEJO 7. ESTUDIO GEOTÉCNICO

1.	Antecedentes y objetivo	1
2.	Descripción de la obra.....	1
3.	Características del municipio.....	2
4.	Marco geológicos	3
5.	Geotecnia.....	4
5.1.	Parámetros geotécnicos estimados.....	4
5.2.	Excavaciones.....	5
5.3.	Hidrogeología.....	5
5.4.	Cimentaciones	5
5.5.	Hormigones.....	6
5.6.	Sismicidad.....	6
6.	Confirmación del estudio geotécnico	6
7.	Conclusiones.....	7

ANEJO 7. ESTUDIO GEOTÉCNICO

1. Antecedentes y objetivo

En el presente anejo se encuentra el estudio geotécnico para que sirva como apoyo en la elaboración del proyecto de construcción de una industria de panificación artesanal en calle la Virgen, Mazariegos (Palencia). La superficie construida es de 600 m² y el diseño de la edificación contempla la ejecución de una planta sobre la rasante.

El objeto del estudio es determinar las características lito-estratigráficas y geotécnicas de los materiales del subsuelo de la parcela de estudio, a fin de obtener los parámetros geotécnicos necesarios para el correcto diseño de la cimentación de esta edificación y su correspondiente movimiento de tierras.

Normativa aplicada.

La normativa vigente:

- CTE (Código Técnico de edificación, 2006): DB SE-C
- EHE-08 (Instrucción de Hormigón Estructural, 2008)

Los siguientes elementos se han utilizado con objetivo de consulta y orientación.

- Mapa geológico de Castilla y León.
- Mapa litológico de Palencia.
- Diversas publicaciones del M.A.P.A.

La construcción se cataloga de tipo C-1 según la tabla 3.1, del apartado 3 del Documento Básico SE-C (Seguridad Estructural. Cimientos) al tener menos de 4 plantas y más de 300m² construidos.

Este proyecto no necesita un análisis de suelo específico debido a que no se va a cultivar. Pero si se necesita un estudio de la capacidad portante del terreno para conocer el soporte de la edificación.

Se conocerán las características geotécnicas de las distintas capas que conforman el subsuelo para poder aconsejar la cimentación más idónea. Profundidad, tensión admisible y asientos previsibles.

Los trabajos efectuados han consistido en la ejecución de una campaña de sondeo e investigación en campo, de los terrenos donde se realizarán las obras, tras la cual se han realizado los resultados obtenidos con el fin de evaluar las características resistentes de los materiales sobre los que se cimentará.

2. Descripción de la obra

La industria de elaboración de pan artesanal objeto de este proyecto se compone de una nave que cuenta con una estructura metálica de pórticos y correas, la cual ha de tenerse en cuenta en el peso total que tiene que soportar el terreno sobre el que se ubica, al igual que el peso de cerramientos. El terreno también tendrá que soportar el peso de la cimentación, constituida por zapatas de hormigón armado y vigas centradoras.

La altitud a la que se encuentra la parcela es de 740 m sobre el nivel del mar. Cuenta con una superficie de 4200 m² en la que se ubicará una nave que cuenta con unas dimensiones de 30 x 20 m, dando una superficie construida de 600 m².

3. Características del municipio

Mazariegos es un término municipal situado al Noroeste de Palencia a 16 km de distancia. La situación geográfica: 42º, 01' y 42, 03' de latitud norte, y 4º, 40' y 4º, 44' longitud oeste.

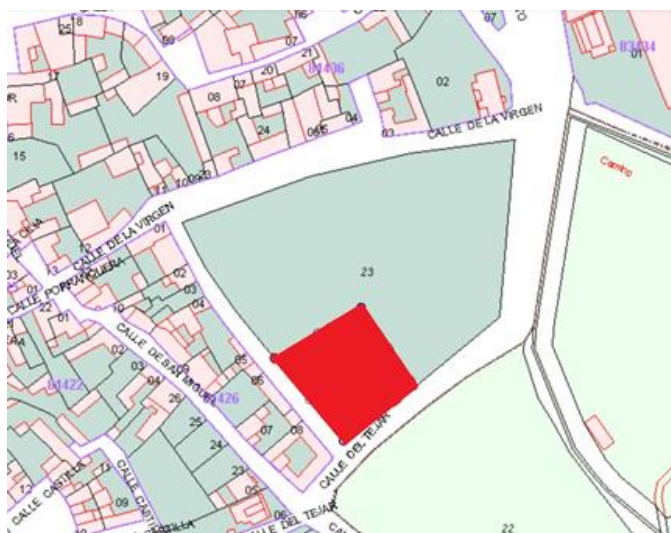


Ilustración 1. Localización del municipio de Mazariegos en la provincia de Palencia y localización de la parcela en el municipio de Mazariegos (Palencia).

4. Marco geológicos

La zona objeto de estudio está situada ligeramente al Norte del centro de la Cuenca del Duero, que se encuentra rellenada por materiales terciarios (Neógeno) y cuaternarios en régimen continental.

El relieve y la topografía característica de este municipio está dominado por la llanura arcillosa con ondulaciones poco marcadas, con una estructura de suelo cultivable

El cauce del río Valdeginate, es el accidente más relevante del TÉRMINO de Mazariegos. Este pequeño río nace en la población de Arroyo, pasa por el norte del municipio de oeste a este y finaliza su recorrido en el río Carrión cerca de Palencia.

Descripción del terreno.

Se ha inspeccionado por parte de los redactores la ejecución de las calicatas en la parcela obteniéndose las siguientes conclusiones:

Nos encontramos a grandes rasgos ante un suelo habitual en la comarca de Campos formado por arcillas arenolimosas de baja plasticidad y naturaleza muy firme, situadas a partir de 0,3-0,5 m de profundidad.

Se distinguen en el terreno 2 niveles principales:

- Nivel 1: formado por tierra vegetal.
- Nivel 2: situado bajo el anterior se encuentra el terreno geológico natural, formado por arcillas arenolimosas, de color marrón claro beige con tonalidades ocres y pardorojizas.

A la vista de los resultados obtenidos, el nivel II de arcillas arenolimosas se puede considerar como un suelo firme, resultando adecuado tanto por naturaleza como por capacidad portante como nivel de apoyo de la cimentación proyectada.



Ilustración 2. Cata 1: Firme compacto a partir de 30 cm, bajo capa vegetal. Terreno cohesivo arcilloso – arenoso con matriz de gravas gruesas.



Ilustración 3. Cata 2: Firme compacto a partir de 30 cm, bajo capa vegetal.

A partir de la calicata se detallan las características geotécnicas del terreno, habiéndose tomado muestras de suelo con el fin de realizar, en laboratorio normalizado, los ensayos de identificación pertinentes.

5. Geotecnia

5.1. Parámetros geotécnicos estimados

Tabla 1. Parámetros geotécnicos estimados a partir del estudio

Cota de firme	-0,40 m (desde cota de embocadura)
Estrato previsto para cimentar	Nivel II: Arcillas limoso arenoso
Nivel freático	>> -2,8 m (desde embocadura)
Cota de cimentación prevista	-1,00 m. (desde cota de embocadura)
Tensión admisible considerada	0,25 N/mm ²
Densidad aparente	Nivel 2 $\gamma = 2,0 \text{ T/m}^3$
Coefficiente de permeabilidad	$K_s = 10^{-5} - 10^{-2} \text{ m/s}$
Ángulo de rozamiento interno	-
Cohesión	Nivel 2 $c = 1,5 \text{ T/m}^3$
Tipo de excavación	Fácil

5.2. Excavaciones.

Según la información proporcionada en la *Tabla 1*. Las excavaciones para llevar a cabo se pueden considerar de escasa entidad.

En función del tipo de terreno se establecen los siguientes grados de dificultad para la excavación:

Tabla 2. Función del tipo de terreno para su excavación

FÁCIL	Materiales que se pueden excavar con los métodos tradicionales pala retroexcavadora o similar.
MEDIA	Materiales que precisan el empleo parcial de martillo rompe rocas
DIFÍCIL	Materiales en los que se necesita el empleo continuado de martillo y/o voladuras

Los movimientos de tierra a realizar se pueden catalogar como de tipo FÁCIL para el alcance de las excavaciones previstas, a realizar mediante el empleo de técnicas de excavación tradicionales.

5.3. Hidrogeología

Desde el punto de vista hidrogeológico, los depósitos cuaternarios, al estar constituidos mayoritariamente por materiales granulares sueltos, son generalmente permeables, con unas condiciones de drenaje favorables por percolación natural.

Los materiales terciarios tienen un carácter fundamentalmente arcilloso que les confiere una permeabilidad muy baja o nula y hace poco probable la existencia de acuíferos de consideración, salvo en el caso de las intercalaciones arenosa, en donde se pueden presentar acuíferos confinados o semiconfinados.

5.4. Cimentaciones

La edificación proyectada es una edificación destinada a uso industrial a desarrollar en una sola planta dentro en el interior de la parcela estudiada y se prevé el empleo de una cimentación superficial mediante zapatas.

No se proyectan sótanos.

Los movimientos de tierras previstos consisten en la limpieza de la capa superficial de tierra vegetal y en la excavación de la cimentación.

Se diseña una cimentación mediante zapatas apoyados en el nivel II, correspondientes a las arcillas arenolimosas, en el que se empotrarán al menos 50 cm. Para ello será precisa la excavación de zapatas, que atravesando la capa de relleno lleguen hasta el nivel de apoyo.

Esta tipología de cimentación resulta factible, considerando los resultados de la información geotécnica disponible, siendo recomendable adoptar una tensión admisible en el terreno no superior a 0,25 N/mm².

5.5. Hormigones

En los análisis químicos efectuados a una muestra de suelo para detectar la presencia de sulfatos y la acidez Baumann-Gully, no se han encontrado indicios de agresividad al hormigón por estos compuestos por lo que no es necesario el empleo de cementos sulforresistentes.

5.6. Sismicidad

En cuanto a la tectónica, toda el área terciaria de la Cuenca del Duero es una zona estable que, desde su formación durante la Orogenia Alpina, no se ha visto afectada por ningún tipo de fenómeno tectónico relevante.

La localidad de Mazariegos de Campos y alrededores se encuentra en una zona de intensidad sísmica baja, de acuerdo con la norma NCSE-02 y según el mapa de peligrosidad sísmica, le corresponde una Aceleración Sísmica Básica (a_b) menor de 0,04 g por lo que no resulta necesario determinar de cada unidad geotécnica observada el coeficiente sismorresistente de acuerdo con el DBSE-C.

6. Confirmación del estudio geotécnico

Una vez que se inicie la obra y las excavaciones, a la vista del terreno excavado y para la situación precisa de los elementos de cimentación, el director de obra apreciará la validez y suficiencia de los datos aportados por el estudio geotécnico, adoptando en casos de discrepancia las medidas oportunas para adecuación de la cimentación y del resto de la estructura a las características geotécnicas del terreno.

7. Conclusiones

Según el estudio realizado y el informe de cimentación, la capacidad portante del terreno sobre el que se va a llevar a cabo la construcción de la nave del presente proyecto es de 0,25 N/mm².

En relación a los sulfatos no hay ningún problema.

El nivel freático se encuentra a -2,8 m desde embocadura, por lo que no es un problema en la construcción.

Palencia, a 18 de diciembre de 2018

Fdo. M^a Beatriz Ayuela Burón
Alumna del grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Documento I. MEMORIA

Anejo 8: Memoria ambiental

ÍNDICE ANEJO 8. MEMORIA AMBIENTAL

1.	Introducción	1
2.	Descripción del proyecto	1
3.	Identificación de impactos y su incidencia en el medio	1
3.1.	Impactos derivados de la construcción.....	1
3.2.	Impactos derivados de la actividad industrial	3
4.	Propuestas de prevención y reducción de la contaminación	6
4.1.	Medidas en la fase de construcción.	6
4.2.	Medidas en la fase de explotación	6
5.	Conclusión	6

ANEJO 8. MEMORIA AMBIENTAL

1. Introducción

Debido al tipo de proyecto que se va a realizar, según la Ley 21/2013, de diciembre, de evaluación ambiental (BOE de 11 de diciembre), la industria se excluye de ser sometida a evaluación ambiental ordinaria, según el Anexo I, y de ser sometido a evaluación ambiental simplificada según el Anexo II.

2. Descripción del proyecto

El proyecto consiste en la edificación de una industria para la elaboración de pan artesanal en el término municipal de Mazariegos (Palencia). Tendrá una superficie edificada de 600 m², con unas dimensiones de 20x30 m. La situación actual de la parcela antes del proyecto es tal que está sin urbanizar, perteneciendo a un tipo de uso de suelo urbanizable, de una superficie de 2000 m².

La climatología del lugar se encuentra en el clima mediterráneo continental caracterizado por inviernos fríos, con temperaturas mínimas de -2°C en diciembre y enero y veranos secos y cálidos superando los 35° en los meses de julio y agosto.

La ubicación de la empresa se encuentra en el extrarradio del municipio de Mazariegos y consta de la disponibilidad de agua potable, red general de alcantarillado, red de suministro de energía eléctrica...

La fábrica va a producir 1179,35 Kg de pan de forma diaria. La nave constara de un almacén de materias primas, una zona de elaboración, zona de expedición, oficinas, recepción y baños.

3. Identificación de impactos y su incidencia en el medio

En la identificación de los impactos producidos se deben diferenciar los derivados del proceso de construcción y puesta en marcha de la industria, de los derivados del posterior desarrollo de la actividad de producción de pan. En este apartado se van a definir cada uno de ellos, valorando como afectan al medio en diversos aspectos.

3.1. Impactos derivados de la construcción

Derivado del proceso de construcción podemos destacar los siguientes impactos sobre el medio.

3.1.1. Impactos sobre la atmósfera

Se va a producir contaminación atmosférica debido a:

- Emisión de partículas sólidas y gases:
 - Polvo: Este procede de las operaciones de excavación del terreno y el trasiego de la maquinaria por la parcela.
 - Gases: Estos proceden de la combustión de los motores de la maquinaria utilizada, generando también olores.

Estas emisiones suponen un impacto mínimo porque son situaciones temporales y reversibles a corto plazo, como es la generación de polvo. Además, son emisiones difícilmente reducibles.

- Contaminación acústica: Se generan ruidos procedentes de las operaciones implicadas en la construcción de la nave, derivadas de los motores de la maquinaria empleada, el trasiego de los operarios, los vehículos por la parcela y alrededores,

Estas operaciones suponen molestia en la zona próxima a la construcción. Son impactos temporales, pues solo afectan cuando se están realizando las operaciones de construcción, cesando al parar.

3.1.2. Impactos sobre el suelo y agua

Se va a producir contaminación del suelo y agua en la fase de construcción de la nave debido a la generación de residuos. Los residuos que se van a formar son:

- Tierra y material orgánico removido en el movimiento de la tierra para la realización de cimentaciones y ejecución de elementos enterrados.
- Restos de materiales de obra como ladrillos, bloques, sacos de cemento, de cal...
- Restos producidos por la utilización de maquinaria, como aceites, piezas estropeadas y herramientas diversas.

Esta generación de residuos supone un volumen importante, por lo que pueden producir potencialmente un impacto considerable en el medio. Por lo tanto, deben tomarse medidas para ser bien gestionados para evitar producir contaminación en suelos y aguas.

3.1.3. Impacto sobre el paisaje

Con la construcción de una nueva infraestructura se produce una variación del paisaje. Esto supone un impacto a largo plazo, aunque no se considera de gran importancia.

3.1.4. Impacto sobre la flora y fauna

No se considera un impacto sobre la fauna y flora de forma directa, debido a que la realización de la industria se encuentra en una zona urbanizable, ya que la construcción de otro edificio no supone un impacto significativo en la fauna, adaptada ya a este tipo de construcciones.

3.1.5. Impacto socioeconómico

En la construcción de la industria se va a fomentar la generación empleo con la contratación de operarios para las labores de construcción, así como de forma indirecta por la adquisición de materiales, alquiler de maquinaria y servicios auxiliares.

Esto supone un impacto positivo al promover el empleo y desarrollo económico de la zona.

3.2. Impactos derivados de la actividad industrial

Los efectos medioambientales en el sector de la panadería dentro de las industrias agroalimentarias, no es considerado de gran relevancia, no obstante, los daños que se producen son los siguientes.

El esquema de la siguiente figura presenta de forma generalizada, las entradas y los residuos generados, así como las emisiones generadas a partir de la producción máxima de pan.

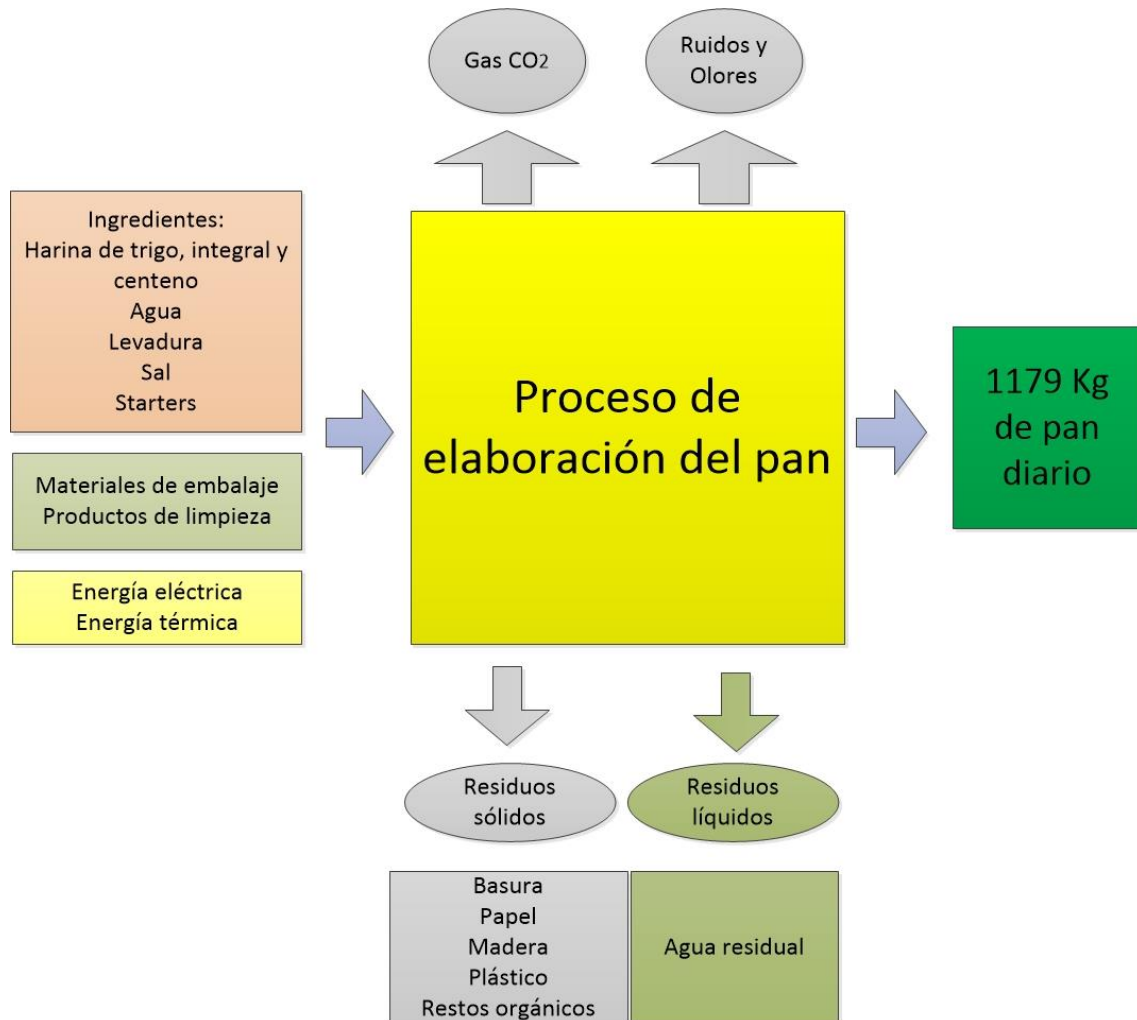


Figura 1. Entradas y salidas de la producción de pan.

En la siguiente tabla se encuentra relacionados las operaciones del proceso de producción y las diferentes contaminaciones que se producen.

Tabla 1. Relación entre las operaciones de producción de pan con los distintos tipos de impactos ambientales.

Operaciones y procesos	Aguas residuales	Residuos sólidos	Emisiones atmosféricas	Contaminación sonora
Recepción de materias primas		X	X	X
Amasado	X			X
División y boleado				X
Fermentación			X	
Horneado			X	X
Transporte			X	X
Limpieza general	X	X		
Ventilación			X	X

Las fases de producción que alteran al medio natural son las siguientes:

1. El impacto que se causa en la recepción de materias primas, es la emisión de gases de efecto invernadero como el dióxido de carbono debido al transporte y la generación de residuos en las operaciones de desembalaje de las materias primas, como son los cartones, papeles, plásticos, sacos, cuerdas, adhesivos, precintos...
2. Durante la fase de producción de pan el impacto sobre el medio consiste en la emisión de dióxido de carbono y partículas en suspensión. Además de la generación de CO₂ en la fermentación de la masa. En este punto se encuentra la contaminación de ruido emitido por las máquinas.
3. Transporte del producto final, en esta fase se emiten gases de efecto invernadero.
4. En la limpieza de máquinas, mesas y suelos se origina agua residual, la cual puede contener partículas orgánicas, aceites y jabones.

Clasificación de los impactos que se generan en la explotación de la industria.

Impactos sobre la atmósfera

Emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera, los principales son:

- CO, CO₂, los cuales provocan daños sobre la salud de las personas (CO) favorece el efecto invernadero.
- Vapor de agua con arrastre de olores, humos y partículas. Todos estos contaminantes proceden de las combustiones del horno.

Contaminación acústica:

El ruido es un problema medioambiental pero también desde el punto de seguridad e higiene en los puestos de trabajo. Niveles excesivos de ruidos y vibraciones crean molestias y perturbaciones en las personas, los animales, los materiales, etc, disminuyendo la calidad ambiental del entorno. En el sector de la panadería-pastelería, la contaminación acústica generada es leve, generalmente provocada por determinadas máquinas utilizadas durante el proceso y su transporte.

Impactos sobre el suelo y agua

Generación de aguas residuales a partir de la limpieza general de la industria.

Impacto sobre flora y fauna

No hay un impacto considerable sobre la flora y fauna debido a que la industria se encuentra en un término municipal.

Impacto socioeconómico

Impacto positivo debido a la generación de empleo en la zona y fomento del desarrollo económico.

4. Propuestas de prevención y reducción de la contaminación

Con el objetivo de minimizar los efectos negativos que se pueden producir derivados de la ejecución y desarrollo del proyecto, determinados en los apartados anteriores, se hace necesaria la toma de medidas y mejoras para reducir estos efectos.

4.1. Medidas en la fase de construcción.

- Gestión de residuos de la construcción y demolición de forma adecuada según lo establecido en la legislación, con su recogida y llevada a vertederos autorizados.
- Reducción de la molestia producida por el ruido definiendo horarios de trabajo diurnos y organizando el uso de maquinaria para reducir el nivel conjunto de emisiones acústicas producido simultáneamente.
- Control de la emisión excesiva de polvo en el ambiente pudiendo tomarse medidas como el riego de la zona de la obra.
- Tener en cuenta las normas urbanísticas para el diseño exterior que no impacte demasiado en el paisaje, siguiendo las normas de altura máxima, apariencia externa y materiales, en caso de ser necesario, de acuerdo con el *Anejo 2. Ficha urbanística*.

4.2. Medidas en la fase de explotación

- Controles de los efluentes líquidos, intentando minimizarles y con depuración de las aguas vertidas en la depuradora de la zona.
- Control del ruido mediante los aislamientos del ruido adecuados según la legislación, así como el uso de las protecciones auditivas para los trabajadores que estén en zonas ruidosas.

5. Conclusión

La industria de panificación artesanal proyectada según la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de evaluación ambiental, se excluye de ser sometida a la evaluación ambiental ordinaria, según el Anexo I, y de ser sometida a evaluación ambiental simplificada, según el Anexo II.

Se han identificado impactos e influencias en el medio, en las fases de construcción y en la fase de explotación del proyecto, concluyendo que no se produce un impacto negativo sobre la zona. Esta afirmación se justifica debido a que el impacto que pueda sufrir el medio en el que se construye la industria está compensado con el valor económico que supone a la región con la construcción de dicha empresa.

Aunque el impacto es positivo se ha de seguir unas pautas preventivas para disminuir los impactos negativos en las fases de construcción y explotación del proyecto.

La estudiante en el grado en ingeniería de las industrias agrarias y alimentarias, María Beatriz Ayuela Burón, declara bajo su responsabilidad que las circunstancias que concurren que el estudio realizado de aplicación en el proyecto es correcto.

En Palencia, a 4 de enero de 2019

Fdo.: M.^a Beatriz Ayuela Burón
(Estudiante en el Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias)

Documento I. MEMORIA

Anejo 9: Plan de ejecución

ÍNDICE ANEJO 9. PLAN DE EJECUCIÓN

ANEJO 9. PLAN DE EJECUCIÓN.....	1
1. Objeto	1
2. Programación de obra.....	1
3. Organización de las obras.....	2
3.1. Diagrama Gantt.....	2
3.2. Gráfico Pert.....	4

ANEJO 9. PLAN DE EJECUCIÓN

1. Objeto

En este anejo se presenta el programa de ejecución de obras. En este estudio primero se identifican las tareas a realizar, se las asignará un tiempo de realización y se ordenarán de forma cronológica con el objetivo de mostrar un calendario de obras.

Se realiza esta programación para orientar al contratista a la necesidad de acopio de materiales, y movilización de equipo humano, maquinaria y 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 del riesgo laboral.

Para realizar este estudio se ha contado con el programa Microsoft Project, para obtener los diagramas Pert y el Diagrama Gantt, logrando de este modo el calendario de ejecución de obra.

2. Programación de obra

A continuación, se encuentran definidas las tareas que se van a realizar en función de las obras generales junto a su tiempo de ejecución.

1. Concesión de permisos, autorizaciones y licencias
2. Acondicionamiento del terreno
3. Cimentaciones, saneamiento y toma a tierra
4. Estructura metálica
5. Cubierta
6. Cerramientos
7. Fachada y particiones
8. Instalaciones
9. Aislamientos e impermeabilizaciones
10. Revestimiento
11. Solados y alicatados
12. Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares
13. Mobiliario, maquinaria, señalización y equipamiento
14. Urbanización
15. Verificación de la obra
16. Recepción definitiva de la obra

3. Organización de las obras

3.1. Diagrama Gantt

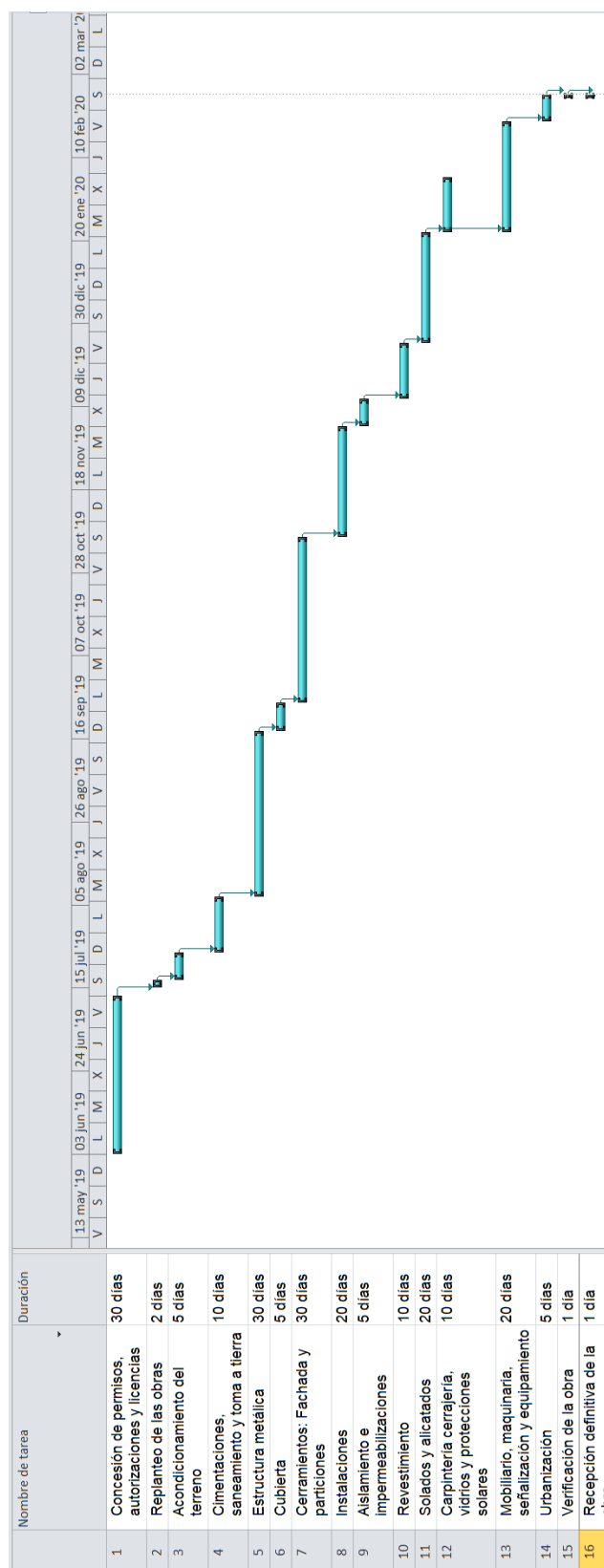
El diagrama Gantt se define como un método gráfico para planificar y controlar un proyecto. En él se establecen las diferentes actividades que se van a llevar a cabo para su proyección y se estima el tiempo requerido para cada una de las tareas.

En el eje vertical se definen las tareas y en el eje horizontal los tiempos de duración de cada tarea.

Tabla 1. Actividades ordenadas de forma cronológica y su duración en el tiempo

Nº	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesora
1	Concesión de permisos, autorizaciones y licencias	30	lun 03/06/19	vie 12/07/19	-
2	Replanteo de las obras	2	lun 15/07/19	mar 16/07/19	1
3	Acondicionamiento del terreno	5	mié 17/07/19	mar 23/07/19	2
4	Cimentaciones, saneamiento y toma a tierra	10	mié 24/07/19	mar 06/08/19	3
5	Estructura metálica	30	mié 07/08/19	mar 17/09/19	4
6	Cubierta	5	mié 18/09/19	mar 24/09/19	5
7	Cerramientos: Fachada y particiones	30	mié 25/09/19	mar 05/11/19	6
8	Instalaciones	20	mié 06/11/19	mar 03/12/19	7
9	Aislamiento e impermeabilizaciones	5	mié 04/12/19	mar 10/12/19	8
10	Revestimiento	10	mié 11/12/19	mar 24/12/19	9
11	Solados y alicatados	20	mié 25/12/19	mar 21/01/20	10
12	Carpintería cerrajería, vidrios y protecciones solares	10	mié 25/12/19	mar 07/01/20	11
13	Mobiliario, maquinaria, señalización y equipamiento	20	mié 25/12/19	mar 21/01/20	11
14	Urbanización	5	mié 22/01/20	mar 28/01/20	12,13
15	Verificación de la obra	1	mié 29/01/20	mié 29/01/20	14
16	Recepción definitiva de la obra	1	jue 30/01/20	jue 30/01/20	15

La obra tendrá una duración de 204 días.



Gráfica 1. Diagrama de Gantt.

3.2. Gráfico Pert

Los tiempos de cada actividad se han determinado a partir del tiempo Pert. Se harán tres estimaciones de tiempos de ejecución de las actividades:

- El tiempo early. Estimación más optimista. Tiempo mínimo en el que podría ejecutarse la actividad si no hubiera ningún contratiempo.
- El tiempo last. Estimación pesimista. Tiempo máximo en que podrían ejecutarse la actividad, caso en el que se produjeran todo tipo de contratiempos.
- Estimación modal o probable. Estimación media entre las dos anteriores,
- PERT. tiempo que normalmente se emplea para ejecutar la actividad, calculado a partir de los tiempos anteriormente descritos.

En la siguiente tabla se muestran los tiempos early, last y modal de las actividades de este proyecto.

Nº	Nombre de tarea	Duración	Tiempo early	Tiempo modal	Tiempo last	Tiempo Pert
1	Concesión de permisos, autorizaciones y licencias	30	20	28	45	30
2	Replanteo de las obras	2	2	2	2	2
2	Acondicionamiento del terreno	5	2	5	6	5
3	Cimentaciones, saneamiento y toma a tierra	10	9	10	13	10
4	Estructura metálica	30	20	28	45	30
5	Cubierta	5	4	5	7	5
6	Cerramientos: Fachada y particiones	30	20	28	45	30
7	Instalaciones	20	15	19	28	20
8	Aislamiento e impermeabilizaciones	5	4	5	7	5
9	Revestimiento	10	9	10	13	10
10	Solados y alicatados	20	20	19	28	20
11	Carpintería cerrajería, vidrios y protecciones solares	10	9	10	15	10
12	Mobiliario, maquinaria, señalización y equipamiento	20	20	19	28	20
13	Urbanización	5	4	5	8	5
14	Verificación de la obra	1	1	1	1	1
15	Recepción definitiva de la obra	1	1	1	1	1

El objetivo del grafo pert consiste en proporcionar una visión de los tiempos de ejecución de la obra donde se determine el camino crítico de la 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.

El gráfico Pert es la representación global de la ejecución y puesta en marcha del proyecto. Se observa las actividades y su duración Pert.

En la siguiente página se encuentra el diagrama realizado para la construcción y puesta en marcha de este proyecto.

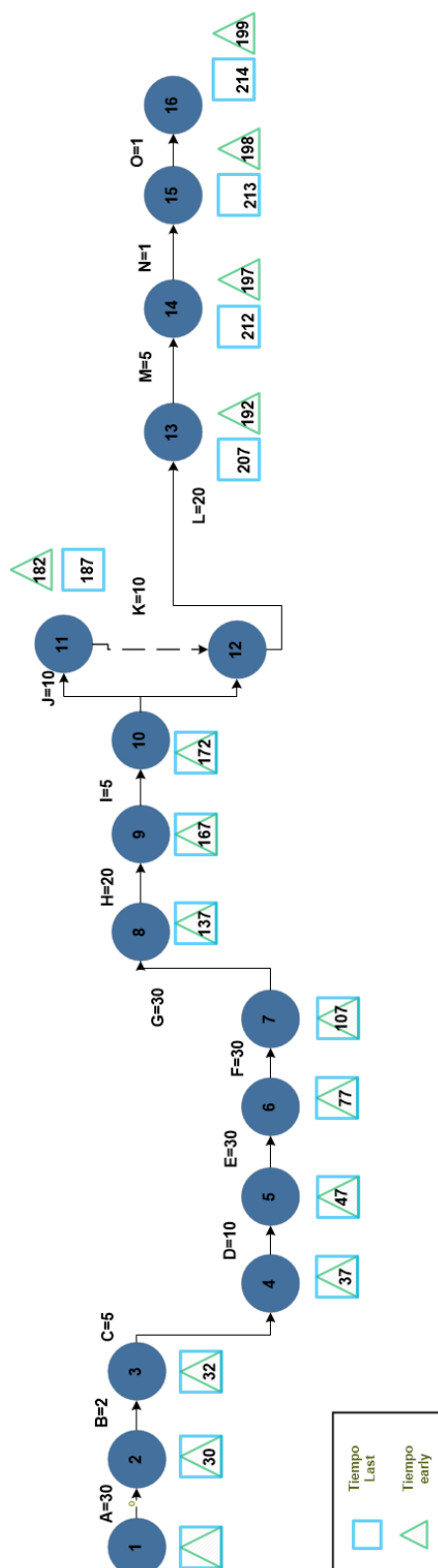


Figura 1. Diagrama de Pert

Documento I. MEMORIA

Anejo 10: Estudio de protección contra incendios

ÍNDICE ANEJO 10. ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

1.	Objeto	1
2.	Caracterización de los establecimientos industriales.....	2
2.1.	Caracterización por su configuración y ubicación con relación a su entorno	2
2.2.	Caracterización de los establecimientos industriales por su nivel de riesgo intrínseco.....	2
2.3.	Sectorización	4
2.4.	Materiales	4
2.5.	Estabilidad al fuego de los elementos constructivos portantes	4
2.6.	Estabilidad al fuego de la cubierta ligera	4
2.7.	Resistencia al fuego de elementos constructivos de cerramiento.....	4
2.8.	Evacuación de los establecimientos industriales	5
2.9.	Riesgo de fuego forestal	5
3.	Requisitos de las instalaciones de protección contra incendios.....	5
3.1.	Sistemas automáticos de detección de incendio	5
3.2.	Sistemas manuales de alarma de incendio	5
3.3.	Sistema de comunicación de alarma.....	5
3.4.	Sistema de abastecimiento de agua contra incendios	5
3.5.	Sistemas de hidrantes exteriores	5
3.6.	Extintores de incendio	6
3.7.	Sistemas de bocas de incendio equipadas.....	6
3.8.	Otros sistemas	6
3.9.	Sistemas de alumbrado de emergencia	6
3.10.	Señalización	7
4.	Medidas de prevención contra incendios.....	7
5.	Conclusiones.....	8

ANEJO 10. ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

1. Objeto

Este anejo tiene como objeto establecer las reglas y procedimiento que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio.

El Código Técnico de la Edificación es el nuevo marco normativo que establece las exigencias que deben cumplir los edificios en relación con los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad establecidos en la Ley de Edificación.

Normativa aplicada

- Reglamento de la seguridad contra los incendios en los establecimientos industriales, Real Decreto 2267/2004.

El Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales en el que se establecen las normas de diseño, construcción e instalaciones de uso industrial para su seguridad en caso de incendio.

Este reglamento tiene por objeto establecer y definir los requisitos que deben satisfacer y las condiciones que deben cumplir los establecimientos e instalaciones de uso industrial para su seguridad en caso de incendio, para prevenir su aparición y para dar la respuesta adecuada, en caso de producirse, limitar su propagación y posibilitar su extinción, con el fin de anular o reducir los daños o pérdidas que el incendio pueda producir a personas o bienes.

Las actividades de prevención del incendio tendrán como finalidad limitar la presencia del riesgo de fuego y las circunstancias que pueden desencadenar el incendio.

Las actividades de respuesta al incendio tendrán como finalidad controlar o luchar contra el incendio, para extinguirlo, y minimizar los daños o pérdidas que pueda generar.

Este reglamento se aplicará, con carácter complementario, a las medidas de protección contra incendios establecidas en las disposiciones vigentes que regulan actividades industriales, sectoriales o específicas, en los aspectos no previstos en ellas, las cuales serán de completa aplicación en su campo.

En este proyecto se lleva a cabo la aplicación de esta normativa porque se trata de un establecimiento industrial. Pues “se consideran industrias, a los efectos de la presente Ley, las actividades dirigidas a la obtención, reparación, mantenimiento, transformación o reutilización de productos industriales, el envasado y embalaje, así como el aprovechamiento, recuperación y eliminación de residuos o subproductos, cualquiera que sea la naturaleza de los recursos y procesos técnicos utilizados”.

- El Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio del Código Técnico de la Edificación

Esta norma se aplica en edificios en general o cuando no existe otra norma de aplicación.

Este Documento tiene como objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio.

2. Caracterización de los establecimientos industriales

2.1. Caracterización por su configuración y ubicación con relación a su entorno

Teniendo en cuenta las descripciones del “Reglamento de la seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, Real Decreto 2267/2004, 3 de diciembre”, el establecimiento industrial se clasifica por su configuración y ubicación con relación a su entorno con un tipo C, al cumplir la siguiente descripción:

TIPO C: el establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio, o varios, en su caso, que está a una distancia mayor de tres metros del edificio más próximo de otros establecimientos. Dicha distancia deberá estar libre de mercancías combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar el incendio.

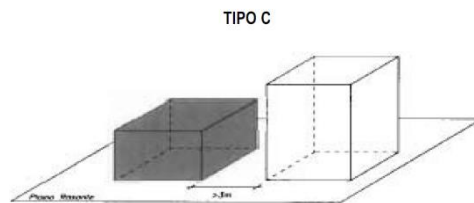


Figura 1. Descripción del establecimiento industrial tipo C

2.2. Caracterización de los establecimientos industriales por su nivel de riesgo intrínseco.

Para los tipos A, B y C se considera "sector de incendio" el espacio del edificio cerrado por elementos resistentes al fuego durante el tiempo que se establezca en cada caso.

Para realizar los cálculos hay que dividir la edificación en sectores de incendio. Se tomarán para ello los siguientes sectores:

- Sector 1: Constituido por la zona industrial del edificio donde se incluyen la zona de recepción de materias primas, el almacén de materias primas, la sala de amasado, cámara de fermentación, sala de hornos, zona de expedición de producto terminado, y sala de limpieza. La superficie total construida es de 374,20 m².
- Sector 2: Constituido por la zona no industrial, donde se incluyen el almacén de producto final, la recepción y tienda, pasillo, sala de descanso, sala de reuniones, oficinas y aseos. La superficie total construida es de 177,12 m².

El nivel de riesgo intrínseco de cada sector se evaluará de la siguiente manera:

$$Q_S = \frac{\sum_1^i q_{si} \times S_i \times C_i}{A} \times R_a$$

Dónde:

Q_S = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector o área de incendio, en MJ/m² o Mcal/m².
 C_i , C_j = 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.

q_{si} = densidad de carga de fuego de cada zona con proceso diferente según los distintos procesos que se realizan en el sector de incendio (i), en MJ/m² o Mcal/m².

S_i = superficie de cada zona con proceso diferente y densidad de carga de fuego, q_{si} diferente, en m².

q_{vj} = carga de fuego, aportada por cada m³ de cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio, en MJ/m³ o Mcal/m³.

h_j = altura del almacenamiento de cada uno de los combustibles, (i), en m.

S_j = superficie ocupada en planta por cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio en m^2 .

R_a = coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc. Cuando existen varias actividades en el mismo sector, se tomará como factor de riesgo de activación (R_a) el inherente a la actividad de mayor riesgo de activación, siempre que dicha actividad ocupe al menos el 10 por ciento de la superficie del sector o área de incendio.

A = superficie construida del sector de incendio o superficie ocupada del área de incendio, en m^2 .

Tabla 1. Datos para el cálculo de la densidad de carga de fuego ponderada y corregida del sector 1

SECTOR 1	qsi (MJ/m ²)	qjv	Si / Sj	Ci / Cj	hj	Ra	Qs
Almacén de materias primas	300		81,73	1,6	4	1	419,352218
Sala de amasado	200		95,49	1,3		1	66,3479423
Sala de fermentación	200		30,26	1,3		1	21,0251203
Sala de hornos	200		100,42	1,6		1	85,8749332
Zona de expedición	200		27	1		1	14,4307857
Sala de limpieza	300		22,61	1,6		1	29,0026724
Zona de recepción de materias primas	200		16,69	1		1	8,92036344
Qs(MJ/m ²)	644,954035	RIESGO BAJO		GRADO 2			

Tabla 2. Datos para el cálculo de la densidad de carga de fuego ponderada y corregida del sector 2

SECTOR 2	qsi (MJ/m ²)	qjv	Si / Sj	Ci / Cj	hj	Ra	Qs
Aseos	100		18,17	1		1	12,2571506
Recepción	100		50,75	1		1	34,2350243
Oficina	800		14,1	1		1	76,0928225
Sala de reuniones	800		17,87	1		1	96,4382083
Sala de descanso	200		15,21	1		1	20,5207771
Pasillo	100		32,14	1		1	21,6810577
Almacén producto final	100		18,58	1,6		1	12,5337291
Sala de calderas	300		10,3	1		1	20,8445764
Qs(MJ/m ²)	294,603346	RIESGO BAJO		GRADO 1			

Tabla 3. Resumen densidad de carga de fuego del edificio y por sectores con caracterización del riesgo

Sector	Qs (MJ/m ²)	S (m ²)	Riesgo	Grado
1	644,954035	374,2	RIESGO BAJO	GRADO 2
2	294,603346	177,12	RIESGO BAJO	GRADO 1
TOTAL	469,778691	551,32		

2.3. Sectorización

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*.

En configuraciones de tipo C, si la actividad lo requiere, el sector de incendios puede tener cualquier superficie, siempre que todo el sector cuente con una instalación fija automática de extinción y la distancia a límites de parcelas con posibilidad de edificar en ellas sea superior a 10 m.

2.4. Materiales

Las exigencias de comportamiento al fuego de los productos de construcción se definen determinando la clase que deben alcanzar, según la norma UNE-EN 13501-1 para aquellos materiales para los que exista norma armonizada y ya esté en vigor el marcado "CE".

Las condiciones de reacción al fuego aplicable a los elementos constructivos se justificarán:

- a) Mediante la clase que figura en cada caso, en primer lugar, conforme a la nueva clasificación europea.
- b) Mediante la clase que figura en segundo lugar entre paréntesis, conforme a la clasificación que establece la norma UNE-23727.

Los productos de construcción cuya clasificación conforme a la norma UNE 23727:1990 sea válida para estas aplicaciones podrán seguir siendo utilizados después de que finalice su período de coexistencia, hasta que se establezca una nueva regulación de la reacción al fuego para dichas aplicaciones basada en sus escenarios de riesgo específicos. Para poder acogerse a esta posibilidad, los productos deberán acreditar su clase de reacción al fuego conforme a la normativa 23727:1990 mediante un sistema de evaluación de la conformidad equivalente al correspondiente al del mercado "CE" que les sea aplicable.

2.5. Estabilidad al fuego de los elementos constructivos portantes

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".

2.6. Estabilidad al fuego de la cubierta ligera

En un edificio de tipo C sobre rasante con riesgo bajo, la cubierta ligera no se exige una estabilidad al fuego.

2.7. Resistencia al fuego de elementos constructivos de cerramiento

Entre zonas los elementos deberán tener una resistencia al fuego de EI 120.

2.8. Evacuación de los establecimientos industriales

La ocupación es de 8 personas, lo que multiplicado por el factor 1,1 hace que el valor P de la norma sea 9.

La distancia de evacuación es inferior a 50 m, exigida para los edificios con un riesgo bajo, con salidas alternativas y ocupación menor de 25 personas. Las salidas se reflejan en los planos.

2.9. Riesgo de fuego forestal

No existe masa forestal a menos de 25 m por lo que se considera inexistente por ser un polígono industrial.

3. Requisitos de las instalaciones de protección contra incendios

Según el artículo 1, del anexo III del RSCIEI, todos los apartados, 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 por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre y en la Orden de 16 de abril de 1998, sobre normas de procedimiento y desarrollo de aquel. Además, deberán cumplir la Directiva Europea de Productos de la Construcción desarrollada a través del 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.

3.1. Sistemas automáticos de detección de incendio

No exigen al ser un edificio tipo C con riesgo intrínseco bajo.

3.2. Sistemas manuales de alarma de incendio

Se instalarán sistemas manuales de alarma de incendio en ambos sectores debido a que no se utilizan sistemas automáticos.

El sistema manual de alarma de incendio, se situará un pulsador junto a cada salida de evacuación del sector de incendio, y la distancia máxima a recorrer desde cualquier punto hasta alcanzar un pulsador no debe superar los 25 m.

Por lo que se instalará en el sector 1 dos pulsadores, uno junto a la salida de emergencia y otro en la zona de producción. En el sector 2 se instalará uno junto a la zona de recepción. Conectado a cada pulsador estará una sirena acústica interior para alertar del incendio.

3.3. Sistema de comunicación de alarma

No se exige, por tener una superficie construida menor de 10 000 m².

3.4. Sistema de abastecimiento de agua contra incendios

No se aplica al no ser necesaria ninguna de las instalaciones nombradas.

3.5. Sistemas de hidrantes exteriores

No se aplica al ser un edificio de tipo C menor de 2000 m².

3.6. Extintores de incendio

Se instalarán extintores de incendio portátiles en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales. Estos deben ser fácilmente visibles y accesibles.

Se instalarán extintores de eficacia mínima 21 A 113 B, debido a que su área máxima protegida en el sector de incendio es de hasta 600 m². Medidas de prevención contra incendios. Se establecerán dos extintores, uno en cada sector. En el sector 1, se encontrará en la sala de hornos y en el sector 2, se encontrará en la recepción.

3.7. Sistemas de bocas de incendio equipadas

No se exige la instalación de sistemas de bocas de incendio equipadas al ser un edificio de tipo C de riesgo intrínseco bajo con una superficie total construida menor de 1000 m².

3.8. Otros sistemas

No se exige la instalación de sistemas de columna seca al tener una altura de evacuación menor de 15 m.

No se exige la instalación de rociadores automáticos de agua al ser un edificio de tipo C con un nivel intrínseco bajo y superficie total construida menor de 2000 m².

No se exigen sistemas de agua pulverizada, ni de espuma física ni de extinción por polvo o por agentes gaseosos.

3.9. Sistemas de alumbrado de emergencia

No se exige una instalación de alumbrado de emergencia de las vías de evacuación de los sectores de incendio debido a que el edificio industrial se encuentra situado en la planta de rasante y la ocupación es menor de 10 personas.

Se establecerán alumbrados de emergencia en los espacios donde estén instalados los cuadros que controlan los procesos del establecimiento industrial y el sistema de protección contra incendios. Este alumbrado será fijo, provista de fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo del 70% por de su tensión nominal de servicio. Mantendrá las condiciones de servicio durante una hora, como mínimo, desde el momento en que se produzca el fallo.

Se instalará por tanto una luz de emergencia sobre los dinteles de las puertas de salida de emergencia, así como en las zonas necesarias para conducir hacia la salida de emergencia.

En total se instalarán 16 luminarias de emergencia, para cumplir el reglamento, iluminando las puertas de salida, así como los elementos de protección contra incendios. Su ubicación se puede ver en el Documento II: Planos, en el plano de Instalación de protección contra incendios.

3.10. Señalización

Señalización de las salidas de uso habitual o de emergencia, así como la de los medios de protección contra incendios de utilización manual, para que esta información sea conocida por el personal de la empresa. Las señales que se van a utilizar se encuentran definidas en la norma UNE 23033-23034 y 81501.



Figura 2. Señalizaciones para la rápida y efectiva evacuación en caso de emergencia

4. Medidas de prevención contra incendios

Medidas que han de tenerse en cuenta para evitar que se produzcan incendios en la industria:

- Prohibido fumar en todo el recinto industrial tanto interior como exterior.
- Mantener la industria 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, desconectar los aparatos eléctricos que no sean necesarios que se mantengan conectados.
- En caso de manipular productos inflamables, se extremarán las precauciones, 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.
- Instalaciones 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

Se dispondrá de fichas de chequeo para controlar estas inspecciones. Estas contarán con la fecha de revisión y las anomalías 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 realizar estas medidas de prevención y protección de incendios, el factor más importante es el 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.

5. Conclusiones

Siguiendo la normativa actual, el edificio es de tipo C en cuanto a su estructura, y tiene un riesgo intrínseco bajo grado 2. Está dividido en dos sectores de incendio, el sector 1 con riesgo intrínseco medio grado 2 y el sector 2 con riesgo intrínseco bajo grado 1.

Con estas características, se realiza una instalación de protección contra incendios que consta de sistemas manuales de alarma (2 en el sector 1 y 1 en el sector 2) y sirenas acústicas interiores, extintores de polvo (2 en el sector 1 y 1 en el sector 2), así como alumbrado de emergencia y señalización de los elementos. La ubicación de estos elementos, así como los recorridos de evacuación están definidos en el Documento II: Planos, en el *Plano de Instalación de protección contra incendios*.

Además, se indican unas medidas de prevención para reducir la probabilidad de producción de incendios.

Documento I. MEMORIA

Anejo 11: Eficiencia energética

ÍNDICE ANEJO 11. EFICIENCIA ENERGÉTICA

1.	Introducción	1
2.	Aplicación del CTE DB HE	1
3.	DB HE 0. Limitaciones del consumo energético	2
4.	DB HE 1. Limitación de la demanda energética	2
4.1.	Resultados del cálculo de demanda energética	2
4.1.1.	Porcentaje de ahorro de la demanda energética respecto al edificio de referencia.	2
4.1.2.	Resumen del cálculo de la demanda energética.....	2
4.1.3.	Resultados mensuales.	3
4.1.3.1.	Balance energético anual del edificio.	3
4.1.3.2.	Demanda energética mensual de calefacción y refrigeración.....	5
4.1.3.3.	Evolución de la temperatura.....	6
4.1.3.4.	Resultados numéricos del balance energético por zona y mes.	7
4.2.	Modelo de cálculo del edificio.....	9
4.2.1.	Zonificación climática.....	9
4.2.2.	Zonificación del edificio, perfil de uso y nivel de acondicionamiento.	9
	Agrupaciones de recintos.	9
4.2.3.	Procedimiento de cálculo de la demanda energética.	10
5.	DB HE 2 Rendimiento de las instalaciones térmicas	11
5.1.	Exigencia básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas.....	11
5.2.	Justificación del cumplimiento de las exigencias técnicas del RITE	11
6.	DB HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación	12
6.1.	Información relativa al edificio	12
6.2.	Información relativa a las zonas	12
7.	DB HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria	14
8.	DB HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica	14
9.	Conclusiones.....	14

ANEJO 11. EFICIENCIA ENERGÉTICA

1. Introducción

El gasto energético es uno de los gastos más importantes en la industria, motivo por el cual es importante concienciar de lo que supone este consumo para poder reducirlo y así tener una eficiencia energética.

El objetivo que se busca en este anejo consiste en buscar un rendimiento energético óptimo para cada proceso utilizando la cantidad de energía precisa y que no suponga disminución de la calidad ni de la productividad.

El Documento Básico de Ahorro de Energía del CTE, tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permitan cumplir el requisito básico de ahorro de energía, aplicando las secciones del documento que corresponden con estas exigencias básicas HE0 - HE5.

Según el artículo 15. Exigencias básicas de ahorro de energía (HE) el objetivo del requisito básico "Ahorro de energía" consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

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

El Documento Básico "DB HE Ahorro de energía" especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.

2. Aplicación del CTE DB HE

Los factores a tener en cuenta en el estudio energético son la cultura energética, el control energético, la innovación tecnológica y el mantenimiento. El índice de Eficiencia Energética es la media ponderada de todos estos índices, siendo el de mantenimiento el de mayor importancia.

- **Cultura energética:** Análisis del nivel de información existente en la organización, la formación interna y la política de empresa en el ámbito de la eficiencia energética.
- **Control energético:** Análisis del nivel de gestión de gasto energético a través de la aplicación de métodos de medición y la implantación de procesos administrativos adecuados.
- **Innovación tecnológica:** Valoración del grado de actuación en la industria en lo referido a medios técnicos aplicados en las instalaciones de producción y en servicios generales.
- **Mantenimiento:** Determinación del nivel de sensibilidad que existe en la empresa en el mantenimiento los diferentes equipamientos utilizados con el objetivo de obtener el rendimiento óptimo desde el punto de vista de la eficiencia energética.

3. DB HE 0. Limitaciones del consumo energético

Este apartado corresponde con la sección HE-0 del Documento Básico de Ahorro de energía, el cual nos indica que los edificios han de disponer de una envolvente de características tales que consigan limitar de forma adecuada la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función de:

- Zona climática de su localidad de ubicación y de 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.

Según dicha sección se aplicará sobre la parte no correspondiente a talleres o procesos dentro de las industrias de nueva construcción. El consumo del edificio está condicionado por la zona climática de su localidad de su ubicación y el uso previsto.

4. DB HE 1. Limitación de la demanda energética

Apartado correspondiente con el HE-1 del Documento Básico de Ahorro de energía del CTE.

4.1. Resultados del cálculo de demanda energética

4.1.1. Porcentaje de ahorro de la demanda energética respecto al edificio de referencia.

$$\%AD = 100 \cdot (D_{G,ref} - D_{G,obj}) / D_{G,ref} = 100 \cdot (53.2 - 39.0) / 53.2 = 26.6 \% \quad \%AD_{exigido} = 25.0 \%$$

donde:

%AD: Porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración respecto al edificio de referencia.

%AD_{exigido}: Porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración respecto al edificio de referencia para edificios de otros usos en zona climática de verano 1 y **Baja** carga de las fuentes internas del edificio, (tabla 2.2, CTE DB HE 1), **25.0 %**.

D_{G,obj}: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto, calculada como suma ponderada de las demandas de calefacción y refrigeración, según $D_G = D_C + 0.7 \cdot D_R$, en territorio peninsular, kWh/(m²·año).

D_{G,ref}: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia, calculada en las mismas condiciones de cálculo que el edificio objeto, obtenido conforme a las reglas establecidas en el Apéndice D de CTE DB HE 1 y el documento 'Condiciones de aceptación de programas alternativos a LIDER/CALENER'.

4.1.2. Resumen del cálculo de la demanda energética.

La siguiente tabla es un resumen de los resultados obtenidos en el cálculo de la demanda energética de calefacción y refrigeración de cada zona habitable, junto a la demanda total del edificio.

Zonas habitables	S_u (m ²)	Horario de uso, Carga interna	C_{FI} (W/m ²)	$D_{G,obj}$		$D_{G,ref}$		%AD
				(kWh /año)	(kWh/ (m ² -a))	(kWh /año)	(kWh/ (m ² -a))	
Zona habitable acondicionada	153.96	8 h, Baja	3.9	6009.5	39.0	8184.4	53.2	26.6
	153.96		3.9	6009.5	39.0	8184.4	53.2	26.6

donde:

S_u : Superficie útil de la zona habitable, m².

C_{FI} : Densidad de las fuentes internas. Supone el promedio horario de la carga térmica total debida a las fuentes internas, repercutida sobre la superficie útil, calculada a partir de las cargas nominales en cada hora para cada carga (carga sensible debida a la ocupación, carga debida a iluminación y carga debida a equipos) a lo largo de una semana tipo.

La densidad de las fuentes internas del edificio se obtiene promediando las densidades de cada una de las zonas ponderadas por la fracción de la superficie útil que representa cada espacio en relación a la superficie útil total del edificio. W/m².

%AD: Porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración respecto al edificio de referencia.

$D_{G,obj}$: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto, calculada como suma ponderada de las demandas de calefacción y refrigeración, según $D_G = D_C + 0.7 \cdot D_R$, en territorio peninsular, kWh/(m²-año).

$D_{G,ref}$: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia, calculada en las mismas condiciones de cálculo que el edificio objeto, obtenido conforme a las reglas establecidas en el Apéndice D de CTE DB HE 1 y el documento 'Condiciones de aceptación de programas alternativos a LIDER/CALENER'.

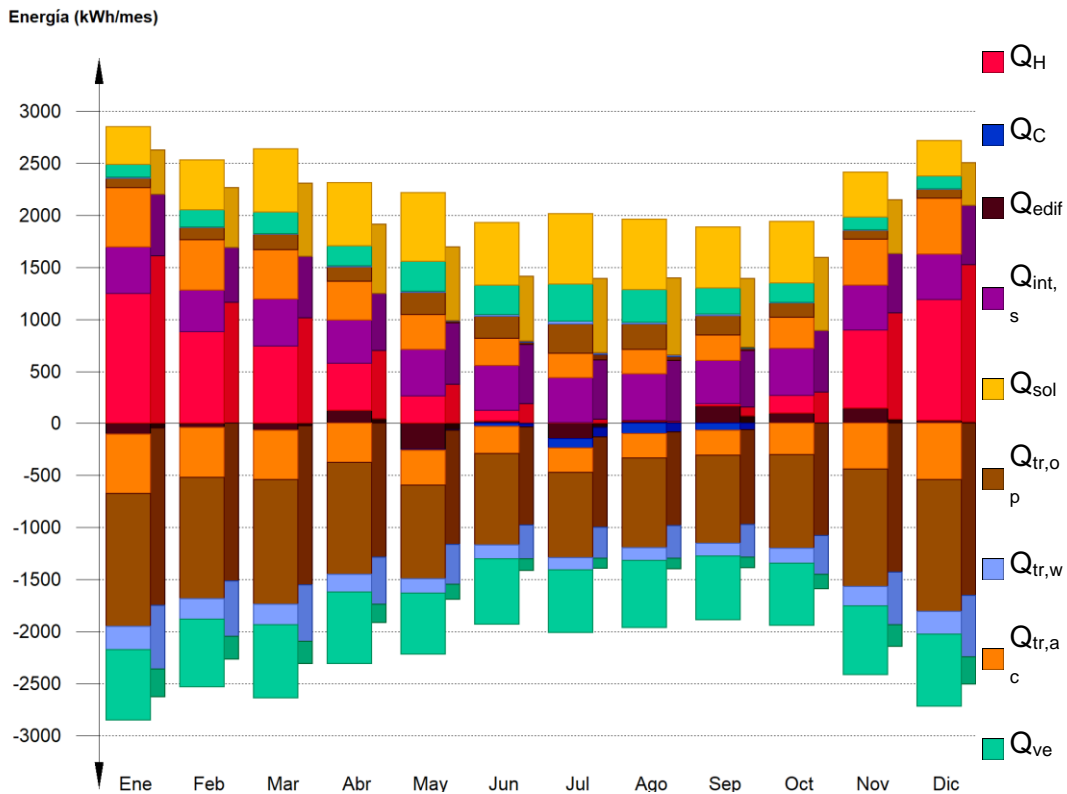
Conforme a la densidad obtenida de las fuentes internas del edificio ($C_{FI,edif} = 3.9$ W/m²), la carga de las fuentes internas del edificio se considera **Baja**, por lo que el porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta respecto al edificio de referencia es **25.0%**, conforme a la tabla 2.2 de CTE DB HE 1.

4.1.3. Resultados mensuales.

4.1.3.1. Balance energético anual del edificio.

La siguiente gráfica de barras muestra el balance energético del edificio mes a mes, contabilizando la energía perdida o ganada por transmisión térmica al exterior a través de elementos pesados y ligeros ($Q_{tr,op}$ y $Q_{tr,w}$, respectivamente), la energía involucrada en el acoplamiento térmico entre zonas ($Q_{tr,ac}$), la energía intercambiada por ventilación (Q_{ve}), la ganancia interna sensible neta ($Q_{int,s}$), la ganancia solar neta (Q_{sol}), el calor cedido o almacenado en la masa térmica del edificio (Q_{edif}), y el aporte necesario de calefacción (Q_H) y refrigeración (Q_C).

Han sido realizadas dos simulaciones de demanda energética, correspondientes al edificio objeto de proyecto y al edificio de referencia generado en base a éste, conforme a las reglas establecidas para la definición del edificio de referencia (Apéndice D de CTE DB HE 1 y documento 'Condiciones de aceptación de procedimientos alternativos a LIDER y CALENER'). Con objeto de comparar visualmente el comportamiento de ambas modelizaciones, la gráfica muestra también los resultados del edificio de referencia, mediante barras más estrechas y de color más oscuro, situadas a la derecha de los valores correspondientes al edificio objeto.



En la siguiente tabla se muestran los valores numéricos correspondientes a la gráfica anterior, del balance energético del edificio completo, como suma de las energías involucradas en el balance energético de cada una de las zonas térmicas que conforman el modelo de cálculo del edificio.

El criterio de signos adoptado consiste en emplear valores positivos para energías aportadas a la zona de cálculo, y negativos para la energía extraída.

	Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kW)	Jun (kW)	Jul (kW)	Ago (kW)	Sep (kW)	Oct (kW)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año (kWh/año (kWh/(m ² .a))		
Balance energético anual del edificio.															
$Q_{tr,o p}$	91.5	117.4	146.6	138.8	212.8	212.5	285.4	241.8	191.0	135.2	88.5	85.8	-10365.6	-67.3	
$Q_{tr,w}$	5.5	7.2	9.0	8.7	15.0	15.3	22.9	18.4	14.0	8.7	5.5	5.2	-1851.9	-12.0	
$Q_{tr,ac}$	570.6	482.5	476.6	373.9	334.6	262.4	232.8	237.3	240.6	301.2	438.8	541.6			
Q_{ve}	-675.9	-651.8	-700.1	-690.0	584.6	628.0	605.0	644.2	610.1	598.5	-659.7	-691.8	-5143.9	-33.4	
$Q_{int,s}$	449.9	399.9	449.9	416.6	449.9	433.2	433.2	449.9	416.6	449.9	433.2	433.2	5203.0	33.8	
	366.0	485.1	609.9	605.9	667.2	605.5	679.0	682.6	588.7	594.2	433.7	346.8	6637.2	43.1	

Alumna: M^º BEATRIZ AYUELA BURÓN
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año	
	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kW)	(kW)	(kW)	(kW)	(kW)	(kW)	(kWh)	(kWh)	(kWh/año)	(kWh/(m ² .a))
Q_{sol}	-1.6	-2.0	-2.5	-2.5	-2.7	-2.4	-2.7	-2.8	-2.4	-2.5	-1.8	-1.5		
Q_{edif}	-102.2	-39.9	-67.1	126.9	255.6	22.7	148.9	24.8	165.5	96.2	146.6	31.0		
Q_H	1247.9	883.0	744.9	450.5	260.9	99.9	6.6	2.0	25.1	174.5	751.9	1161.4	5808.5	37.7
Q_C	--	--	--	--	-3.5	-30.5	-90.3	-97.2	-65.7	--	--	--	-287.2	-1.9
Q_{HC}	1247.9	883.0	744.9	450.5	264.4	130.5	96.9	99.1	90.8	174.5	751.9	1161.4	6095.7	39.6

donde:

Q_{tr,op}: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos pesados en contacto con el exterior, kWh/(m².año).

Q_{tr,w}: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos ligeros en contacto con el exterior, kWh/(m².año).

Q_{tr,ac}: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica debida al acoplamiento térmico entre zonas, kWh/(m².año).

Q_{ve}: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica por ventilación, kWh/(m².año).

Q_{int,s}: Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor interna sensible, kWh/(m².año).

Q_{sol}: Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor solar, kWh/(m².año).

Q_{edif}: Transferencia de calor correspondiente al almacenamiento o cesión de calor por parte de la masa térmica del edificio, kWh/(m².año).

Q_H: Energía aportada de calefacción, kWh/(m².año).

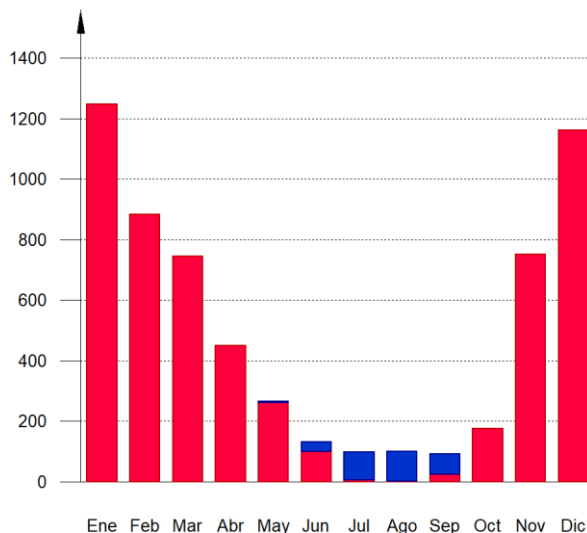
Q_C: Energía aportada de refrigeración, kWh/(m².año).

Q_{HC}: Energía aportada de calefacción y refrigeración, kWh/(m².año).

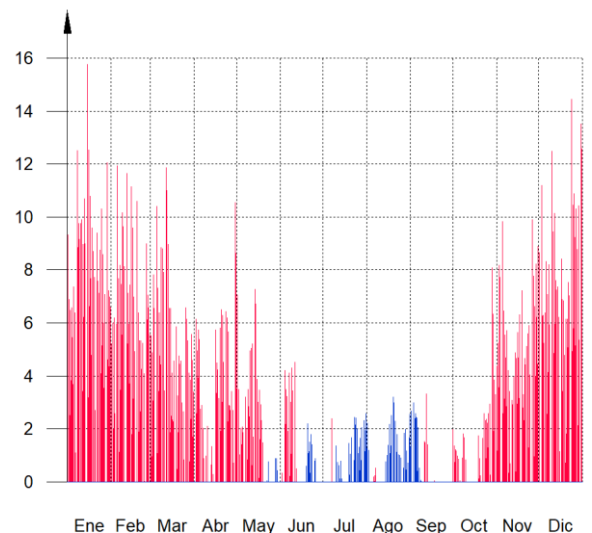
4.1.3.2. Demanda energética mensual de calefacción y refrigeración.

Atendiendo únicamente a la demanda energética a cubrir por los sistemas de calefacción y refrigeración, las necesidades energéticas y de potencia útil instantánea a lo largo de la simulación anual se muestran en los siguientes gráficos:

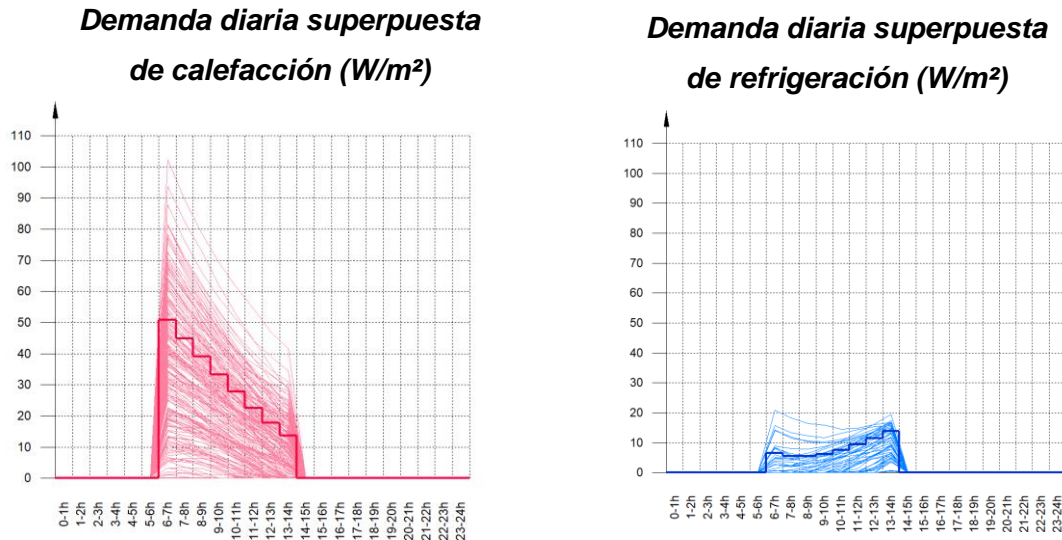
Energía (kWh/mes)



Potencia (kW)



A continuación, en los gráficos siguientes, se muestran las potencias útiles instantáneas por superficie acondicionada de aporte de calefacción y refrigeración para cada uno de los días de la simulación en los que se necesita aporte energético para mantener las condiciones interiores impuestas, mostrando cada uno de esos días de forma superpuesta en una gráfica diaria en horario legal, junto a una curva típica obtenida mediante la ponderación de la energía aportada por día activo, para cada día de cálculo:



La información gráfica anterior se resume en la siguiente tabla de resultados estadísticos del aporte energético de calefacción y refrigeración:

	Nº activ.	Nº días activos (d)	Nº horas activas (h)	Nº horas por activ. (h)	Potencia típica (W/m ²)	Demanda típica por día activo (kWh/m ²)
Calefacción	206	206	1519	7	24.84	0.1831
Refrigeración	52	51	256	5	7.29	0.0366

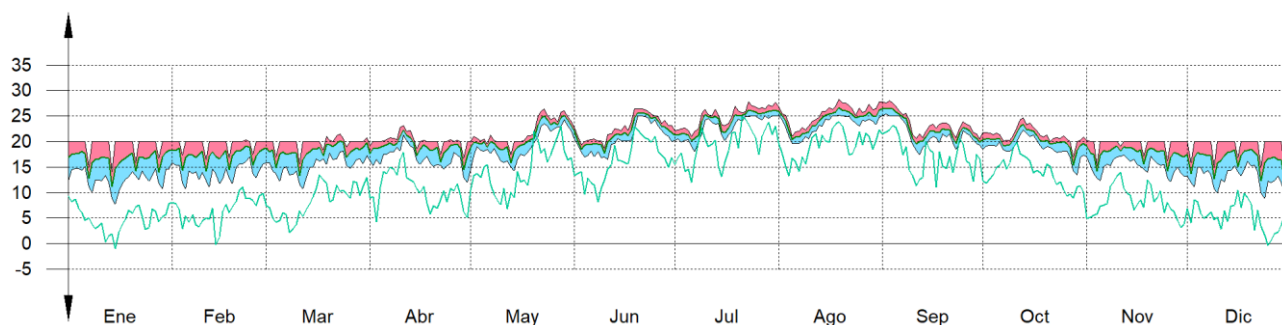
La demanda de refrigeración es muy pequeña y no se va a disponer de una instalación de refrigeración. Durante los días más calurosos se dispondrá de ventiladores en las salas de administración.

4.1.3.3. Evolución de la temperatura.

La evolución de la temperatura interior en las zonas modelizadas del edificio objeto de proyecto se muestra en las siguientes gráficas, que muestran la evolución de las temperaturas mínimas, máximas y medias de cada día, junto a la temperatura exterior media diaria, en cada zona:

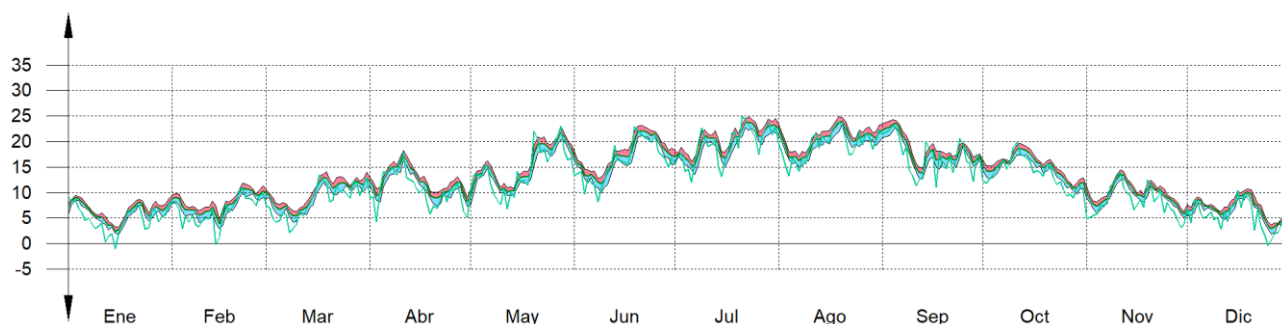
Zona habitable acondicionada

Temperatura (°C)



Zona no habitable

Temperatura (°C)



4.1.3.4. Resultados numéricos del balance energético por zona y mes.

En la siguiente tabla se muestran los resultados de transferencia total de calor por transmisión y ventilación, calor interno total y ganancias solares, y energía necesaria para calefacción y refrigeración, de cada una de las zonas de cálculo del edificio.

El criterio de signos adoptado consiste en emplear valores positivos para energías aportadas a la zona de cálculo, y negativos para la energía extraída.

Las ganancias solares e internas muestran los valores de ganancia energética bruta mensual, junto a la pérdida directa debida al calor que escapa de la zona de cálculo a través de los elementos ligeros, conforme al método de cálculo utilizado.

Se muestra también el calor neto mensual almacenado o cedido por la masa térmica de cada zona de cálculo, de balance anual nulo.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año	
	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh/año)	(kWh/(m ² ·a))
Zona habitable acondicionada ($A_f = 153.96 \text{ m}^2$; $V = 457.25 \text{ m}^3$; $A_{tot} = 587.21 \text{ m}^2$; $C_m = 28733.767 \text{ kJ/K}$; $A_m = 420.63 \text{ m}^2$)														
$Q_{tr,op}$	--	--	0.0	0.7	12.4	14.7	36.2	23.7	14.8	2.2	0.4	--	-8093.2	-52.6
$Q_{tr,w}$	--	--	0.0	0.1	2.5	2.8	7.2	4.7	2.9	0.4	0.1	--	-1699.1	-11.0
$Q_{tr,ac}$	-570.6	-482.5	-476.6	-373.9	-334.6	-262.4	-232.8	-237.3	-240.6	-301.2	-438.8	-541.6	-4493.0	-29.2
Q_{ve}	--	--	--	0.0	0.3	0.7	2.1	1.6	1.1	0.1	0.0	--	-1684.3	-10.9
$Q_{int,s}$	449.9	399.9	449.9	416.6	449.9	433.2	433.2	449.9	416.6	449.9	433.2	433.2	5203.0	33.8
Q_{sol}	308.0	397.1	489.6	470.5	504.8	451.7	511.9	528.5	468.1	485.7	362.3	292.5	5245.4	34.1
Q_{edif}	-33.5	-0.9	-16.8	30.8	-58.8	6.4	-38.6	1.3	61.4	2.6	32.9	13.3		
Q_H	1247.9	883.0	744.9	450.5	260.9	99.9	6.6	2.0	25.1	174.5	751.9	1161.4	5808.5	37.7
Q_C	--	--	--	--	-3.5	-30.5	-90.3	-97.2	-65.7	--	--	--	-287.2	-1.9
Q_{HC}	1247.9	883.0	744.9	450.5	264.4	130.5	96.9	99.1	90.8	174.5	751.9	1161.4	6095.7	39.6

Zona no habitable ($A_f = 411.65 \text{ m}^2$; $V = 1222.61 \text{ m}^3$; $A_{tot} = 1013.37 \text{ m}^2$; $C_m = 67495.343 \text{ kJ/K}$; $A_m = 836.36 \text{ m}^2$)

$Q_{tr,op}$	91.5	117.4	146.6	138.1	200.4	197.9	249.2	218.2	176.2	133.0	88.1	85.8	-2272.4	-5.5
$Q_{tr,w}$	5.5	7.2	9.0	8.5	12.5	12.4	15.7	13.7	11.0	8.3	5.4	5.2	-152.8	-0.4
$Q_{tr,ac}$	570.6	482.5	476.6	373.9	334.6	262.4	232.8	237.3	240.6	301.2	438.8	541.6	4493.0	10.9
Q_{ve}	124.9	162.4	204.1	193.3	282.8	280.8	354.9	310.2	250.0	186.9	121.8	117.7	-3459.6	-8.4
Q_{sol}	58.0	88.0	120.3	135.4	162.4	153.8	167.1	154.0	120.5	108.5	71.5	54.3	1391.8	3.4
Q_{edif}	-68.8	-39.1	-50.3	96.1	-196.8	16.3	-110.3	23.5	104.1	93.7	113.7	17.7		

donde:

A_f : Superficie útil de la zona térmica, m².

V : Volumen interior neto de la zona térmica, m³.

A_{tot} : Área de todas las superficies que revisten la zona térmica, m².

C_m : Capacidad calorífica interna de la zona térmica calculada conforme a la Norma ISO 13786:2007 (método detallado), kJ/K.

A_m : Superficie efectiva de masa de la zona térmica, conforme a la Norma ISO 13790:2011, m².

$Q_{tr,op}$: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos pesados en contacto con el exterior, kWh/(m²·año).

$Q_{tr,w}$: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos ligeros en contacto con el exterior, kWh/(m²·año).

$Q_{tr,ac}$: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica debida al acoplamiento térmico entre zonas, kWh/(m²·año).

Q_{ve} : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica por ventilación, kWh/(m²·año).

$Q_{int,s}$: Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor interna sensible, kWh/(m²·año).

Q_{sol} : Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor solar, kWh/(m²·año).

Q_{edif} : Transferencia de calor correspondiente al almacenamiento o cesión de calor por parte de la masa térmica de la zona, kWh/(m²·año).

Q_H : Energía aportada de calefacción, kWh/(m²·año).

Q_c : Energía aportada de refrigeración, kWh/(m²·año).

Q_{HC} : Energía aportada de calefacción y refrigeración, kWh/(m²·año).

4.2. Modelo de cálculo del edificio

4.2.1. Zonificación climática

El edificio objeto del proyecto se sitúa en el municipio de **Mazariegos (provincia de Palencia)**, con una altura sobre el nivel del mar de **740 m**. Le corresponde, conforme al Apéndice B de CTE DB HE 1, la zona climática **D1**. La pertenencia a dicha zona climática define las **solicitaciones exteriores** para el cálculo de demanda energética, mediante la determinación del clima de referencia asociado, publicado en formato informático (fichero MET) por la Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo, del Ministerio de Fomento.

4.2.2. Zonificación del edificio, perfil de uso y nivel de acondicionamiento.

Agrupaciones de recintos.

Se muestra a continuación la caracterización de los espacios que componen cada una de las zonas de cálculo del edificio. Para cada espacio, se muestran su superficie y volumen, junto a sus **condiciones operacionales** conforme a los perfiles de uso del Apéndice C de CTE DB HE 1, su **acondicionamiento térmico**, y sus **solicitaciones interiores** debidas a aportes de energía de ocupantes, equipos e iluminación.

	S (m ²)	V (m ³)	b _{ve}	ren _h (1/h)	ΣQ _{ocup,s} (kWh /año)	ΣQ _{equip} (kWh /año)	ΣQ _{ilum} (kWh /año)	T ^a calef. media (°C)	T ^a refrig. media (°C)
Zona habitable acondicionada (Zona habitable, Perfil: Baja, 8 h)									
OFICINA	14.50	43.06	0.85	0.50	72.6	54.5	280.4	20.0	25.0
Sala de reuniones	18.40	54.66	0.85	0.50	92.2	69.1	420.7	20.0	25.0
Sala de descanso	15.65	46.47	0.85	0.50	78.4	58.8	280.4	20.0	25.0
Pasillo	34.66	102.95	0.85	0.50	173.6	130.2	1542.5	20.0	25.0
Recepción y tienda	51.76	153.70	0.85	0.50	259.2	194.4	1121.8	20.0	25.0
Aseo de mujeres	9.95	29.54	0.85	0.50	49.8	37.4	110.2	20.0	25.0
Aseo de hombres	9.05	26.87	0.85	0.50	45.3	34.0	110.2	20.0	25.0
	153.96	457.25	0.85	0.50/0.146*	771.0	578.3	3866.2	20.0	25.0

Zona no habitable (Zona no habitable)

Sala de caldera	10.55	31.34	1.00	0.80	--	--	--	Oscilación libre	
Sala de producto final	19.22	57.07	1.00	0.80	--	--	--		
Almacén de materias primas	83.08	246.75	1.00	0.80	--	--	--		
Sala de Fermentación	31.16	92.56	1.00	0.80	--	--	--		
Sala de hornos	102.12	303.31	1.00	0.80	--	--	--		
Zona de expedición	27.76	82.45	1.00	0.80	--	--	--		
Zona de amasado y formado	97.19	288.66	1.00	0.80	--	--	--		
Zona de recepción de materia prima	17.26	51.26	1.00	0.80	--	--	--		

	S (m ²)	V (m ³)	b _{ve}	ren _h (1/h)	ΣQ _{ocup,s} (kWh /año)	ΣQ _{equip} (kWh /año)	ΣQ _{ilum} (kWh /año)	T ^a calef. media (°C)	T ^a refrig. media (°C)
Sala de limpieza	23.30	69.20	1.00	0.80	--	--	--		
	411.65	1222.61	1.00	0.80	0.0	0.0	0.0		

donde:

S: Superficie útil interior del recinto, m².

V: Volumen interior neto del recinto, m³.

b_{ve}: Factor de ajuste de la temperatura de suministro de ventilación. En caso de disponer de una unidad de recuperación de calor, el factor de ajuste de la temperatura de suministro de ventilación para el caudal de aire procedente de la unidad de recuperación es igual a $b_{ve} = (1 - f_{ve,frac} \cdot h_{hru})$, donde h_{hru} es el rendimiento de la unidad de recuperación y $f_{ve,frac}$ es la fracción del caudal de aire total que circula a través del recuperador.

ren_h: Número de renovaciones por hora del aire del recinto.

*: Valor medio del número de renovaciones hora del aire de la zona habitable, incluyendo las infiltraciones calculadas.

Q_{ocup,s}: Sumatorio de la carga interna sensible debida a la ocupación del recinto a lo largo del año, conforme al perfil anual asignado y a su superficie, kWh/año.

Q_{equip}: Sumatorio de la carga interna debida a los equipos presentes en el recinto a lo largo del año, conforme al perfil anual asignado y a su superficie, kWh/año.

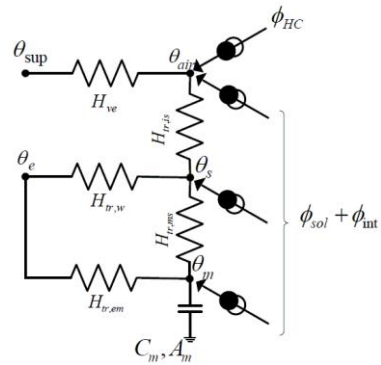
Q_{ilum}: Sumatorio de la carga interna debida a la iluminación del recinto a lo largo del año, conforme al perfil anual asignado y a su superficie, kWh/año.

T^a calef. media: Valor medio en los intervalos de operación de la temperatura de consigna de calefacción, °C.

T^a refriger. media: Valor medio en los intervalos de operación de la temperatura de consigna de refrigeración, °C.

4.2.3. Procedimiento de cálculo de la demanda energética.

El procedimiento de cálculo empleado consiste en la simulación anual de un modelo zonal del edificio con acoplamiento térmico entre zonas, mediante el método completo simplificado en base horaria de tipo dinámico descrito en UNE-EN ISO 13790:2011, cuya implementación ha sido validada mediante los tests descritos en la Norma EN 15265:2007 (Energy performance of buildings - Calculation of energy needs for space heating and cooling using dynamic methods - General criteria and validation procedures). Este procedimiento de cálculo utiliza un modelo equivalente de resistencia-capacitancia (R-C) de tres nodos en base horaria. Este modelo hace una distinción entre la temperatura del aire interior y la temperatura media radiante de las superficies interiores (revestimiento de la zona del edificio), permitiendo su uso en comprobaciones de confort térmico, y aumentando la exactitud de la consideración de las partes radiantes y convectivas de las ganancias solares, luminosas e internas.



La metodología cumple con los requisitos impuestos en el capítulo 5 de CTE DB HE 1, al considerar los siguientes aspectos:

- el diseño, emplazamiento y orientación del edificio;
- la evolución hora a hora en régimen transitorio de los procesos térmicos;
- el acoplamiento térmico entre zonas adyacentes del edificio a distintas temperaturas;
- las solicitaciones interiores, solicitaciones exteriores y condiciones operacionales especificadas en los apartados 4.1 y 4.2 de CTE DB HE 1, teniendo en cuenta la posibilidad de que los espacios se comporten en oscilación libre;
- las ganancias y pérdidas de energía por conducción a través de la envolvente térmica del edificio, compuesta por los cerramientos opacos, los huecos y los puentes térmicos, con consideración de la inercia térmica de los materiales;
- las ganancias y pérdidas producidas por la radiación solar al atravesar los elementos transparentes o semitransparentes y las relacionadas con el calentamiento de elementos opacos de la envolvente térmica, considerando las propiedades de los elementos, su orientación e inclinación y las sombras propias del edificio u otros obstáculos que puedan bloquear dicha radiación;
- las ganancias y pérdidas de energía producidas por el intercambio de aire con el exterior debido a ventilación e infiltraciones teniendo en cuenta las exigencias de calidad del aire de los distintos espacios y las estrategias de control empleadas.

Permitiendo, además, la obtención separada de la demanda energética de calefacción y de refrigeración del edificio.

5. DB HE 2 Rendimiento de las instalaciones térmicas

5.1. Exigencia básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios, RITE.

Para el presente proyecto de ejecución es de aplicación el RITE, ya que las instalaciones térmicas del edificio son instalaciones fijas de climatización (calefacción, refrigeración y ventilación) y de producción de ACS (agua caliente sanitaria) que están destinadas a atender la demanda de bienestar térmico e higiene de las personas.

5.2. Justificación del cumplimiento de las exigencias técnicas del RITE

La justificación del cumplimiento de las Instrucciones Técnicas I.T.01 "Diseño y dimensionado", I.T.02 "Montaje", I.T.03 "Mantenimiento y uso" e I.T.04 "Inspecciones" se realiza en el apartado correspondiente a la justificación del cumplimiento del RITE, en el Anejo 6. Ingeniería de las obras, en el Subanejo 6.4. Instalación de calefacción.

6. DB HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

En este apartado se justifica el cumplimiento de la eficiencia energética de las instalaciones de iluminación descritas en el Anejo 6. Ingeniería de las obras, en el Subanejo 6.5. Instalación de iluminación.

6.1. Información relativa al edificio

Tipo de uso: Industrial			
Potencia límite: 25.00 W/m ²			
Planta	Recinto	Superficie iluminada	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.
		S(m ²)	P (W)
Nivel 1	OFICINA (Oficinas)	14	112.00
Nivel 1	Sala de reuniones (Oficinas)	18	168.00
Nivel 1	Sala de descanso (Oficinas)	16	112.00
Nivel 1	Recepción y tienda (Oficinas)	52	448.00
Nivel 1	Zona de expedición (Local sin climatizar)	28	262.20
Nivel 1	Zona de recepción de materia prima (Local sin climatizar)	17	87.40
Nivel 1	Sala de limpieza (Local sin climatizar)	23	174.80
Nivel 1	Pasillo (Zona de circulación)	35	616.00
Nivel 1	Aseo de mujeres (Aseo de planta)	10	44.00
Nivel 1	Aseo de hombres (Aseo de planta)	9	44.00
Nivel 1	Sala de producto final (Local sin climatizar)	19	112.00
Nivel 1	Almacén de materias primas (Local sin climatizar)	83	874.00
Nivel 1	Sala de hornos (Local sin climatizar)	102	699.20
Nivel 1	Zona de amasado y formado (Local sin climatizar)	97	874.00
Nivel 1	Sala de Fermentación (Local sin climatizar)	31	174.80
TOTAL		555	4802.40
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada: P_{tot}/S_{tot} (W/m ²): 8.65			

6.2. Información relativa a las zonas

Administrativo en general												
VEEI máximo admisible: 3.00 W/m ²												
Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Eficiencia de las lámparas utilizadas en el local	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal al mantenimiento	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas	Coefficiente de transmisión luminosa del vidrio de las ventanas del local	Ángulo de sombra
K	n	Fm	P (W)	Lm/W	VEEI (W/m ²)	Em (lux)	UGR	Ra	T	q (°)		
Nivel 1	Oficinas	1	30	0.80	112.00	3.07	2.20	344.29	14.0	85.0	0.08	0.0

Alumna: M^º BEATRIZ AYUELA BURÓN
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Nivel 1	Sala de reuniones	1	38	0.80	168.00	2.49	2.10	418.38	14.0	85.0	0.07	0.0
Nivel 1	Sala de descanso	1	36	0.80	112.00	2.91	2.10	326.11	14.0	85.0	0.08	0.0
Nivel 1	Recepción y tienda	2	99	0.80	448.00	1.02	1.80	456.68	14.0	85.0	0.07	0.0
Nivel 1	Zona de expedición	1	65	0.80	262.20	1.39	2.50	364.70	14.0	85.0	0.00	0.0
Nivel 1	Zona de recepción de materia prima	1	35	0.80	87.40	2.13	2.70	186.22	0.0	85.0	0.00	0.0
Nivel 1	Sala de limpieza	1	52	0.80	174.80	1.63	2.60	284.56	0.0	85.0	0.00	0.0

Zonas comunes											
VEEI máximo admisible: 6.00 W/m ²											
Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Eficiencia de las lámparas utilizadas en el local	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas	

K	n	Fm	P (W)	Lm/W	VEEI (W/m ²)	Em (lux)	UGR	Ra
---	---	----	-------	------	--------------------------	----------	-----	----

Nivel 1	Pasillo (Zona de circulación)	1	33	0.80	616.00	0.60	4.80	367.88	13.0	85.0
Nivel 1	Aseo de mujeres	1	29	0.80	44.00	2.75	3.60	120.94	5.0	85.0
Nivel 1	Aseo de hombres	1	29	0.80	44.00	2.82	3.90	124.17	5.0	85.0

Almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas											
VEEI máximo admisible: 4.00 W/m ²											
Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Eficiencia de las lámparas utilizadas en el local	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas	

K	n	Fm	P (W)	Lm/W	VEEI (W/m ²)	Em (lux)	UGR	Ra
---	---	----	-------	------	--------------------------	----------	-----	----

Nivel 1	Sala de producto final	1	36	0.80	112.00	2.55	2.00	286.14	14.0	85.0
Nivel 1	Almacén de materias primas	1	126	0.80	874.00	0.57	2.10	499.34	17.0	85.0
Nivel 1	Sala de hornos	1	96	0.80	699.20	0.50	1.90	350.54	18.0	85.0
Nivel 1	Zona de amasado y formado	1	119	0.80	874.00	0.48	2.10	417.44	18.0	85.0

Otros recintos asimilables al grupo 1

VEEI máximo admisible: 4.00 W/m ²										
Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Eficiencia de las lámparas utilizadas en el local	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas
		K	n	Fm	P (W)	Lm/W	VEEI (W/m ²)	Em (lux)	UGR	Ra
Nivel 1	Sala de Fermentación	1	73	0.80	174.80	1.16	2.70	203.18	16.0	85.0

7. DB HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

El ámbito de aplicación es para edificios con demanda de ACS superior a 50l/día, por lo que no es de aplicación de este apartado en el presente proyecto.

8. DB HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

El ámbito de aplicación de este apartado, descrito en el punto 1.1, no incluye al presente proyecto puesto que no pertenece a las instalaciones de la tabla 1.1 ni tiene una superficie construida mayor de 5.000 m².

9. Conclusiones

A partir de este estudio se concluye la adecuación del edificio e instalaciones proyectadas al reglamento aplicable en cuanto al CTE DB HE- Eficiencia energética debido a que la limitación de la demanda energética es aceptable para las características de diseño del edificio concluyendo que:

- La limitación de la demanda energética es adecuada para las características de diseño de la envolvente del edificio industrial que incluye zonas de oficinas
- El rendimiento de las instalaciones térmicas del edificio se ha desarrollado según el Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios, RITE
- La eficiencia de las instalaciones de iluminación cumple las exigencias según el tipo de uso asignado a cada área.

Documento 1. MEMORIA

Anejo 12: Estudio de protección contra el ruido

ÍNDICE ANEJO 12. ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO

1.	Objeto	1
2.	Perturbaciones por el ruido	1
3.	Aislamiento acústico de las edificaciones.....	2
3.1.	Elementos constructivos	2
4.	Conclusiones.....	2

ANEJO 12. ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO

1. Objeto

El presente anejo tiene como objetivo el estudio acústico de la industria para limitar el ruido y sus efectos para velar por la salud de los trabajadores. Para ello se va a realizar un estudio de los elementos que causan más impacto acústico para poder reducir los niveles en la medida de lo posible, y se analizará el grado de insonorización de la industria, comprobando el aislamiento adoptado.

La normativa aplicada es la siguiente:

- Documento Básico protección frente al ruido (DB-HR) del Código Técnico de la Edificación.
- Ley 5/2009, de 4 de junio, del Ruido de Castilla y León.

2. Perturbaciones por el ruido

En el Documento Básico (DB-HR Protección contra el ruido) especifica parámetros objetivos y sistemas de verificación cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de protección frente al ruido.

Tabla 1. Nivel máximo en dBA según el tipo de zona

Nivel máximo en dBA según tipo de zona urbana	Día	Noche
a. Zonas de equipamiento sanitario	45	55
b. Zonas de viviendas, oficinas y servicios terciarios	55	45
c. Zonas de actividades comerciales	65	55
d. Zonas industriales de almacenes	70	55

Se entiende por Día al periodo comprendido entre 4:00 y las 14:00 horas y las restantes horas corresponden al periodo Noche.

Descripción de las áreas acústicas exteriores:

- Tipo 1. Área de silencio: Zona de alta sensibilidad que comprende los sectores del territorio que requieren una protección muy alta contra el ruido.
- Tipo 2. Área levemente ruidosa. Zona de considerable sensibilidad acústica. Comprende los sectores del territorio que requieren una protección alta contra el ruido.
- Tipo 3. Área tolerablemente ruidosa. Zona de moderada sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio que requieren de una protección media contra el ruido. En ella se incluyen las zonas con uso de oficinas o servicios.
- Tipo 4. Área ruidosa. Zona de baja sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio que no requieren de una especial protección contra el ruido. En ella se incluyen aquellas zonas con un predominio uso industrial.

La industria tendrá un nivel máximo de 70 dB. La medición del ruido se deberá realizar con sonómetro que cumpla con la Norma 20-463-90 y será aplicable tanto para ruidos emitidos como transmitidos, en el lugar en el que sea más alto y cuando las molestias sean más acusadas.

Para la toma de las medidas se tienen que llevar a cabo las siguientes condiciones:

- Las medidas en el exterior de la fuente emisora se realizará a 1,20 metros sobre el suelo y a 1,50 metros de la fachada o línea de la propiedad de la actividad que resulte afectada.

Cuando exista valla o elemento de separación exterior de la propiedad donde se ubica la fuente de ruido, con respecto a la zona de dominio público (calle) o privado (propiedad adyacente), las mediciones se realizarán a nivel del límite de las propiedades.

- Las medidas en el interior del local receptor se realizarán por lo menos a 1,20 metros de distancia del suelo y de las paredes, a 1,50 metros de las ventanas, o en todo caso en el centro del local. Todo ello realizado con las puertas y ventanas cerradas para eliminar cualquier ruido interior del propio local, con el objeto de que el ruido del fondo sea el mínimo posible.

3. Aislamiento acústico de las edificaciones

Este proyecto cumple con los límites máximos establecidos cumpliendo la normativa vigente indicada anteriormente.

Las estructuras poseen un aislamiento necesario para evitar superar los límites establecidos tanto en el exterior como en el interior. Las instalaciones y maquinarias se ubicarán de forma que no superen los límites sonoros establecidos, evitando así molestias a los edificios cercanos. A fin de evitar la transmisión de ruido y las vibraciones producidas por las distintas instalaciones y equipos que las componen, las instalaciones y las salas de la nave a estudio en el proyecto cumplen todo lo escrito en la norma.

3.1. Elementos constructivos

Para la edificación de la industria se tendrán en cuenta los niveles sonoros producidos en cada etapa, por ello se emplearán los materiales adecuados en cada caso para efectuar la mayor insonorización posible.

A continuación, se explican los valores del aislamiento acústico de los elementos constructivos verticales y los elementos horizontales o inclinados.

3.1.1. Elementos constructivos verticales

Se realizará un aislamiento acústico adecuado tanto en particiones interiores como en fachadas, compuesto por una pared de ladrillo cubierta con panel de sándwich para reforzar el aislamiento.

3.1.2. Elementos constructivos horizontales-inclinados

Las cubiertas se construirán con un panel tipo sándwich formado por dos chapas de acero con aislamiento incorporado, que funciona tanto como para el aislamiento térmico como acústico.

4. Conclusiones

Todos los materiales utilizados 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 fábrica.

Los aislantes elegidos ofrecen un aislamiento acústico óptimo que unido a un espesor considerable ofrecen características aislantes adecuadas.

Documento I. MEMORIA

Anejo 13: Estudio de gestión de resíduos de construcción

ÍNDICE ANEJO 13. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN

I ANEJO 13. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN	1
1. CONTENIDO DEL DOCUMENTO.....	1
2. AGENTES INTERVINIENTES.....	1
2.1. Identificación	1
2.1.1. Productor de residuos (promotor)	2
2.1.2. Poseedor de residuos (constructor)	2
2.1.3. Gestor de residuos	2
2.2. Obligaciones	2
2.2.1. Productor de residuos (promotor)	2
2.2.2. Poseedor de residuos (constructor)	3
2.2.3. Gestor de residuos	5
3. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE.....	6
4. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA.....	8
5. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA	9
6. MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO.....	14
7. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA.....	15
8. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA.....	19
9. PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.....	20
10. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.....	22
11. DETERMINACIÓN DEL IMPORTE DE LA FIANZA.....	22
12. PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	23

ANEJO 13. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN

1. CONTENIDO DEL DOCUMENTO

En cumplimiento del "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición", el presente estudio desarrolla los puntos siguientes:

- Agentes intervinientes en la Gestión de RCD.
- Normativa y legislación aplicable.
- Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos".
- Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.
- Medidas para la prevención de los residuos en la obra.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.
- Valoración del coste previsto de la gestión de RCD.

2. AGENTES INTERVINIENTES

2.1. Identificación

El presente estudio corresponde al proyecto Nave de una industria de panificación, situado en Mazariegos (Palencia).

Los agentes principales que intervienen en la ejecución de la obra son:

Promotor	Luis Manuel Ayuela de Cea
Proyectista	M ^a Beatriz Ayuela Burón
Director de Obra	Agente externo
Director de Ejecución	Agente externo

2.1.1. Productor de residuos (promotor)

Se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler. Se pueden presentar tres casos:

1. La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
2. La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
3. El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

En el presente estudio, se identifica como el productor de los residuos: Luis Manuela Ayuela de Cea.

2.1.2. Poseedor de residuos (constructor)

En la presente fase del proyecto no se ha determinado el agente que actuará como Poseedor de los Residuos, siendo responsabilidad del Productor de los residuos (promotor) su designación antes del comienzo de las obras.

2.1.3. Gestor de residuos

Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos. Éste será designado por el Productor de los residuos (promotor) con anterioridad al comienzo de las obras.

2.2. Obligaciones

2.2.1. Productor de residuos (promotor)

Debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos".
2. Las medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados en la obra objeto del proyecto.
3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

4. Las medidas para la separación de los residuos en obra por parte del poseedor de los residuos.
5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición" y, en particular, en el presente estudio o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, deberá preparar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión de RCD, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En los casos de obras sometidas a licencia urbanística, el poseedor de residuos, queda obligado a constituir una fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

2.2.2. Poseedor de residuos (constructor)

La persona física o jurídica que ejecute la obra - el constructor -, además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar al promotor de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra.

El plan presentado y aceptado por el promotor, una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y

demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en la legislación vigente en materia de residuos.

Mientras se encuentren en su poder, el poseedor de los residuos estará obligado a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

2.2.3. Gestor de residuos

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

1. En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
2. Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
3. Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.
4. En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

3. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado la normativa siguiente:

- Artículo 45 de la Constitución Española.

G GESTIÓN DE RESIDUOS

Real Decreto sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 6 de febrero de 1991

Ley de envases y residuos de envases

Ley 11/1997, de 24 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 25 de abril de 1997

Desarrollada por:

Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases

Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Modificada por:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.E.: 29 de enero de 2002

Modificado por:

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Modificado por:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Plan nacional integrado de residuos para el período 2008-2015

Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático.

B.O.E.: 26 de febrero de 2009

II Plan nacional de residuos de construcción y demolición 2008-2015

Anexo 6 de la Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos para el período 2008-2015.

B.O.E.: 26 de febrero de 2009

Ley de residuos y suelos contaminados

Ley 22/2011, de 28 de julio, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 29 de julio de 2011

Texto consolidado. Última modificación: 7 de abril de 2015

Ley de Urbanismo de Castilla y León

Ley 5/1999, de 8 de abril, de la Presidencia de Castilla y León.

B.O.C.Y.L.: 15 de abril de 1999

Modificada por:

Ley de modificación de la Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León

Ley 10/2002, de 10 de julio, de la Presidencia de Castilla y León.

B.O.E.: 26 de julio de 2002

Modificada por:

Ley de medidas financieras y de creación del ente público Agencia de Innovación y Financiación Empresarial de Castilla y León

Ley 19/2010, de 22 de diciembre, de la Presidencia de Castilla y León.

B.O.C.Y.L.: 23 de diciembre de 2010

Plan regional de ámbito sectorial de residuos de construcción y demolición de Castilla y León (2008-2010)

Decreto 54/2008, de 17 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente de Castilla y León.

B.O.C.Y.L.: 23 de julio de 2008

4. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA.

Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra, se han codificado atendiendo a la legislación vigente en materia de gestión de residuos, "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", dando lugar a los siguientes grupos:

RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación

Como excepción, no tienen la condición legal de residuos:

Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos:

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"
RCD de Nivel I
1 Tierras y pétreos de la excavación
RCD de Nivel II
RCD de naturaleza no pétreo
1 Asfalto
2 Madera
3 Metales (incluidas sus aleaciones)
4 Papel y cartón
5 Plástico
6 Vidrio
7 Yeso
8 Basuras
RCD de naturaleza pétreo
1 Arena, grava y otros áridos
2 Hormigón
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos
4 Piedra
RCD potencialmente peligrosos
1 Otros

5. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la obra, a partir de las mediciones del proyecto, en función del peso de materiales integrantes en los rendimientos de los correspondientes precios descompuestos de cada unidad de obra, determinando el peso de los restos de los materiales sobrantes (mermas, roturas, despuntes, etc) y el del embalaje de los productos suministrados.

El volumen de excavación de las tierras y de los materiales pétreos no utilizados en la obra, se ha calculado en función de las dimensiones del proyecto, afectado por un coeficiente de esponjamiento según la clase de terreno.

A partir del peso del residuo, se ha estimado su volumen mediante una densidad aparente definida por el cociente entre el peso del residuo y el volumen que ocupa una vez depositado en el contenedor.

Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

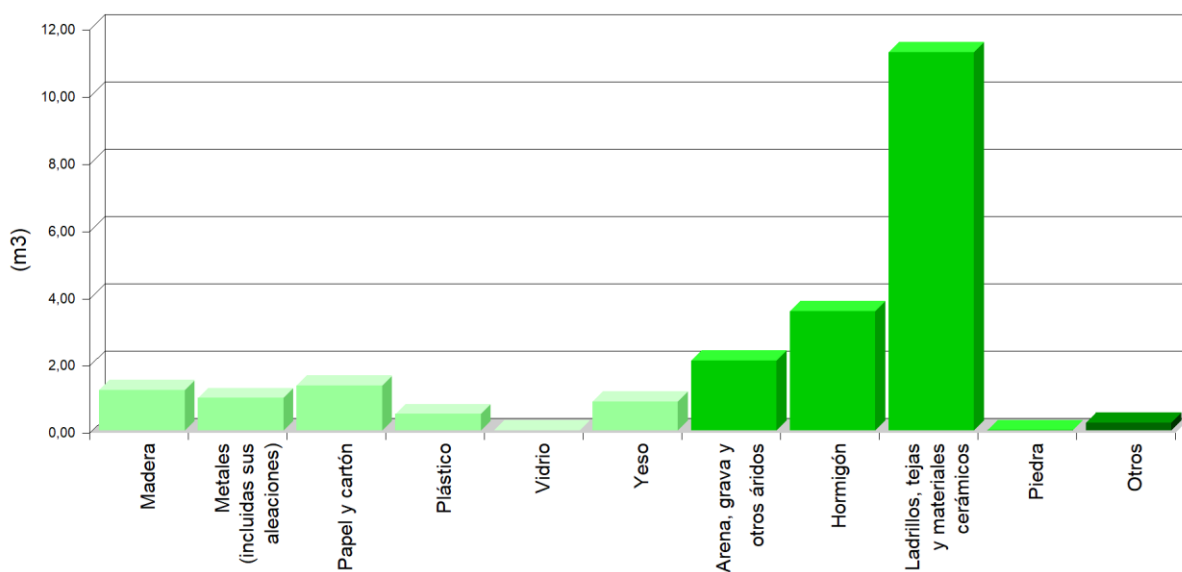
Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m ³)	Peso (t)	Volumen (m ³)
RCD de Nivel II				
RCD de naturaleza no pétreo				
1 Madera				
Madera.	17 02 01	1,10	1,316	1,196
2 Metales (incluidas sus aleaciones)				
Envases metálicos.	15 01 04	0,60	0,038	0,063
Cobre, bronce, latón.	17 04 01	1,50	0,000	0,000
Hierro y acero.	17 04 05	2,10	1,877	0,894
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	1,50	0,002	0,001
3 Papel y cartón				
Envases de papel y cartón.	15 01 01	0,75	0,995	1,327
4 Plástico				
Plástico.	17 02 03	0,60	0,288	0,480
5 Vidrio				
Vidrio.	17 02 02	1,00	0,003	0,003
6 Yeso				
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	1,00	0,849	0,849
RCD de naturaleza pétreo				
1 Arena, grava y otros áridos				
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	1,50	2,200	1,467
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	1,60	0,977	0,611
2 Hormigón				
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	1,50	5,318	3,545
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos				
Ladrillos.	17 01 02	1,25	6,522	5,218
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	1,25	7,543	6,034
4 Piedra				
Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 13	1,50	0,011	0,007
RCD potencialmente peligrosos				
1 Otros				

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m ³)	Peso (t)	Volumen (m ³)
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	0,90	0,019	0,021
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	0,60	0,089	0,148
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	1,50	0,080	0,053

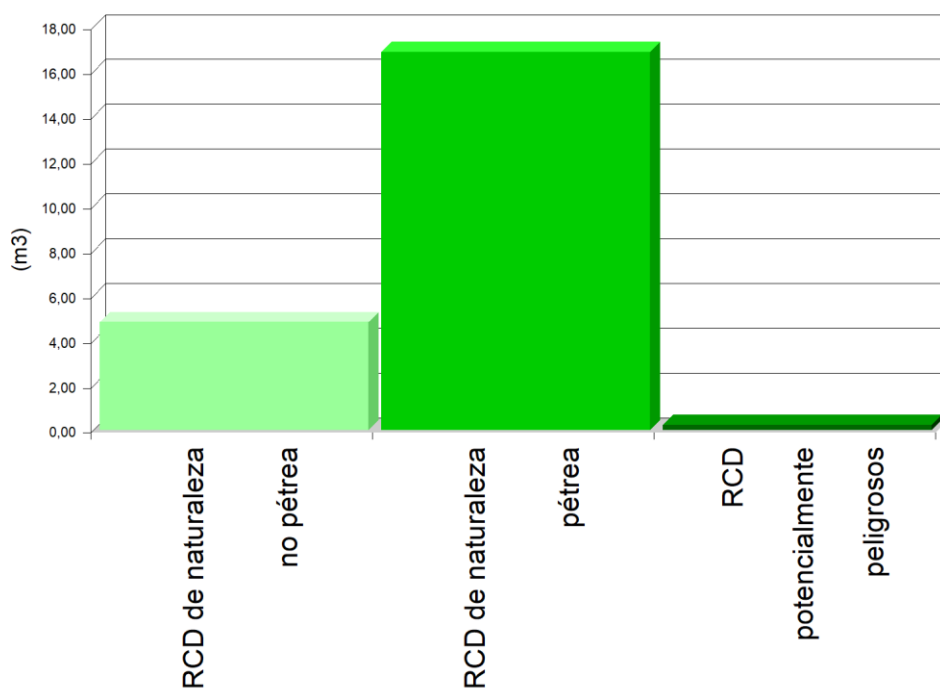
En la siguiente tabla, se exponen los valores del peso y el volumen de RCD, agrupados por niveles y apartados

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Peso (t)	Volumen (m ³)
RCD de Nivel II		
RCD de naturaleza no pétreo		
1 Asfalto	0,000	0,000
2 Madera	1,316	1,196
3 Metales (incluidas sus aleaciones)	1,917	0,958
4 Papel y cartón	0,995	1,327
5 Plástico	0,288	0,480
6 Vidrio	0,003	0,003
7 Yeso	0,849	0,849
8 Basuras	0,000	0,000
RCD de naturaleza pétreo		
1 Arena, grava y otros áridos	3,177	2,077
2 Hormigón	5,318	3,545
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	14,065	11,252
4 Piedra	0,011	0,007
RCD potencialmente peligrosos		
1 Otros	0,188	0,223

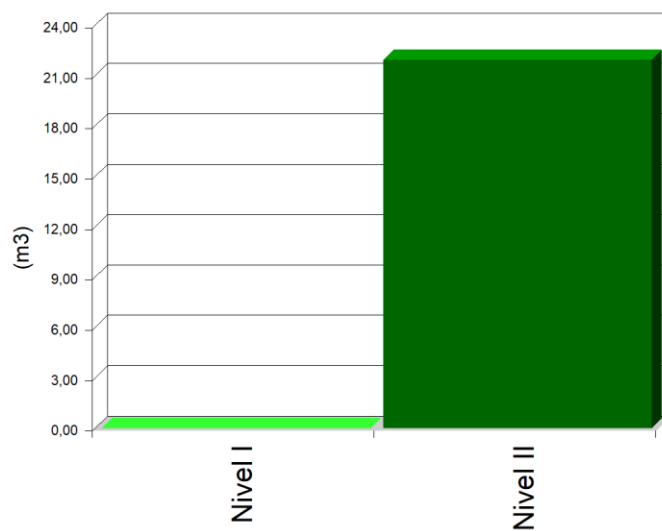
Volumen de RCD de Nivel II



Volumen de RCD de Nivel II



Volumen de RCD de Nivel I y Nivel II



6. MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.

Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Como criterio general, se adoptarán las siguientes medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados durante la ejecución de la obra:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con el Estudio Geotécnico correspondiente con el visto bueno de la Dirección Facultativa. En el caso de que existan lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.
- Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétreo (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.
- Las piezas que contengan mezclas bituminosas, se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.
- Todos los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.
- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.
- Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la planificación y optimización de la gestión de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al director de obra y al director de la ejecución de la obra para su

conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

7. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la legislación vigente en materia de residuos.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

Cuando se prevea la operación de reutilización en otra construcción de los sobrantes de las tierras procedentes de la excavación, de los residuos minerales o pétreos, de los materiales cerámicos o de los materiales no pétreos y metálicos, el proceso se realizará preferentemente en el depósito municipal.

En relación al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se expresan las características, su cantidad, el tipo de tratamiento y su destino, en la tabla siguiente:

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de Nivel II					
RCD de naturaleza no pétreo					
1 Madera					
Madera.	17 02 01	Reciclado	Gestor autorizado RNP	1,316	1,196
2 Metales (incluidas sus aleaciones)					
Envases metálicos.	15 01 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNP	0,038	0,063
Cobre, bronce, latón.	17 04 01	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,000	0,000
Hierro y acero.	17 04 05	Reciclado	Gestor autorizado RNP	1,877	0,894
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,002	0,001
3 Papel y cartón					
Envases de papel y cartón.	15 01 01	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,995	1,327
4 Plástico					
Plástico.	17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,288	0,480
5 Vidrio					
Vidrio.	17 02 02	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,003	0,003
6 Yeso					

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,849	0,849
RCD de naturaleza pétreo					
1 Arena, grava y otros áridos					
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	Reciclado	Planta reciclaje RCD	2,200	1,467
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,977	0,611
2 Hormigón					
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	5,318	3,545
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos					
Ladrillos.	17 01 02	Reciclado	Planta reciclaje RCD	6,522	5,218
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	Reciclado	Planta reciclaje RCD	7,543	6,034
4 Piedra					

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 13	Sin tratamiento específico	Restauración / Vertedero	0,011	0,007
RCD potencialmente peligrosos					
1 Otros					
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,019	0,021
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,089	0,148

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m ³)
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	0,080	0,053
<p>Notas: RCD: Residuos de construcción y demolición RSU: Residuos sólidos urbanos RNPs: Residuos no peligrosos RPs: Residuos peligrosos</p>					

8. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA

Los residuos de construcción y demolición se separarán en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas y materiales cerámicos: 40 t.
- Metales (incluidas sus aleaciones): 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0,5 t.
- Papel y cartón: 0,5 t.

En la tabla siguiente se indica el peso total expresado en toneladas, de los distintos tipos de residuos generados en la obra objeto del presente estudio, y la obligatoriedad o no de su separación in situ.

TIPO DE RESIDUO	TOTAL RESIDUO OBRA (t)	UMBRAL SEGÚN NORMA (t)	SEPARACIÓN "IN SITU"
Hormigón	5,318	80,00	NO OBLIGATORIA
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	14,065	40,00	NO OBLIGATORIA
Metales (incluidas sus aleaciones)	1,917	2,00	NO OBLIGATORIA
Madera	1,316	1,00	OBLIGATORIA
Vidrio	0,003	1,00	NO OBLIGATORIA
Plástico	0,288	0,50	NO OBLIGATORIA
Papel y cartón	0,995	0,50	OBLIGATORIA

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Si por falta de espacio físico en la obra no resulta técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubica la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

9. PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.

- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Los residuos que contengan amianto cumplirán los preceptos dictados por la legislación vigente sobre esta materia, así como la legislación laboral de aplicación.

10. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

El coste previsto de la gestión de los residuos se ha determinado a partir de la estimación descrita en el apartado 5, "ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA", aplicando los precios correspondientes para cada unidad de obra, dentro de la descomposición de los costes de las mismas.

11. DETERMINACIÓN DEL IMPORTE DE LA FIANZA

Con el fin de garantizar la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición generados en las obras, las Entidades Locales exigen el depósito de una fianza u otra garantía financiera equivalente, que responda de la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición que se produzcan en la obra, en los términos previstos en la legislación autonómica y municipal.

En el presente estudio se ha considerado, a efectos de la determinación del importe de la fianza, los importe mínimo y máximo fijados por la Entidad Local correspondiente.

- Costes de gestión de RCD de Nivel I: 4.00 €/m³
- Costes de gestión de RCD de Nivel II: 10.00 €/m³
- Importe mínimo de la fianza: 40.00 € - como mínimo un 0.2 % del PEM.
- Importe máximo de la fianza: 60000.00 €

En el cuadro siguiente, se determina el importe de la fianza o garantía financiera equivalente prevista en la gestión de RCD.

Presupuesto de Ejecución Material de la Obra (PEM): 296.083,48€

A: ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE RCD A EFECTOS DE LA DETERMINACIÓN DE LA FIANZA

Tipología	Peso (t)	Volumen (m ³)	Coste de gestión (€/m ³)	Importe (€)	% s/PEM
A.1. RCD de Nivel I					
Tierras y pétreos de la excavación	0,000	0,000	4,00		
Total Nivel I				0,000 ⁽¹⁾	0,00
A.2. RCD de Nivel II					
RCD de naturaleza pétreo	22,571	16,882	10,00		
RCD de naturaleza no pétreo	5,368	4,813	10,00		

RCD potencialmente peligrosos	0,188	0,222	10,00		
Total Nivel II	28,127	21,917		592,17 ⁽²⁾	0,20
Total				592,17	0,20
Notas: (1) Entre 40,00€ y 60.000,00€. (2) Como mínimo un 0.2 % del PEM.					

B: RESTO DE COSTES DE GESTIÓN		
Concepto	Importe (€)	% s/PEM
Costes administrativos, alquileres, portes, etc.	444,13	0,15
TOTAL:	1.036,29€	0,35

12. PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra, se adjuntan al presente estudio.

En los planos, se especifica la ubicación de:

- Las bajantes de escombros.
 - Los acopios y/o contenedores de los distintos tipos de RCD.
 - Los contenedores para residuos urbanos.
 - Las zonas para lavado de canaletas o cubetas de hormigón.
 - La planta móvil de reciclaje "in situ", en su caso.
 - Los materiales reciclados, como áridos, materiales cerámicos o tierras a reutilizar.
 - El almacenamiento de los residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos, si los hubiere.

Estos PLANOS podrán ser objeto de adaptación al proceso de ejecución, organización y control de la obra, así como a las características particulares de la misma, siempre previa comunicación y aceptación por parte del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

Documento I. MEMORIA

Anejo 14. Plan de control de calidad de ejecución de obra

ÍNDICE ANEJO 14. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE EJECUCIÓN DE OBRA

ANEJO 14. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE EJECUCIÓN DE OBRA	1
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA: PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES.....	2
3. CONTROL DE CALIDAD EN LA EJECUCIÓN: PRESCRIPCIONES SOBRE LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA.....	2

ANEJO 14. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE EJECUCIÓN DE OBRA

1. INTRODUCCIÓN.

El Código Técnico de la Edificación (CTE) establece las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad.

El CTE determina, además, que dichas exigencias básicas deben cumplirse en el proyecto, la construcción, el mantenimiento y la conservación de los edificios y sus instalaciones.

La comprobación del cumplimiento de estas exigencias básicas se determina mediante una serie de controles: el control de recepción en obra de los productos, el control de ejecución de la obra y el control de la obra terminada.

Se redacta el presente Plan de control de calidad como anejo del proyecto, con objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el Anejo I de la parte I del CTE, en el apartado correspondiente a los Anejos de la Memoria, habiendo sido elaborado atendiendo a las prescripciones de la normativa de aplicación vigente, a las características del proyecto y a lo estipulado en el Pliego de Condiciones del presente proyecto.

Este anejo del proyecto no es un elemento sustancial del mismo, puesto que todo su contenido queda suficientemente referenciado en el correspondiente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del proyecto.

El control de calidad de las obras incluye:

- El control de recepción en obra de los productos.
- El control de ejecución de la obra.
- El control de la obra terminada.

Para ello:

- 1) El Director de la Ejecución de la Obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme a lo establecido en el proyecto, sus anejos y sus modificaciones.
- 2) El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.
- 3) La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el Director de la Ejecución de la Obra, en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

2. CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA: PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES.

En el apartado del Pliego del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre los materiales, se establecen las condiciones de suministro; recepción y control; conservación, almacenamiento y manipulación, y recomendaciones para su uso en obra, de todos aquellos materiales utilizados en la obra.

El control de recepción abarcará ensayos de comprobación sobre aquellos productos a los que así se les exija en la reglamentación vigente. Este control se efectuará sobre el muestreo del producto, sometiéndose a criterios de aceptación y rechazo y adoptándose las decisiones allí determinadas.

El director de ejecución de la obra cursará instrucciones al constructor para que aporte los certificados de calidad y el marcado CE de los productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra.

3. CONTROL DE CALIDAD EN LA EJECUCIÓN: PRESCRIPCIONES SOBRE LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA.

En el apartado del Pliego del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre la ejecución por unidad de obra, se enumeran las fases de la ejecución de cada unidad de obra.

Las unidades de obra son ejecutadas a partir de materiales (productos) que han pasado su control de calidad, por lo que la calidad de los componentes de la unidad de obra queda acreditada por los documentos que los avalan, sin embargo, la calidad de las partes no garantiza la calidad del producto final (unidad de obra).

En este apartado del Plan de control de calidad, se establecen las operaciones de control mínimas a realizar durante la ejecución de cada unidad de obra, para cada una de las fases de ejecución descritas en el Pliego, así como las pruebas de servicio a realizar a cargo y cuenta de la empresa constructora o instaladora.

Para poder avalar la calidad de las unidades de obra, se establece, de modo orientativo, la frecuencia mínima de control a realizar, incluyendo los aspectos más relevantes para la correcta ejecución de la unidad de obra, a verificar por parte del director de ejecución de la obra durante el proceso de ejecución.

A continuación se detallan los controles mínimos a realizar por el director de ejecución de la obra, y las pruebas de servicio a realizar por el contratista, a su cargo, para cada una de las unidades de obra:

ASA010 Formación de arqueta de paso, registrable, enterrada, 4,00 Ud construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x50 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 mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

ASA010b Formación de arqueta de paso, registrable, enterrada, 1,00 Ud construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x55 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 mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

ASA010c Formación de arqueta de paso, registrable, enterrada, 2,00 Ud construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x75 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 mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

ASA010d Formación de arqueta de paso, registrable, enterrada, 1,00 Ud construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 70x70x85 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 mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

ASA010e Formación de arqueta de paso, registrable, enterrada, 2,00 Ud construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 70x70x90 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 mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

ASA010f Formación de arqueta de paso, registrable, enterrada, 1,00 Ud construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 100x100x105 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 mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

ASA010g Formación de arqueta de paso, registrable, enterrada, 2,00 Ud construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 100x100x110 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 mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

ASA010h Formación de arqueta de paso, registrable, enterrada, 1,00 Ud construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 125x125x130 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 mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

FASE	1	º	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Espesor.	1 por unidad	■ Inferior a 15 cm.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	3	Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero.	
------	---	--	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Dimensiones interiores.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores al 10%.

FASE	4	Conexión de los colectores a la arqueta.	
------	---	--	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Conexiones de los tubos y sellado.	1 por tubo	<ul style="list-style-type: none"> ■ Entrega de tubos insuficiente. ■ Fijación defectuosa. ■ Falta de hermeticidad.

FASE	5	Relleno de hormigón para formación de pendientes.	
------	---	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Pendiente.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior al 2%.

FASE	6	Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta.	
------	---	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Acabado interior.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Existencia de irregularidades.

FASE	7	Colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta.	
------	---	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Enrasado del colector.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Remate del colector de conexión de PVC con el hormigón a distinto nivel.

FASE	8	Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
8.1	Tapa de registro y sistema de cierre.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias de medida entre el marco y la tapa. ■ Falta de hermeticidad en el cierre. 	

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB-HS Salubridad

ASB010 Suministro y montaje de acometida general de saneamiento, 19,40 m para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 200 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente.

FASE	1	Replanteo y trazado de la acometida en planta y pendientes.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Situación.	1 por acometida	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. 	
1.2	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 por acometida	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. 	
1.3	Anchura de la zanja.	1 por zanja	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 70 cm. 	

FASE	2	Presentación en seco de tubos y piezas especiales.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Número, tipo y dimensiones.	1 por acometida	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. 	

FASE	3	Vertido de la arena en el fondo de la zanja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Espesor de la capa.	1 por acometida	■ Inferior a 10 cm.
3.2	Humedad y compacidad.	1 por acometida	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Limpieza del interior de los colectores.	1 por colector	■ Existencia de restos o elementos adheridos.

FASE	5	Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Pendiente.	1 por acometida	■ Inferior al 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales.
5.2	Limpieza.	1 por acometida	■ Existencia de restos de suciedad.

FASE	6	Ejecución del relleno envolvente.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Espesor.	1 por acometida	■ Inferior a 30 cm por encima de la generatriz superior del tubo.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB-HS Salubridad

ASB020 Suministro y montaje de la conexión de la acometida del edificio 1,00 Ud a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento, industrial, M-5 para repaso y bruñido en el interior del pozo.

FASE	1	Replanteo y trazado de la conexión en el pozo de registro.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.2	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Situación y dimensiones del tubo y la perforación del pozo.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de correspondencia entre el tubo y la perforación para su conexión.
2.2	Conexiones de los tubos y sellado.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Entrega de tubos insuficiente. ■ Fijación defectuosa. ■ Falta de hermeticidad.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.
Normativa de aplicación CTE. DB-HS Salubridad

ASC010 Suministro y montaje de colector enterrado de red horizontal 133,01 m de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios, registros, uniones, piezas especiales y lubricante para montaje.

FASE	1	Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Anchura de la zanja.	1 por zanja	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 66 cm.
1.3	Profundidad y trazado.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.4	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Presentación en seco de tubos y piezas especiales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, tipo y dimensiones.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Vertido de la arena en el fondo de la zanja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Espesor de la capa.	1 cada 10 m	■ Inferior a 10 cm.
3.2	Humedad y compacidad.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Limpieza del interior de los colectores.	1 cada 10 m	■ Existencia de restos o elementos adheridos.

FASE	5	Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Pendiente.	1 cada 10 m	■ Inferior al 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales.
5.2	Distancia entre registros.	1 por colector	■ Superior a 15 m.
5.3	Limpieza.	1 cada 10 m	■ Existencia de restos de suciedad.
5.4	Junta, conexión y sellado.	1 por junta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	6	Ejecución del relleno envolvente.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Espesor.	1 cada 10 m	■ Inferior a 30 cm por encima de la generatriz superior del tubo.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB-HS Salubridad

ANE010 Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, 616,10 m² mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.

FASE	1	Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme.	
		Verificaciones	Nº de controles
1.1		Espesor de las tongadas.	1 por tongada
1.2		Espesor del encachado.	1 por encachado
1.3		Granulometría de las gravas.	1 por encachado
			Criterios de rechazo
			■ Superior a 20 cm.
			■ Inferior a 20 cm.
			■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Humectación o desecación de cada tongada.	
		Verificaciones	Nº de controles
2.1		Contenido de humedad.	1 por tongada
			Criterios de rechazo
			■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Compactación y nivelación.	
		Verificaciones	Nº de controles
3.1		Uniformidad de la superficie de acabado.	1 por tongada
3.2		Planeidad.	1 por encachado
			Criterios de rechazo
			■ Existencia de asientos.
			■ Irregularidades superiores a 20 mm, medidas con regla de 3 m en cualquier posición.

ANS010 Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada 616,10 m² con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, con acabado superficial mediante fratasadora mecánica con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.

FASE	1	Preparación de la superficie de apoyo del hormigón.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Densidad y rasante de la superficie de apoyo.	1 por solera	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Rasante de la cara superior.	1 por solera	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1		Encuentros con pilares y muros.	1 por elemento	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inexistencia de junta de dilatación.
3.2		Profundidad de la junta de dilatación.	1 por solera	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior al espesor de la solera.
3.3		Espesor de las juntas.	1 por junta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 0,5 cm. ■ Superior a 1 cm.

FASE	4	Colocación de la malla electrosoldada con separadores homologados.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1		Disposición de las armaduras.	1 por solera	<ul style="list-style-type: none"> ■ Desplazamiento de la armadura.

FASE	5	Vertido, extendido y vibrado del hormigón.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1		Espesor.	1 por solera	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 10 cm.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por solera	<ul style="list-style-type: none"> ■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	6	Curado del hormigón.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1		Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 por fase de hormigonado	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	7	Replanteo de las juntas de retracción.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1		Situación de juntas de retracción.	1 por solera	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
7.2		Separación entre juntas.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> ■ Superior a 5 m.
7.3		Superficie delimitada por juntas.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Superior a 20 m².

FASE	8	Corte del hormigón.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1		Profundidad de juntas de retracción.	1 por solera	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 3,3 cm.

CRL030 Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de 261,55 m² 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.

FASE	1	Replanteo.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Reconocimiento del terreno, comprobándose la excavación, los estratos atravesados, nivel freático, existencia de agua y corrientes subterráneas.	1 cada 250 m ² de superficie	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones del estudio geotécnico. 	

FASE	2	Vertido y compactación del hormigón.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Espesor de la capa de hormigón de limpieza.	1 cada 250 m ² de superficie	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 10 cm. 	
2.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m ² de superficie	<ul style="list-style-type: none"> ■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto. 	

FASE	3	Coronación y enrase del hormigón.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Rasante de la cara superior.	1 cada 250 m ² de superficie	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. 	
3.2	Planeidad.	1 cada 250 m ² de superficie	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 16 mm, medidas con regla de 2 m. 	

CSZ020 Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para 224,65 m² zapata de cimentación, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.

FASE	1	Montaje del sistema de encofrado.		
------	---	-----------------------------------	--	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Superficie interior del encofrado.	1 cada 250 m ² de superficie	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de uniformidad. ■ Existencia de restos de suciedad.
1.2	Juntas.	1 cada 250 m ² de superficie	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Forma, situación y dimensiones.	1 cada 250 m ² de superficie	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Desmontaje del sistema de encofrado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Periodo mínimo de desmontaje del sistema de encofrado en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.	1 por fase de hormigonado	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Orden de desmontaje del sistema de encofrado.	1 por fase de hormigonado	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

CSZ030 Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con 87,73 m³ hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 29,4 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores.

CSZ030b Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con 74,44 m³ hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 27 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores.

FASE	1	Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Distancias entre los ejes de zapatas y pilares.	1 por eje	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fuera de las tolerancias entre ejes reales y de replanteo.
1.2	Dimensiones en planta.	1 por zapata	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación de separadores y fijación de las armaduras.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición de las armaduras.	1 por zapata	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Radio de doblado, disposición y longitud de empalmes y anclajes.	1 por zapata	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Recubrimientos de las armaduras.	1 por zapata	■ Variaciones superiores al 15%.
2.4	Separación de la armadura inferior del fondo.	1 por zapata	■ Recubrimiento inferior a 5 cm.
2.5	Longitud de anclaje de las esperas de los pilares.	1 por zapata	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Vertido y compactación del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Limpieza de la excavación antes de hormigonar.	1 por zapata	■ Existencia de restos de suciedad.
3.2	Canto de la zapata.	1 cada 250 m ² de superficie	■ Insuficiente para garantizar la longitud de anclaje de las barras en compresión que constituyen las esperas de los pilares.
3.3	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m ² de superficie	<ul style="list-style-type: none"> ■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	4	Coronación y enrase de cimientos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Rasante de la cara superior.	1 cada 250 m ² de superficie	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Planeidad.	1 cada 250 m ² de superficie	■ Variaciones superiores a ± 16 mm, medidas con regla de 2 m.

FASE	5	Curado del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 cada 250 m ² de superficie	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

CAV020 Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para 103,90 m² viga de atado, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.

FASE	1	Montaje del sistema de encofrado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Superficie interior del encofrado.	1 cada 250 m ² de superficie	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de uniformidad. ■ Existencia de restos de suciedad.
1.2	Juntas.	1 cada 250 m ² de superficie	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Forma, situación y dimensiones.	1 cada 250 m ² de superficie	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Desmontaje del sistema de encofrado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Periodo mínimo de desmontaje del sistema de encofrado en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.	1 por fase de hormigonado	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Orden de desmontaje del sistema de encofrado.	1 por fase de hormigonado	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

CAV030 Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón 9,62 m³ HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 57,3 kg/m³. Incluso alambre de atar y separadores.

CAV030b **Viga centradora de hormigón armado, realizada con hormigón 11,21 m³ HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 145,1 kg/m³. Incluso alambre de atar y separadores.**

FASE	1	Colocación de la armadura con separadores homologados.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Disposición de las armaduras.	1 por viga	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
1.2	Radio de doblado, disposición y longitud de empalmes y anclajes.	1 por viga	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
1.3	Recubrimientos de las armaduras.	1 por viga	■ Variaciones superiores al 15%.	
1.4	Separación de la armadura inferior del fondo.	1 por viga	■ Recubrimiento inferior a 5 cm.	
1.5	Suspensión y atado de la armadura superior.	1 cada 250 m ² de superficie	■ Sujeción y canto útil distintos de los especificados en el proyecto.	

FASE	2	Vertido y compactación del hormigón.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Limpieza de la excavación antes de hormigonar.	1 por viga	■ Existencia de restos de suciedad.	
2.2	Canto de la viga.	1 cada 250 m ² de superficie	■ Inferior a lo especificado en el proyecto.	
2.3	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m ² de superficie	■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.	

FASE	3	Coronación y enrase.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Rasante de la cara superior.	1 cada 250 m ² de superficie	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.2	Planeidad.	1 cada 250 m ² de superficie	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 16 mm, medidas con regla de 2 m.

FASE	4	Curado del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 por fase de hormigonado	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

EAM040 Acero S275JR en estructura metálica, con piezas simples 16.145,70 kg de perfiles laminados en caliente de la serie HEA, con uniones soldadas en obra.

FASE	1	Replanteo y marcado de los ejes.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Distancia entre ejes.	1 cada 250 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 3 mm.

FASE	2	Ejecución de las uniones.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Cordones de soldadura.	1 por unión	<ul style="list-style-type: none"> ■ Cordón discontinuo. ■ Defectos aparentes, mordeduras o grietas. ■ Variaciones en el espesor superiores a $\pm 0,5$ mm.

EAM040b Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con 15.858,42 kg piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEA, colocado con uniones soldadas en obra.

FASE	1	Replanteo y marcado de los ejes.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Distancia entre ejes.	1 cada 250 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 3 mm.

FASE	2	Ejecución de las uniones soldadas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Cordones de soldadura.	1 por unión	<ul style="list-style-type: none"> ■ Cordón discontinuo. ■ Defectos aparentes, mordeduras o grietas. ■ Variaciones en el espesor superiores a $\pm 0,5$ mm.

EAS030 Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 300x450 mm y espesor 18 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 16 mm de diámetro y 49,3398 cm de longitud total, soldados. 4,00 Ud

EAS030b Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, con 14,00 Ud rigidizadores, de 650x650 mm y espesor 25 mm, con 8 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 32 mm de diámetro y 80,5796 cm de longitud total, soldados.

EAS030bb Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 650x650 mm y espesor 25 mm, con 8 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 32 mm de diámetro y 80,5796 cm de longitud total. 14,00 Ud

EAS030c Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 300x450 mm y espesor 18 mm, con 4 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 16 mm de diámetro y 49,3398 cm de longitud total. 4,00 Ud

FASE	1	Replanteo y marcado de los ejes.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 5 placas	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 3 mm en distancias a ejes de hasta 3 m. ■ Variaciones superiores a ± 4 mm en distancias a ejes de hasta 6 m. ■ Variaciones superiores a ± 6 mm en distancias a ejes de hasta 15 m.

FASE	2	Aplomado y nivelación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Cota de la cara superior de la placa.	1 cada 5 placas	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 1 mm.

FFZ030 Hoja exterior de cerramiento de fachada, de 24 cm de espesor 542,81 m² de fábrica, de bloque de termoarcilla, 30x19x24 cm, para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel; revestimiento de los frentes de forjado con plaquetas de cerámica aligerada (termoarcilla), colocadas con mortero de alta adherencia, formación de dinteles mediante piezas en "U" de cerámica aligerada (termoarcilla), en las que se colocará la armadura y el hormigón en obra.

FASE	1	Replanteo, planta a planta.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Replanteo.	1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ±10 mm entre ejes parciales. ■ Variaciones superiores a ±20 mm entre ejes extremos. 	
1.2	Distancia máxima entre juntas verticales.	1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. 	
1.3	Situación de huecos.	1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. 	
1.4	Apoyo de la fábrica sobre el forjado.	1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 2/3 partes del espesor de la fábrica. 	

FASE	2	Colocación y aplomado de miras de referencia.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Existencia de miras aplomadas.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> ■ Desviaciones en aplomes y alineaciones de miras. 	
2.2	Distancia entre miras.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> ■ Superior a 4 m. 	
2.3	Colocación de las miras.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ausencia de miras en cualquier esquina, hueco, quiebro o mocheta. 	

FASE	3	Colocación de las piezas por hiladas a nivel.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Enjarjes en los encuentros y esquinas.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han realizado en todo el espesor y en todas las hiladas. 	
3.2	Traba de la fábrica.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han realizado las trabas en todo el espesor y en todas las hiladas. 	
3.3	Distancia entre juntas verticales de hiladas consecutivas.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 7 cm. 	

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.4	Holgura de la fábrica en el encuentro con el forjado superior.	1 por planta	■ Inferior a 2 cm.
3.5	Arriostramiento durante la construcción.	1 en general	■ Falta de estabilidad de la fábrica recién ejecutada.
3.6	Planeidad.	1 cada 30 m ²	■ Variaciones superiores a ± 5 mm, medidas con regla de 1 m. ■ Variaciones superiores a ± 20 mm en 10 m.
3.7	Desplome.	1 cada 30 m ²	■ Desplome superior a 2 cm en una planta. ■ Desplome superior a 5 cm en la altura total del edificio.
3.8	Altura.	1 cada 30 m ²	■ Variaciones por planta superiores a ± 15 mm. ■ Variaciones en la altura total del edificio superiores a ± 25 mm.

FASE	4	Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Composición, aparejo, dimensiones y entregas de dinteles, jambas y mochetas.	1 en general	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FFQ010 Hoja de partición interior de 7 cm de espesor de fábrica, de 253,17 m² ladrillo cerámico hueco rasillón, para revestir, 40x20x7 cm, recibida con pegamento de cola preparado y yeso de calidad B1.

FFQ010b Hoja de partición interior de 9 cm de espesor de fábrica, de 463,69 m² ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11,5x9 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.

FASE	1	Replanteo y trazado en el forjado de los tabiques a realizar.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo y espesor de la fábrica.	1 cada 25 m ²	■ Variaciones superiores a ± 20 mm.
1.2	Huecos de paso.	1 por hueco	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación y aplomado de miras de referencia.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Existencia de miras aplomadas.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> ■ Desviaciones en aplomes y alineaciones de miras.
2.2	Distancia entre miras.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> ■ Superior a 4 m.
2.3	Colocación de las miras.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ausencia de miras en cualquier esquina, hueco, quiebro o mocheta.

FASE	3	Colocación de las piezas por hiladas a nivel.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Unión a otros tabiques.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han realizado los enjarjes en todo el espesor y en todas las hiladas de la partición.
3.2	Holgura de la partición en el encuentro con el forjado superior.	1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 2 cm.
3.3	Planeidad.	1 cada 25 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 5 mm, medidas con regla de 1 m. ■ Variaciones superiores a ± 20 mm en 10 m.
3.4	Desplome.	1 cada 25 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Desplome superior a 1 cm en una planta.

FASE	4	Recibido a la obra de cercos y precercos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Desplomes y escuadrías del cerco o precerco.	1 cada 10 cercos o precercos	<ul style="list-style-type: none"> ■ Desplome superior a 1 cm. ■ Descuadres y alabeos en la fijación al tabique de cercos o precercos.
4.2	Fijación al tabique del cerco o precerco.	1 cada 10 cercos o precercos	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fijación deficiente.

LCP060 Ventana de PVC, dos hojas practicables con apertura hacia el 7,00 Ud interior, dimensiones 2000x1000 mm, acabado estándar en las dos caras, color blanco, sin premarco.

FASE	1	Colocación de la carpintería.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Aplomado de la carpintería.	1 cada 10 unidades	■ Desplome superior a 0,2 cm/m.
1.2	Enrasado de la carpintería.	1 cada 10 unidades	■ Variaciones superiores a ± 2 mm.

FASE	2	Sellado de juntas perimetrales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Sellado.	1 cada 25 unidades	■ Discontinuidad u oquedades en el sellado.

FASE	3	Ajuste final de las hojas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Número, fijación y colocación de los herrajes.	1 cada 25 unidades	■ Herrajes insuficientes para el correcto funcionamiento de la carpintería.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.	
Normativa de aplicación	NTE-FCP. Fachadas: Carpintería de plástico

LVC020 Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO 10,92 m² Y SOLAR", 6/6/4, fijado sobre carpintería con calzos y sellado continuo, para hojas de vidrio de superficie entre 3 y 4 m².

FASE	1	Colocación, calzado, montaje y ajuste en la carpintería.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Colocación de calzos.	1 cada 50 acristalamientos y no menos de 1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ausencia de algún calzo. ■ Colocación incorrecta. ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Sellado final de estanqueidad.	
------	---	--------------------------------	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Colocación de la silicona.	1 cada 50 acristalamientos y no menos de 1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Existencia de discontinuidades o agrietamientos. ■ Falta de adherencia con los elementos del acristalamiento.

HYA010 Ayudas de albañilería en edificio de otros usos, para 100,00 m² instalación de fontanería.

FASE	1	Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Sellado.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> ■ Existencia de discontinuidades o agrietamientos. ■ Falta de adherencia.

ICQ015 Caldera para la combustión de pellets, potencia nominal de 6,2 a 1,00 Ud 21 kW, base de apoyo antivibraciones, sistema de elevación de la temperatura de retorno por encima de 55°C, compuesto por válvula motorizada de 3 vías de 1" de diámetro y bomba de circulación, regulador de tiro de 150 mm de diámetro, con clapeta antiexplosión, limitador térmico de seguridad, tarado a 95°C, base de apoyo antivibraciones.

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Presentación de los elementos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número y tipo.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	3	Montaje de la caldera y sus accesorios.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante. 	
3.2	Accesorios.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ausencia de algún accesorio necesario para su correcto funcionamiento. 	

FASE	4	Conexión con las redes de conducción de agua, de salubridad y eléctrica, y con el conducto de evacuación de los productos de la combustión.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
4.1	Conexión hidráulica.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Conexión defectuosa. ■ Falta de estanqueidad. 	
4.2	Conexión de los cables.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de sujeción o de continuidad. 	
4.3	Conexión del conducto de evacuación de los productos de la combustión.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Transmite esfuerzos a la caldera. 	

ICS005 Punto de llenado formado por 2 m de tubo de polietileno 1,00 Ud reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, para climatización, colocado superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.

ICS010 Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización 86,73 m formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.

ICS010b Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización 6,06 m formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 20 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.

FASE	1	Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Separación entre tuberías.	1 cada 30 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 25 cm. 	

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.2	Distancia a conductores eléctricos.	1 cada 30 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 30 cm.

FASE	2	Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Colocación de la tubería.	1 cada 30 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diámetro distinto del especificado en el proyecto. ■ Elementos de fijación en contacto directo con el tubo. ■ Uniones sin elementos de estanqueidad.
2.2	Separación entre elementos de fijación.	1 cada 30 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Superior a 2 m.
2.3	Pasos a través de elementos constructivos.	1 cada 30 m de tubería	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ausencia de pasamuros. ■ Holguras sin relleno de material elástico.
2.4	Situación de válvulas, filtro y contador.	1 cada 30 m de tubería	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Colocación del aislamiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Calorifugado de la tubería.	1 cada 30 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Espesor de la coquilla inferior a lo especificado en el proyecto. ■ Distancia entre tubos o al paramento inferior a 2 cm.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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

ICS015 Punto de vaciado formado por 2 m de tubo de polietileno 1,00 Ud reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, PN=6 atm, para climatización, colocado superficialmente.

FASE	1	Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Separación entre tuberías.	1 cada 30 m	■ Inferior a 25 cm.
1.2	Distancia a conductores eléctricos.	1 cada 30 m	■ Inferior a 30 cm.

FASE	2	Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Colocación de la tubería.	1 cada 30 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diámetro distinto del especificado en el proyecto. ■ Elementos de fijación en contacto directo con el tubo. ■ Uniones sin elementos de estanqueidad.
2.2	Separación entre elementos de fijación.	1 cada 30 m	■ Superior a 2 m.
2.3	Pasos a través de elementos constructivos.	1 cada 30 m de tubería	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ausencia de pasamuros. ■ Holguras sin relleno de material elástico.
2.4	Situación de la válvula.	1 cada 30 m de tubería	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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

ICS020 Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, 1,00 Ud con una potencia de 0,071 kW.

FASE	1	Colocación de la bomba de circulación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.2	Colocación.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ausencia de elementos antivibratorios. ■ Falta de nivelación. ■ Separación entre grupos inferior a 50 cm.

FASE	2	Conexión a la red de distribución.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Conexiones.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Conexiones defectuosas de elementos como manómetros, llaves de compuerta, manguitos antivibratorios y válvula de retención.

ICE040 Radiador de aluminio inyectado, con 597,6 kcal/h de emisión 2,00 Ud calorífica, de 8 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.

ICE040b Radiador de aluminio inyectado, con 896,4 kcal/h de emisión 1,00 Ud calorífica, de 12 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.

ICE040c Radiador de aluminio inyectado, con 971,1 kcal/h de emisión 3,00 Ud calorífica, de 13 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.

ICE040d Radiador de aluminio inyectado, con 1045,8 kcal/h de emisión 1,00 Ud calorífica, de 14 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.

ICE040e Radiador de aluminio inyectado, con 1120,5 kcal/h de emisión 1,00 Ud calorífica, de 15 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.

FASE	1	Replanteo mediante plantilla.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Difícilmente accesible. ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Fijación en paramento mediante elementos de anclaje.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Fijación.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. ■ Fijación deficiente.

FASE	3	Situación y fijación de las unidades.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Distancia a la pared.	1 cada 10 unidades	■ Inferior a 4 cm.
3.2	Distancia al suelo.	1 cada 10 unidades	■ Inferior a 10 cm.

FASE	4	Montaje de accesorios.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Purgador.	1 cada 10 unidades	■ Ausencia de purgador.

FASE	5	Conexión con la red de conducción de agua.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Conexión hidráulica.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Conexión defectuosa. ■ Falta de estanqueidad.

IEP010 Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 109 1,00 Ud m de conductor de cobre desnudo de 35 mm².

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Trazado de la línea y puntos de puesta a tierra.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Conexión del electrodo y la línea de enlace.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Fijación del borne.	1 por conexión	■ Sujeción insuficiente.
2.2	Tipo y sección del conductor.	1 por conexión	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Conexiones y terminales.	1 por conexión	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sujeción insuficiente. ■ Discontinuidad en la conexión.

FASE	3	Montaje del punto de puesta a tierra.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Conexión del punto de puesta a tierra.	1 por conexión	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sujeción insuficiente. ■ Discontinuidad en la conexión.
3.2	Número de picas y separación entre ellas.	1 por punto	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.3	Accesibilidad.	1 por punto	<ul style="list-style-type: none"> ■ Difícilmente accesible.

FASE	4	Trazado de la línea principal de tierra.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Tipo y sección del conductor.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Conexión.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sujeción insuficiente. ■ Discontinuidad en la conexión.

FASE	5	Sujeción.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Fijación.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Insuficiente.

FASE	6	Trazado de derivaciones de tierra.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Tipo y sección del conductor.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	7	Conexión de las derivaciones.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Conexión.	1 por conexión	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sujeción insuficiente. ■ Discontinuidad en la conexión.

FASE	8	Conexión a masa de la red.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Conexión.	1 por conexión	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sujeción insuficiente. ■ Discontinuidad en la 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

IEO010 Suministro e instalación fija en superficie de canalización de 231,39 m canal protectora de PVC rígido, de 20x75 mm. Incluso accesorios.

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por canalización	<ul style="list-style-type: none"> ■ Proximidad a elementos generadores de calor o vibraciones. ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación y fijación de la canal protectora.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Tipo de canal protectora.	1 por canalización	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Dimensiones.	1 por canalización	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Capacidad de la canal protectora.	1 por canalización	<ul style="list-style-type: none"> ■ Insuficiente para permitir una ampliación de un 100%.

IEO010b Suministro e instalación fija en superficie de canalización de 81,93 m tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por canalización	<ul style="list-style-type: none"> ■ Proximidad a elementos generadores de calor o vibraciones. ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación y fijación del tubo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Tipo de tubo.	1 por canalización	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Diámetro y fijación.	1 por canalización	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

IEO010c Suministro e instalación fija en superficie de canalización de 201,65 m bandeja perforada de PVC rígido, de 50x75 mm. Incluso accesorios.

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por canalización	<ul style="list-style-type: none"> ■ Proximidad a elementos generadores de calor o vibraciones. ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación y fijación de la bandeja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Tipo de bandeja.	1 por canalización	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Dimensiones.	1 por canalización	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Capacidad de la bandeja.	1 por canalización	<ul style="list-style-type: none"> ■ Insuficiente para permitir una ampliación de un 100%.

IEO010d Suministro e instalación empotrada en elemento de 128,34 m construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.

IEO010e Suministro e instalación empotrada en elemento de 227,51 m construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.

IEO010f Suministro e instalación empotrada en elemento de 14,59 m construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.

IEO010g Suministro e instalación empotrada en elemento de 57,15 m construcción térmicamente aislante de canalización de tubo curvable de PVC, transversalmente elástico, corrugado, forrado, de color negro, de 50 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 320 N, con grado de protección IP547.

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por canalización	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación y fijación del tubo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Tipo de tubo.	1 por canalización	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Diámetro y fijación.	1 por canalización	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Trazado de las rozas.	1 por canalización	<ul style="list-style-type: none"> ■ Dimensiones insuficientes.

IEO010h Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo 9,81 m curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 110 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización.

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Trazado de la zanja.	1 por zanja	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones de la zanja.	1 por zanja	<ul style="list-style-type: none"> ■ Insuficientes.

FASE	2	Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Espesor, características y planeidad.	1 por canalización	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Colocación del tubo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Tipo de tubo.	1 por canalización	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Diámetro.	1 por canalización	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.3	Situación.	1 por canalización	■ Profundidad inferior a 60 cm.

FASE	4	Ejecución del relleno envolvente de arena.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Características, dimensiones, y compactado.	1 por canalización	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

IEH010 Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, 301,80 m reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).

IEH010b Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, 823,97 m reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).

IEH010c Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, 70,05 m reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).

IEH010d Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G25 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).

IEH010e Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 9,81 m 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G35 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).

IEH010f Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 397,95 m V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V).

IEH010g Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 707,40 m V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V).

IEH010h Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 642,46 m V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V).

IEH010i Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 43,77 m V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V).

FASE	1	Tendido del cable.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Sección de los conductores.	1 por cable	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2		Colores utilizados.	1 por cable	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han utilizado los colores reglamentarios.

FASE	2	Conexionado.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Conexionado.	1 por circuito de alimentación	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de sujeción o de continuidad. ■ Secciones insuficientes para las intensidades de arranque.

IEC010 Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de 1,00 Ud hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.

FASE	1	Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
1.2	Dimensiones de la hornacina.	1 por unidad	■ Insuficientes.	
1.3	Situación de las canalizaciones de entrada y salida.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
1.4	Número y situación de las fijaciones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	2	Fijación.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Puntos de fijación.	1 por unidad	■ Sujeción insuficiente.	

FASE	3	Colocación de tubos y piezas especiales.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Conductores de entrada y de salida.	1 por unidad	■ Tipo incorrecto o disposición inadecuada.	

FASE	4	Conexionado.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
4.1	Conexión de los cables.	1 por unidad	■ Falta de sujeción o de continuidad.	

IEI070 Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2 1,00 Ud formado por cajas de material aislante y los dispositivos de mando y protección.

IEI070b Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1 1,00 Ud formado por cajas de material aislante y los dispositivos de mando y protección.

FASE	1	Replanteo.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Situación de la caja.	1 por caja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	2	Colocación de las cajas para el cuadro secundario.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, tipo y situación.	1 por caja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Dimensiones.	1 por caja	■ Insuficientes.
2.3	Enrasado de la caja con el paramento.	1 por caja	■ Falta de enrase.
2.4	Fijación de la caja al paramento.	1 por caja	■ Insuficiente.

FASE	3	Conexionado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Conexiones.	1 por unidad	■ Insuficientes para el número de cables que acometen a la caja.

FASE	4	Montaje de los componentes.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Situación, fijación y conexiones.	1 por elemento	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

IEI070c Cuadro de uso industrial formado por caja de material aislante y 1,00 Ud los dispositivos de mando y protección.

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación de la caja.	1 por caja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación de la caja para el cuadro.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, tipo y situación.	1 por caja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Dimensiones.	1 por caja	■ Insuficientes.
2.3	Enrasado de la caja con el paramento.	1 por caja	■ Falta de enrase.
2.4	Fijación de la caja al paramento.	1 por caja	■ Insuficiente.

FASE	3	Conexionado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Conexiones.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Insuficientes para el número de cables que acometen a la caja.

FASE	4	Montaje de los componentes.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Situación, fijación y conexiones.	1 por elemento	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

IEI090 Componentes para la red eléctrica de distribución interior de 1,00 Ud subcuadro: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.

IEI090b Componentes para la red eléctrica de distribución interior de uso 1,00 Ud industrial: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.

IEI090c Componentes para la red eléctrica de distribución interior de 1,00 Ud subcuadro: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.

FASE	1	Colocación de cajas de derivación y de empotrar.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Número, tipo y situación.	1 por caja	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones.	1 por caja	<ul style="list-style-type: none"> ■ Dimensiones insuficientes.
1.3	Conexiones.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Insuficientes para el número de cables que acometen a la caja.
1.4	Tapa de la caja.	1 por caja	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fijación a obra insuficiente. ■ Falta de enrase con el paramento.

FASE	2	Colocación de mecanismos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, tipo y situación.	1 por mecanismo	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.2	Conexiones.	1 por mecanismo	<ul style="list-style-type: none"> ■ Entrega de cables insuficiente. ■ Apriete de bornes insuficiente.
2.3	Fijación a obra.	1 por mecanismo	<ul style="list-style-type: none"> ■ Insuficiente.

IFA010 Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 13 m 1,00 Ud de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta de obra de fábrica.

FASE	1	Replanteo y trazado de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ La tubería no se ha colocado por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones. ■ Distancia inferior a 30 cm a otras instalaciones paralelas.
1.2	Dimensiones y trazado de la zanja.	1 por zanja	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han respetado.

FASE	2	Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Limpieza y planeidad.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de planeidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo.

FASE	3	Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.	
------	---	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por solera	<ul style="list-style-type: none"> ■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.
3.2	Espesor.	1 por solera	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 15 cm.

FASE	4	Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero de cemento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Disposición, tipo y dimensiones.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	5	Enfoscado y bruñido con mortero del fondo y de las paredes interiores de la arqueta.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Acabado interior.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Discontinuidades, grietas o irregularidades en el acabado.

FASE	6	Vertido de la arena en el fondo de la zanja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Espesor.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 15 cm.
6.2	Humedad y compacidad.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	7	Colocación de la tubería.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Tipo, situación y dimensión.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
7.2	Pasos a través de elementos constructivos.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ausencia de pasamuros.
7.3	Alineación.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Desviaciones superiores al 2‰.

FASE	8	Montaje de la llave de corte.	
------	---	-------------------------------	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Tipo, situación y diámetro.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
8.2	Conexiones.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Entrega de tubos insuficiente. ■ Apriete insuficiente. ■ Sellado defectuoso.

FASE	9	Empalme de la acometida con la red general del municipio.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
9.1	Tipo, situación y diámetro.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
9.2	Conexiones de los tubos y sellado.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Entrega de tubos insuficiente. ■ Fijación defectuosa. ■ Falta de hermeticidad.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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

IFB010 Alimentación de agua potable, de 0,75 m de longitud, enterrada, 1,00 Ud formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1" DN 25 mm de diámetro.

FASE	1	Replanteo y trazado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones y trazado de la zanja.	1 por zanja	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han respetado.

FASE	2	Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.	
------	---	--	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Limpieza y planeidad.	1 por unidad	■ Falta de planeidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo.

FASE	3	Vertido de la arena en el fondo de la zanja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Espesor de la capa.	1 por unidad	■ Inferior a 10 cm.
3.2	Humedad y compacidad.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Colocación de la cinta anticorrosiva en la tubería.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Disposición y tipo.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Fijación y continuidad.	1 por unidad	■ Elementos sin protección o falta de adherencia.

FASE	5	Colocación de la tubería.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Tipo, situación y dimensión.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
5.2	Pasos a través de elementos constructivos.	1 por unidad	■ Ausencia de pasamuros.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	CTE. DB-HS Salubridad

IFC010 Preinstalación de contador general de agua de 1 1/4" DN 32 mm, 1,00 Ud colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta.

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.2	Dimensiones y trazado del soporte.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 por unidad	■ No se han respetado.

FASE	2	Colocación y fijación de accesorios y piezas especiales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Tipo, situación y diámetro.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Colocación de elementos.	1 por unidad	■ Posicionamiento deficiente.

IFI005 Tubería para instalación interior de fontanería, colocada 15,53 m superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.

IFI005b Tubería para instalación interior de fontanería, colocada 53,97 m superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.

IFI005c Tubería para instalación interior de fontanería, colocada 62,61 m superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.

IFI005d Tubería para instalación interior de fontanería, colocada 16,77 m superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.

IFI005e Tubería para instalación interior de fontanería, colocada 4,50 m superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.

FASE	1	Replanteo y trazado.
------	---	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Dimensiones y trazado.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ El trazado no se ha realizado exclusivamente con tramos horizontales y verticales. ■ La tubería no se ha colocado por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones. ■ Distancia inferior a 30 cm a otras instalaciones paralelas. ■ La tubería de agua caliente se ha colocado por debajo de la tubería de agua fría, en un mismo plano vertical. ■ Distancia entre tuberías de agua fría y de agua caliente inferior a 4 cm. ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Alineaciones.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Desviaciones superiores al 2‰.
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han respetado.

FASE	2	Colocación y fijación de tubo y accesorios.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Diámetros y materiales.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Número y tipo de soportes.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Separación entre soportes.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
2.4	Uniones y juntas.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de resistencia a la tracción.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Alumna: M^º BEATRIZ AYUELA BURÓN
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Normativa de aplicación	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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
-------------------------	---

IFI008 Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4". 9,00 Ud

IFI008b Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/4". 1,00 Ud

IFW010 Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/2". 1,00 Ud

FASE	1	Replanteo.
	Verificaciones	Nº de controles
1.1	Situación.	1 cada 10 llaves
		<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ±30 mm. ■ Difícilmente accesible.

FASE	2	Conexión de la válvula a los tubos.
	Verificaciones	Nº de controles
2.1	Uniones.	1 cada 10 llaves
		<ul style="list-style-type: none"> ■ Uniones defectuosas o sin elemento de estanqueidad.

III120 Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 36,00 Ud 452 mm de altura, para lámpara de halogenuros metálicos bipin HIT de 70 W, modelo Miniyes 1x70W HIT Reflector Cristal Transparente "LAMP", con cuerpo de aluminio extruido de color RAL 9006 con equipo de encendido magnético y aletas de refrigeración; protección IP20; reflector metalizado, acabado mate; cierre de vidrio transparente; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima. Incluso lámparas.

III130 Suministro e instalación empotrada de luminaria, de 597x37x30 4,00 Ud mm, para 18 led de 1 W; cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica intensiva; difusor transparente; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.

III140 Suministro e instalación en superficie de luminaria cuadrada de 30,00 Ud techo de altura reducida, de 650x650x77 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W; cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica formada por difusor opal de micropirámides de base hexagonal; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 20 mm.

FASE	2	Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Fijación.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fijación deficiente.
2.2	Conexiones de cables.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Conexiones defectuosas a la red de alimentación eléctrica. ■ Conexiones defectuosas a la línea de tierra.
2.3	Número de lámparas.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

IOA020 Suministro e instalación empotrada en pared en zonas comunes 16,00 Ud de luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 45 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación de las luminarias.	1 por garaje	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inexistencia de una luminaria en cada puerta de salida y en cada posición en la que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad.
1.2	Altura de las luminarias.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 2 m sobre el nivel del suelo.

ISB020 Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color 32,18 m gris claro.

FASE	1	Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación de la bajante.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.2	Dimensiones, aplomado y trazado.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 10 m	■ No se han respetado.
1.4	Situación de los elementos de sujeción.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.5	Separación entre elementos de sujeción.	1 cada 10 m	■ Superior a 150 cm.

FASE	2	Presentación en seco de los tubos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, tipo y dimensiones.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Disposición, tipo y número.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Piezas de remate.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Desplome.	1 cada 10 m	■ Superior al 1%.
4.3	Limpieza de las uniones entre piezas.	1 cada 10 m	■ Existencia de restos de suciedad.
4.4	Juntas entre piezas.	1 por junta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. ■ Colocación irregular.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB-HS Salubridad

ISC010 Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 330 60,65 m mm, color gris claro.

FASE	1	Replanteo del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Longitud del tramo.	1 cada 20 m	■ Superior a 10 m.
1.3	Distancia entre bajantes.	1 cada 20 m	■ Superior a 20 m.

FASE	2	Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Distancia entre gafas.	1 cada 20 m	■ Superior a 70 cm.

FASE	3	Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Pendientes.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Solape.	1 cada 20 m	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

ISD005 Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 40 3,46 m mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

ISD005b Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 50 1,70 m mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

ISD005c Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 75 1,34 m mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

ISD005d Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 110 3,66 m mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

FASE	1	Presentación de tubos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Número, tipo y dimensiones.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición, tipo y número de bridas o ganchos de sujeción.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Pendientes.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Pasos a través de elementos constructivos.	1 cada 10 m	■ Ausencia de pasamuros.
3.2	Número y tipo de soportes.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.3	Separación entre soportes.	1 cada 10 m	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
3.4	Tipo, material, situación y diámetro.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.5	Uniones y juntas.	1 cada 10 m	■ Falta de resistencia a la tracción.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB-HS Salubridad

NAA010 Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de 2,07 m A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 16,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor.

NAA010b Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de 1,82 m A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 23,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor.

NAA010c Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de 36,66 m A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

NAA010d Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de 22,91 m A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 26 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

FASE	1	Colocación del aislamiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Colocación.	1 cada 50 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de continuidad. ■ Solapes insuficientes.

RIP030 Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color 1.112,83 m² blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de yeso o escayola, vertical, de hasta 3 m de altura.

FASE	1	Preparación del soporte.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Estado del soporte.	1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> ■ Existencia de restos de suciedad.

FASE	2	Aplicación de una mano de fondo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Rendimiento.	1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 0,125 l/m².

FASE	3	Aplicación de dos manos de acabado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Tiempo de espera entre capas.	1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 12 horas.
3.2	Acabado.	1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> ■ Existencia de descolgamientos, cuarteaduras, fisuras, desconchados, bolsas o falta de uniformidad.
3.3	Rendimiento de cada mano.	1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 0,1 l/m².
3.4	Color de la pintura.	1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

RPE005 Enfoscado de cemento, a buena vista, aplicado sobre un 356,12 m² paramento vertical interior, hasta 3 m de altura, acabado superficial rugoso, con mortero de cemento, tipo GP CSII W0.

FASE	1	Realización de maestras.	
------	---	--------------------------	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Maestras verticales formadas por bandas de mortero.	1 cada 50 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ No han formado aristas en las esquinas, los rincones y las guarniciones de los huecos.

FASE	2	Aplicación del mortero.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Tiempo de utilización después del amasado.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> ■ Superior a lo especificado en el proyecto.
2.2	Espesor.	1 cada 50 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 15 mm en algún punto.

FASE	3	Acabado superficial.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Planeidad.	1 cada 50 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ±5 mm, medidas con regla de 2 m.

RPG015 Revestimiento de yeso de construcción B1, proyectado, a 258,95 m² buena vista, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, acabado enlucido con yeso de aplicación en capa fina C6, de 15 mm de espesor, con guardavivos.

FASE	1	Preparación del soporte que se va a revestir.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Colocación de la malla entre distintos materiales.	1 cada 200 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ausencia de malla en algún punto.

FASE	2	Colocación de guardavivos en las esquinas y salientes.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Colocación.	1 cada 200 m ² de superficie revestida	<ul style="list-style-type: none"> ■ Su arista no ha quedado enrasada con las caras vistas de las maestras de esquina. ■ El extremo inferior del guardavivos no ha quedado a nivel del rodapié. ■ Falta de aplomado.

RQO010 Revestimiento de paramentos exteriores con mortero 544,41 m² monocapa acabado con piedra proyectada, color a elegir, tipo OC CSIII W1 según UNE-EN 998-1, espesor 15 mm, aplicado manualmente, armado y reforzado con malla antiálcalis en los cambios de material y en los frentes de forjado.

FASE	1	Preparación de la superficie soporte.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Estado del soporte.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> ■ Existencia de restos de suciedad. 	
1.2	Colocación de la malla entre distintos materiales.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ausencia de malla en algún punto. 	
1.3	Colocación de la malla en los frentes de forjado.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ No sobrepasa el forjado al menos en 15 cm por encima y 15 cm por debajo. 	

FASE	2	Despiece de los paños de trabajo.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Dimensiones de los paños de trabajo.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Distancia vertical entre juntas horizontales superior a 2,20 m. ■ Distancia horizontal entre juntas verticales superior a 7 m. ■ Superficie del paño de trabajo superior a 15 m². 	
2.2	Espesor del mortero en el junquillo.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 8 mm. 	

FASE	3	Preparación del mortero monocapa.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Dosificación, proporción de agua de amasado y modo de efectuar la mezcla.	1 por amasada	<ul style="list-style-type: none"> ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante. 	
3.2	Tiempo de espera de la mezcla, antes de ser utilizada.	1 por amasada	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 5 minutos. 	
3.3	Tiempo útil de la mezcla.	1 por amasada	<ul style="list-style-type: none"> ■ Superior a 1 hora. 	

FASE	4	Aplicación del mortero monocapa.		
------	---	----------------------------------	--	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Propiedades de la mezcla.	1 por amasada	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de homogeneidad en su consistencia. ■ Falta de trabajabilidad.

FASE	5	Regleado y alisado del revestimiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Planeidad.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 3 mm, medidas con regla de 1 m.

RSG011 Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 30x30 565,74 m² cm, 8 €/m², capacidad de absorción de agua E<3%, grupo Blb, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, recibidas con mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm.

FASE	1	Replanteo de la disposición de las piezas y juntas de movimiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Juntas de colocación, de partición, perimetrales y estructurales.	1 cada 400 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de continuidad.

FASE	2	Extendido de la capa de mortero.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Espesor.	1 cada 400 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 3 cm.

FASE	3	Espolvoreo de la superficie de mortero con cemento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Espolvoreo.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> ■ La superficie de mortero no ha sido humedecida previamente.

FASE	4	Colocación de las baldosas a punta de paleta.	
------	---	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Colocación de las baldosas.	1 cada 400 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Presencia de huecos en el mortero. ■ Desviación entre dos baldosas adyacentes superior a 1 mm. ■ Falta de alineación en alguna junta superior a ± 2 mm, medida con regla de 1 m.
4.2	Planeidad.	1 cada 400 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 3 mm, medidas con regla de 2 m.
4.3	Separación entre baldosas.	1 cada 400 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 0,15 cm. ■ Superior a 0,3 cm.

FASE	5	Formación de juntas de partición, perimetrales y estructurales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Juntas de partición y perimetrales.	1 cada 400 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Espesor inferior a 0,5 cm. ■ Profundidad inferior al espesor del revestimiento. ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
5.2	Juntas estructurales existentes.	1 cada 400 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se ha respetado su continuidad hasta el pavimento.

FASE	6	Rejuntado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Limpieza de las juntas.	1 cada 400 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Existencia de restos de suciedad.
6.2	Aplicación del material de rejuntado.	1 cada 400 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ No han transcurrido como mínimo 24 horas desde la colocación de las baldosas. ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	7	Limpieza final del pavimento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Limpieza.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> ■ Existencia de restos de suciedad.

RRY012 Trasdosado directo, sistema W631.es "KNAUF", realizado con 545,72 m² placa de yeso laminado - [9,5+30 Polyplac + Aluminio (XPE-BV)], recibida con pasta de agarre sobre el paramento vertical; 55 mm de espesor total.

FASE	1	Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de la línea de paramento acabado.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Replanteo y espesor.	1 cada 50 m ²	■ Variaciones superiores a ±20 mm.	
1.2	Zonas de paso y huecos.	1 por hueco	■ Variaciones superiores a ±20 mm.	

FASE	2	Colocación sucesiva en el paramento de las pelladas de pasta de agarre correspondientes a cada una de las placas.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Separación entre pelladas.	1 cada 50 m ²	■ Superior a 35 cm, horizontal o verticalmente.	
2.2	Separación entre pelladas situadas en el perímetro de las placas.	1 cada 50 m ²	■ Superior a 20 cm.	

FASE	3	Colocación sucesiva e independiente de cada una de las placas mediante pañeado.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Unión a otros trasdosados.	1 por encuentro	■ Unión no solidaria con otros trasdosados.	
3.2	Encuentro con elementos estructurales verticales.	1 por encuentro	■ Encuentro no solidario con elementos estructurales verticales.	
3.3	Planeidad.	1 cada 50 m ²	■ Variaciones superiores a ±5 mm, medidas con regla de 1 m. ■ Variaciones superiores a ±20 mm en 10 m.	
3.4	Desplome.	1 cada 50 m ²	■ Desplome superior a 0,5 cm en una planta.	
3.5	Holgura entre las placas y el pavimento.	1 cada 50 m ²	■ Inferior a 1 cm. ■ Superior a 1,5 cm.	
3.6	Remate superior.	1 cada 50 m ²	■ No se ha rellenado la junta.	
3.7	Disposición de las placas en los huecos.	1 cada 50 m ²	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.	

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.8	Separación entre juntas de dilatación.	1 cada 50 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Superior a 11 m. ■ No coincidencia con las juntas de dilatación de la propia estructura.
3.9	Separación entre placas contiguas.	1 cada 50 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Superior a 0,3 cm.

FASE	4	Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de las placas.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Perforaciones.	1 cada 50 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	5	Tratamiento de juntas.
------	---	------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Cinta de juntas.	1 cada 50 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ausencia de cinta de juntas. ■ Falta de continuidad.
5.2	Aristas vivas en las esquinas de las placas.	1 cada 50 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ausencia de tratamiento. ■ Tratamiento inadecuado para el revestimiento posterior.

FASE	6	Recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Sujeción de los elementos.	1 cada 50 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sujeción insuficiente.

RRY090 Trasdosado autoportante arriostrado con aislamiento 247,31 m² termoacústico, sistema Optima "ISOVER", formado por placa de yeso laminado GM-FH1 / UNE-EN 15283-2 - 1200 / 2000 / 12,5 / con los bordes longitudinales afinados, Glasroc X 13 "PLACO", atornillada directamente a una estructura autoportante arriostrada, y aislamiento de panel semirrígido de lana mineral Arena de alta densidad, Arena Basic "ISOVER", según UNE-EN 13162, de 45 mm de espesor, no revestido, colocado en el espacio entre el paramento y las maestras.

FASE	1	Presentación y posterior colocación de las placas sobre las maestras previo replanteo de los huecos para paso de instalaciones y mecanismos.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Unión a otros trasdosados.	1 por encuentro	■ Unión no solidaria con otros trasdosados.
1.2	Encuentro con elementos estructurales verticales.	1 por encuentro	■ Encuentro no solidario con elementos estructurales verticales.
1.3	Separación entre placas.	1 cada 50 m ²	■ Las placas no son contiguas.
1.4	Planeidad.	1 cada 50 m ²	■ Variaciones superiores a ± 1 mm, medidas con regla de 20 cm. ■ Cambio de plano entre placas excesivo. ■ Variaciones superiores a ± 5 mm, medidas con regla de 2 m.
1.5	Desplome.	1 cada 50 m ²	■ Desplome superior a 0,5 cm en una planta.

FASE	2	Recibido de cercos, instalaciones y mecanismos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Desplome del cerco o precerco.	1 por hueco	■ Superior a 1 cm.

SAL050 Lavabo mural, de porcelana sanitaria, modelo Victoria "ROCA", 2,00 Ud color Blanco, de 520x410 mm, con juego de fijación, con pedestal de lavabo, equipado con grifería monomando de repisa para lavabo, con cartucho cerámico y limitador de caudal a 6 l/min, acabado cromado, modelo Thesis, y desagüe con sifón botella extensible, modelo Minimal. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas.

FASE	1	Montaje de la grifería.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Uniones.	1 por grifo	■ Inexistencia de elementos de junta.

UAI010 Sumidero longitudinal de fábrica, de 200 mm de anchura interior 11,20 m y 400 mm de altura, con rejilla de acero galvanizado, clase A-15 según UNE-EN 124 y UNE-EN 1433; previa excavación con medios manuales y posterior relleno del trasdós con hormigón.

FASE	1	Replanteo del recorrido del sumidero longitudinal.	
------	---	--	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por sumidero longitudinal	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones, profundidad y trazado.	1 por sumidero longitudinal	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Espesor.	1 por sumidero longitudinal	■ Inferior a 15 cm.
2.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por sumidero longitudinal	<ul style="list-style-type: none"> ■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	3	Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Aparejo de ladrillos, trabas, dimensiones y relleno de juntas.	1 por sumidero longitudinal	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Dimensiones.	1 por sumidero longitudinal	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Ejecución de taladros para el conexionado de la tubería al sumidero longitudinal.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Situación y dimensiones de los tubos y las perforaciones.	1 por sumidero longitudinal	■ Falta de correspondencia entre los tubos y las perforaciones para su conexión.

FASE	5	Empalme y rejuntado de la tubería al sumidero longitudinal.	
------	---	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Conexiones de los tubos y sellado.	1 por tubo	<ul style="list-style-type: none"> ■ Entrega de tubos insuficiente. ■ Fijación defectuosa. ■ Falta de hermeticidad.

FASE	6	Colocación del sifón en línea.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1		Disposición y tipo.	1 por sumidero longitudinal	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
6.2		Conexión y sellado.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Entrega de tubos insuficiente. ■ Sellado de juntas defectuoso.

FASE	7	Relleno del trasdós.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1		Acabado y compactado.	1 por sumidero longitudinal	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	8	Colocación del marco y la rejilla.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1		Rejilla.	1 por sumidero longitudinal	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de hermeticidad al paso de olores. ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

UAP010 Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de 1,00 Ud altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos.

FASE	1	Replanteo.
------	---	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones y trazado.	1 por unidad	■ Variaciones superiores a ± 50 mm.

FASE	2	Colocación de la malla electrosoldada.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición de las armaduras.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Disposición y longitud de empalmes y anclajes.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Recubrimientos de las armaduras.	1 por unidad	■ Variaciones superiores al 15%.

FASE	3	Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Espesor.	1 por unidad	■ Inferior a 25 cm.
3.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por unidad	■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.
3.3	Cota de la solera.	1 por unidad	■ Variaciones superiores a ± 30 mm.

FASE	4	Formación de muro de fábrica.
------	---	-------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Aparejo de ladrillos, trabas, dimensiones y relleno de juntas.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Dimensiones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	5	Enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, redondeando ángulos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Espesor.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 1,5 cm. ■ Superior a 2 cm.

FASE	6	Formación del canal en el fondo del pozo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Pendiente.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior al 5%.

FASE	7	Conexión de los colectores al pozo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Conexiones de los tubos.	1 por tubo	<ul style="list-style-type: none"> ■ Entrega de tubos insuficiente. ■ Fijación defectuosa.
7.2	Desnivel entre el colector de entrada y el de salida.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inexistencia de desnivel. ■ Desnivel negativo.

FASE	8	Sellado de juntas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Sellado.	1 por tubo	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fijación y hermeticidad de juntas insuficientes.

FASE	9	Colocación de los pates.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
9.1	Distancia entre pates.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 30 cm. ■ Superior a 40 cm.
9.2	Distancia del pate superior a la boca de acceso.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 40 cm. ■ Superior a 50 cm.

FASE	10	Colocación de marco, tapa de registro y accesorios.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
10.1	Marco, tapa y accesorios.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
10.2	Enrasado de la tapa con el pavimento.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 5 mm.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB-HS Salubridad

4.- CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA OBRA TERMINADA: PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO.

En el apartado del Pliego del proyecto correspondiente a las Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado se establecen las verificaciones y pruebas de servicio a realizar por la empresa constructora o instaladora, para comprobar las prestaciones finales del edificio; siendo a su cargo el coste de las mismas.

Se realizarán tanto las pruebas finales de servicio prescritas por la legislación aplicable, contenidas en el preceptivo ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA redactado por el director de ejecución de la obra, como las indicadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto y las que pudiera ordenar la Dirección Facultativa durante el transcurso de la obra.

5.- VALORACIÓN ECONÓMICA

Atendiendo a lo establecido en el Art. 11 de la LOE, es obligación del constructor ejecutar la obra con sujeción al proyecto, al contrato, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto, acreditando mediante el aporte de certificados, resultados de pruebas de servicio, ensayos u otros documentos, dicha calidad exigida.

El coste de todo ello corre a cargo y cuenta del constructor, sin que sea necesario presupuestarlo de manera diferenciada y específica en el capítulo "Control de calidad y Ensayos" del presupuesto de ejecución material del proyecto.

En este capítulo se indican aquellos otros ensayos o pruebas de servicio que deben ser realizados por entidades o laboratorios de control de calidad de la edificación, debidamente homologados y acreditados, distintos e independientes de los realizados por el constructor. El presupuesto estimado en este Plan de control de calidad de la obra, sin perjuicio del previsto en el preceptivo ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA, a confeccionar por el director de ejecución de la obra, asciende a la cantidad de 0,00 Euros.

Documento I. MEMORIA

Anejo 15: Estudio básico de seguridad y salud

ÍNDICE ANEJO 15: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1.	Memoria	1
1.1.	Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido	1
1.2.	Datos generales	2
1.3.	Medios de auxilio	3
1.4.	Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores.....	4
1.5.	Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar	5
1.6.	Identificación de los riesgos laborales evitables	20
1.7.	Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse	22
1.8.	Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento.....	23
1.9.	Trabajos que implican riesgos especiales	24
1.10.	Medidas en caso de emergencia	24
1.11.	Presencia de los recursos preventivos del contratista.....	24
2.	Normativa y legislación aplicables.....	25
2.1.	Y. Seguridad y salud	25
3.	PLIEGO.....	37
3.1.	Pliego de cláusulas administrativas.....	37
3.2.	Pliego de condiciones técnicas particulares	45

ANEJO 15: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. Memoria

1.1. Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido

1.1.1. Justificación

La obra proyectada requiere la redacción de un Estudio Básico de Seguridad y Salud, ya que se cumplen las siguientes condiciones:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 450.760,00 euros.
- b) No se cumple que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) El volumen estimado de mano de obra, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, no es superior a 500 días.
- d) No se trata de una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

Se considerará un presupuesto de 10.000 € para la seguridad y salud.

1.1.2. Objeto

En el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se definen las medidas a adoptar encaminadas a la prevención de los riesgos de accidente y enfermedades profesionales que pueden ocasionarse durante la ejecución de la obra, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Se exponen unas directrices básicas de acuerdo con la legislación vigente, en cuanto a las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud, con el fin de que el contratista cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales.

Los objetivos que pretende alcanzar el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud son:

- Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación, o por insuficiencia o falta de medios
- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad de las personas que intervienen en el proceso constructivo
- Determinar los costes de las medidas de protección y prevención
- Referir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo
- Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la ejecución de la obra
- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan al máximo estos riesgos

1.1.3. Contenido del EBSS

El Estudio Básico de Seguridad y Salud precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, así como la relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas

preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas, además de cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma.

En el Estudio Básico de Seguridad y Salud se contemplan también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, siempre dentro del marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

1.2. Datos generales

1.2.1. Agentes

Entre los agentes que intervienen en materia de seguridad y salud en la obra objeto del presente estudio, se reseñan:

- Promotor: Luis Manuel Ayuela de Cea
- Autor del proyecto: M^a Beatriz Ayuela Burón
- Constructor - Jefe de obra: Agente externo
- Coordinador de seguridad y salud: M^a Beatriz Ayuela Burón

1.2.2. Características generales del Proyecto de Ejecución

De la información disponible en la fase de proyecto básico y de ejecución, se aporta aquella que se considera relevante y que puede servir de ayuda para la redacción del plan de seguridad y salud.

1.2.3. Emplazamiento y condiciones del entorno

En el presente apartado se especifican, de forma resumida, las condiciones del entorno a considerar para la adecuada evaluación y delimitación de los riesgos que pudieran causar.

- Dirección: Mazariegos (Palencia)
- Accesos a la obra: Sin dificultad
- Edificaciones colindantes: Sin edificaciones a su alrededor

Durante los periodos en los que se produzca entrada y salida de vehículos se señalará convenientemente el acceso de los mismos, tomándose todas las medidas oportunas establecidas por la Dirección General de Tráfico y por la Policía Local, para evitar posibles accidentes de circulación.

Se conservarán los bordillos y el pavimento de las aceras colindantes, causando el mínimo deterioro posible y reponiendo, en cualquier caso, aquellas unidades en las que se aprecie algún desperfecto.

1.2.4. Características generales de la obra

Descripción de las características de las unidades de la obra que pueden influir en la previsión de los riesgos laborales:

1.2.4.1. Cimentación

Hormigón armado

1.2.4.2. Estructura de contención

B500S

1.2.4.3. Estructura horizontal

Acero estructural con perfiles IPE 300, IPE 330, HEA 300.

1.2.4.4. Fachadas

Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado directo. La hoja principal es de bloques de termoarcilla de 24 cm de espesor y también constará de un trasdosado. El grosor final será de 30 c.

1.2.4.5. Soleras y forjados sanitarios

Solera de hormigón armado con un revestimiento de baldosas cerámicas.

1.2.4.6. Cubierta

Panel sándwich con aislamiento, y falso techo en la zona administrativa a 3 m de altura sobre el solado.

1.2.4.7. Instalaciones

Calefacción, fontanería, saneamiento, Iluminación y electrificación

1.2.4.8. Partición interior

Particiones interiores de 11 cm de espesor y particiones de 9 cm.

1.3. Medios de auxilio

La evacuación de heridos a los centros sanitarios se llevará a cabo exclusivamente por personal especializado, en ambulancia. Tan solo los heridos leves podrán trasladarse por otros medios, siempre con el consentimiento y bajo la supervisión del responsable de emergencias de la obra.

Se dispondrá en lugar visible de la obra un cartel con los teléfonos de urgencias y de los centros sanitarios más próximos.

1.3.1. Medios de auxilio en obra

En la obra se dispondrá de un armario botiquín portátil modelo B con destino a empresas de 5 a 25 trabajadores, en un lugar accesible a los operarios y debidamente equipado.

Su contenido mínimo será:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados
- Gasas estériles
- Algodón hidrófilo
- Vendas
- Esparadrapo
- Apósitos adhesivos
- Tijeras

- Pinzas y guantes desechables

El responsable de emergencias revisará periódicamente el material de primeros auxilios, reponiendo los elementos utilizados y sustituyendo los productos caducados.

1.3.2. Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos

Se aporta la información de los centros sanitarios más próximos a la obra, que puede ser de gran utilidad si se llegara a producir un accidente laboral.

NIVEL ASISTENCIAL	NOMBRE, EMPLAZAMIENTO Y TELÉFONO	DISTANCIA APROX. (KM)
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra
Asistencia primaria (Urgencias)	SACYL Calle Rio Carrion	5,00 km
Comunicación a los equipos de salvamento	Hospital Rio Carrión Palencia Calle río carrión 112	20,00 km

La distancia al centro asistencial más próximo Calle Rio Carrion se estima en 15 minutos, en condiciones normales de tráfico.

1.4. Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores

Los servicios higiénicos de la obra cumplirán las "Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras" contenidas en la legislación vigente en la materia.

Dadas las características y el volumen de la obra, se ha previsto la colocación de instalaciones provisionales tipo caseta prefabricada para los vestuarios y aseos, pudiéndose habilitar posteriormente zonas en la propia obra para albergar dichos servicios, cuando las condiciones y las fases de ejecución lo permitan.

1.4.1. Vestuarios

Los vestuarios dispondrán de una superficie total de 2,0 m² por cada trabajador que deba utilizarlos simultáneamente, incluyendo bancos y asientos suficientes, además de taquillas dotadas de llave y con la capacidad necesaria para guardar la ropa y el calzado.

1.4.2. Aseos

La dotación mínima prevista para los aseos es de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria

- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

1.4.3. Comedor

La zona destinada a comedor tendrá una altura mínima de 2,5 m, dispondrá de fregaderos de agua potable para la limpieza de los utensilios y la vajilla, estará equipada con mesas y asientos, y tendrá una provisión suficiente de vasos, platos y cubiertos, preferentemente desechables.

1.5. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar

A continuación se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir durante las distintas fases de la obra, con las medidas preventivas y de protección colectiva a adoptar con el fin de eliminar o reducir al máximo dichos riesgos, así como los equipos de protección individual (EPI) imprescindibles para mejorar las condiciones de seguridad y salud en la obra.

Riesgos generales más frecuentes

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Desprendimiento de cargas suspendidas.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a vibraciones y ruido.
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades.
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas.
- Electrocutaciones por contacto directo o indirecto
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.
- Intoxicación por inhalación de humos y gases

Medidas preventivas y protecciones colectivas de carácter general

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se colocarán carteles indicativos de las medidas de seguridad en lugares visibles de la obra
- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra.
- Los recursos preventivos de la obra tendrán presencia permanente en aquellos trabajos que entrañen mayores riesgos.
- Las operaciones que entrañen riesgos especiales se realizarán bajo la supervisión de una persona cualificada, debidamente instruida.
- Se suspenderán los trabajos en caso de tormenta y cuando llueva con intensidad o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.
- Cuando las temperaturas sean extremas, se evitará, en la medida de lo posible, trabajar durante las horas de mayor insolación.
- La carga y descarga de materiales se realizará con precaución y cautela, preferentemente por medios mecánicos, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída

- La manipulación de los elementos pesados se realizará por personal cualificado, utilizando medios mecánicos o palancas, para evitar sobreesfuerzos innecesarios.
- Ante la existencia de líneas eléctricas aéreas, se guardarán las distancias mínimas preventivas, en función de su intensidad y voltaje.
- No se realizará ningún trabajo dentro del radio de acción de las máquinas o vehículos
- Los operarios no desarrollarán trabajos, ni permanecerán, debajo de cargas suspendidas.
- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura.
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas
- Dentro del recinto de la obra, los vehículos y máquinas circularán a una velocidad reducida, inferior a 20 km/h

Equipos de protección individual (EPI) a utilizar en las distintas fases de ejecución de la obra

- Casco de seguridad homologado.
- Casco de seguridad con barboquejo.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de goma
- Guantes de cuero.
- Guantes aislantes
- Calzado con puntera reforzada
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Botas de caña alta de goma
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Ropa de trabajo impermeable.
- Faja antilumbago.
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos.

1.5.1. Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra

Se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir en los trabajos previos a la ejecución de la obra, con las medidas preventivas, protecciones colectivas y equipos de protección individual (EPI), específicos para dichos trabajos.

1.5.1.1. Instalación eléctrica provisional

Riesgos más frecuentes

- Electrocuciiones por contacto directo o indirecto
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de partículas en los ojos

- Incendios

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, mediante el sistema de protección de puesta a tierra y dispositivos de corte (interruptores diferenciales)
- Se respetará una distancia mínima a las líneas de alta tensión de 6 m para las líneas aéreas y de 2 m para las líneas enterradas
- Se comprobará que el trazado de la línea eléctrica no coincide con el del suministro de agua
- Se ubicarán los cuadros eléctricos en lugares accesibles, dentro de cajas prefabricadas homologadas, con su toma de tierra independiente, protegidas de la intemperie y provistas de puerta, llave y visera
- Se utilizarán solamente conducciones eléctricas antihumedad y conexiones estancas
- En caso de tender líneas eléctricas sobre zonas de paso, se situarán a una altura mínima de 2,2 m si se ha dispuesto algún elemento para impedir el paso de vehículos y de 5,0 m en caso contrario
- Los cables enterrados estarán perfectamente señalizados y protegidos con tubos rígidos, a una profundidad superior a 0,4 m
- Las tomas de corriente se realizarán a través de clavijas blindadas normalizadas
- Quedan terminantemente prohibidas las conexiones triples (ladrones) y el empleo de fusibles caseros, empleándose una toma de corriente independiente para cada aparato o herramienta

Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado aislante para electricistas
- Guantes dieléctricos.
- Banquetas aislantes de la electricidad.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Ropa de trabajo reflectante.

1.5.1.2. Vallado de obra

Riesgos más frecuentes

- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o de partículas
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a vibraciones y ruido.

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se prohibirá el aparcamiento en la zona destinada a la entrada de vehículos a la obra
- Se retirarán los clavos y todo el material punzante resultante del vallado
- Se localizarán las conducciones que puedan existir en la zona de trabajo, previamente a la excavación

Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado con puntera reforzada
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo reflectante.

1.5.2. Durante las fases de ejecución de la obra

1.5.2.1. Cimentación

Riesgos más frecuentes

- Inundaciones o filtraciones de agua
- Vuelcos, choques y golpes provocados por la maquinaria o por vehículos

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se colocarán protectores homologados en las puntas de las armaduras de espera
- El transporte de las armaduras se efectuará mediante eslingas, enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad
- Se retirarán los clavos sobrantes y los materiales punzantes

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes homologados para el trabajo con hormigón
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
- Botas de goma de caña alta para hormigonado
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes

1.5.2.2. Estructura

Riesgos más frecuentes

- Desprendimientos de los materiales de encofrado por apilado incorrecto
- Caída del encofrado al vacío durante las operaciones de desencofrado
- Cortes al utilizar la sierra circular de mesa o las sierras de mano

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se protegerá la vía pública con una visera de protección formada por ménsula y entablado
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

Equipos de protección individual (EPI):

- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Guantes homologados para el trabajo con hormigón
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
- Botas de goma de caña alta para hormigonado
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes

1.5.2.3. Cerramientos y revestimientos exteriores

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos o materiales desde distinto nivel.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Afecciones cutáneas por contacto con morteros, yeso, escayola o materiales aislantes

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Marquesinas para la protección frente a la caída de objetos
- No retirada de las barandillas antes de la ejecución del cerramiento

Equipos de protección individual (EPI):

- Uso de mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra

1.5.2.4. Cubiertas

Riesgos más frecuentes

- Caída por los bordes de cubierta o deslizamiento por los faldones

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes
- El acceso a la cubierta se realizará mediante escaleras de mano homologadas, ubicadas en huecos protegidos y apoyadas sobre superficies horizontales, sobrepasando 1,0 m la altura de desembarque
- Se instalarán anclajes en la cumbrera para amarrar los cables y/o los cinturones de seguridad

Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado con suela antideslizante

- Ropa de trabajo impermeable.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.

1.5.2.5. Particiones

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Exposición a vibraciones y ruido.
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades.
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas.
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura.
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado.
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de cuero.
- Calzado con puntera reforzada
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Faja antilumbago.
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos.

1.5.2.6. Instalaciones en general

Riesgos más frecuentes

- Electrocuciiones por contacto directo o indirecto
- Quemaduras producidas por descargas eléctricas
- Intoxicación por vapores procedentes de la soldadura
- Incendios y explosiones

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- El personal encargado de realizar trabajos en instalaciones estará formado y adiestrado en el empleo del material de seguridad y de los equipos y herramientas específicas para cada labor
- Se utilizarán solamente lámparas portátiles homologadas, con manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada, alimentadas a 24 voltios
- Se utilizarán herramientas portátiles con doble aislamiento

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes aislantes en pruebas de tensión
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos
- Banquetas aislantes de la electricidad.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.

1.5.3. Durante la utilización de medios auxiliares.

La prevención de los riesgos derivados de la utilización de los medios auxiliares de la obra se realizará atendiendo a la legislación vigente en la materia.

En ningún caso se admitirá la utilización de andamios o escaleras de mano que no estén normalizados y cumplan con la normativa vigente.

En el caso de las plataformas de descarga de materiales, sólo se utilizarán modelos normalizados, disponiendo de barandillas homologadas y enganches para cinturón de seguridad, entre otros elementos.

Relación de medios auxiliares previstos en la obra con sus respectivas medidas preventivas y protecciones colectivas:

1.5.3.1. Puntales

- No se retirarán los puntales, ni se modificará su disposición una vez hayan entrado en carga, respetándose el periodo estricto de desencofrado.
- Los puntales no quedarán dispersos por la obra, evitando su apoyo en posición inclinada sobre los paramentos verticales, acopiándose siempre cuando dejen de utilizarse.
- Los puntales telescópicos se transportarán con los mecanismos de extensión bloqueados.

1.5.3.2. Torre de hormigonado

- Se colocará, en un lugar visible al pie de la torre de hormigonado, un cartel que indique "Prohibido el acceso a toda persona no autorizada".
- Las torres de hormigonado permanecerán protegidas perimetralmente mediante barandillas homologadas, con rodapié, con una altura igual o superior a 0,9 m.

- No se permitirá la presencia de personas ni de objetos sobre las plataformas de las torres de hormigonado durante sus cambios de posición.
- En el hormigonado de los pilares de esquina, las torres de hormigonado se ubicarán con la cara de trabajo situada perpendicularmente a la diagonal interna del pilar, con el fin de lograr la posición más segura y eficaz.

1.5.3.3. Escalera de mano

- Se revisará periódicamente el estado de conservación de las escaleras.
- Dispondrán de zapatas antideslizantes o elementos de fijación en la parte superior o inferior de los largueros.
- Se transportarán con el extremo delantero elevado, para evitar golpes a otros objetos o a personas.
- Se apoyarán sobre superficies horizontales, con la planeidad adecuada para que sean estables e inmóviles, quedando prohibido el uso como cuña de cascotes, ladrillos, bovedillas o elementos similares.
- Los travesaños quedarán en posición horizontal y la inclinación de la escalera será inferior al 75% respecto al plano horizontal.
- El extremo superior de la escalera sobresaldrá 1,0 m de la altura de desembarque, medido en la dirección vertical.
- El operario realizará el ascenso y descenso por la escalera en posición frontal (mirando los peldaños), sujetándose firmemente con las dos manos en los peldaños, no en los largueros.
- Se evitará el ascenso o descenso simultáneo de dos o más personas.
- Cuando se requiera trabajar sobre la escalera en alturas superiores a 3,5 m, se utilizará siempre el cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.

1.5.3.4. Visera de protección

- La visera sobre el acceso a obra se construirá por personal cualificado, con suficiente resistencia y estabilidad, para evitar los riesgos más frecuentes.
- Los soportes de la visera se apoyarán sobre durmientes perfectamente nivelados.
- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de forma inmediata para su reparación o sustitución.

1.5.3.5. Andamio de borriquetas

- Los andamios de borriquetas se apoyarán sobre superficies firmes, estables y niveladas.
- Se empleará un mínimo de dos borriquetas para la formación de andamios, quedando totalmente prohibido como apoyo el uso de bidones, ladrillos, bovedillas u otros objetos.

- Las plataformas de trabajo estarán perfectamente ancladas a las borriquetas.
- Queda totalmente prohibido instalar un andamio de borriquetas encima de otro.

1.5.3.6. Plataforma de descarga

- Se utilizarán plataformas homologadas, no admitiéndose su construcción "in situ".
- Las características resistentes de la plataforma serán adecuadas a las cargas a soportar, disponiendo un cartel indicativo de la carga máxima de la plataforma.
- Dispondrá de un mecanismo de protección frontal cuando no esté en uso, para que quede perfectamente protegido el frente de descarga.
- La superficie de la plataforma será de material antideslizante.
- Se conservará en perfecto estado de mantenimiento, realizándose inspecciones en la fase de instalación y cada 6 meses.

1.5.3.7. Plataforma motorizada

- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de forma inmediata para su reparación o sustitución.
- Se balizará la zona situada bajo el andamio de cremallera para evitar el acceso a la zona de riesgo.
- Se cumplirán las indicaciones del fabricante en cuanto a la carga máxima.
- No se permitirán construcciones auxiliares realizadas in situ para alcanzar zonas alejadas.

1.5.3.8. Andamio multidireccional

- Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados bajo la dirección y supervisión de una persona cualificada.
- Cumplirán las condiciones generales respecto a materiales, estabilidad, resistencia y seguridad y las referentes a su tipología en particular, según la normativa vigente en materia de andamios.
- Se montarán y desmontarán siguiendo siempre las instrucciones del fabricante.
- Las dimensiones de las plataformas del andamio, así como su forma y disposición, serán adecuadas para el trabajo y las cargas previstas, con holgura suficiente para permitir la circulación con seguridad.

1.5.4. Durante la utilización de maquinaria y herramientas

Las medidas preventivas a adoptar y las protecciones a emplear para el control y la reducción de riesgos debidos a la utilización de maquinaria y herramientas durante la

ejecución de la obra se desarrollarán en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, conforme a los siguientes criterios:

- a) Todas las máquinas y herramientas que se utilicen en la obra dispondrán de su correspondiente manual de instrucciones, en el que estarán especificados claramente tanto los riesgos que entrañan para los trabajadores como los procedimientos para su utilización con la debida seguridad.
- b) No se aceptará la utilización de ninguna máquina, mecanismo o artificio mecánico sin reglamentación específica.

Relación de máquinas y herramientas que está previsto utilizar en la obra, con sus correspondientes medidas preventivas y protecciones colectivas:

1.5.4.1. Pala cargadora

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina.
- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte.
- La extracción de tierras se efectuará en posición frontal a la pendiente
- El transporte de tierras se realizará con la cuchara en la posición más baja posible, para garantizar la estabilidad de la pala

1.5.4.2. Retroexcavadora

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina.
- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte.
- Los desplazamientos de la retroexcavadora se realizarán con la cuchara apoyada sobre la máquina en el sentido de la marcha.
- Los cambios de posición de la cuchara en superficies inclinadas se realizarán por la zona de mayor altura.
- Se prohibirá la realización de trabajos dentro del radio de acción de la máquina.

1.5.4.3. Camión de caja basculante

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.
- Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de carga y descarga.
- No se circulará con la caja izada después de la descarga.

1.5.4.4. Camión para transporte

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.

- Las cargas se repartirán uniformemente en la caja, evitando acopios con pendientes superiores al 5% y protegiendo los materiales sueltos con una lona
- Antes de proceder a las operaciones de carga y descarga, se colocará el freno en posición de frenado y, en caso de estar situado en pendiente, calzos de inmovilización debajo de las ruedas
- En las operaciones de carga y descarga se evitarán movimientos bruscos que provoquen la pérdida de estabilidad, permaneciendo siempre el conductor fuera de la cabina

1.5.4.5. Grúa torre

- El operador de la grúa estará en posesión de un carnet vigente, expedido por el órgano competente.
- La grúa torre será revisada y probada antes de su puesta en servicio, quedando dicha revisión debidamente documentada.
- La grúa se ubicará en el lugar indicado en los planos, sobre superficies firmes y estables, siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Los bloques de lastre y los contrapesos tendrán el tamaño, características y peso específico indicados por el fabricante.
- Para acceder a la parte superior de la grúa, la torre estará dotada de una escalera metálica sujeta a la estructura de la torre y protegida con anillos de seguridad, disponiendo de un cable fijador para el amarre del cinturón de seguridad de los operarios.
- La grúa estará dotada de dispositivos limitadores de momento, de carga máxima, de recorrido de altura del gancho, de traslación del carro y del número de giros de la torre.
- El acceso a la botonera, al cuadro eléctrico y a la estructura de la grúa estará restringido a personas autorizadas.
- El operador de la grúa se situará en un lugar seguro, desde el cual tenga una visibilidad continua de la carga. Si en algún punto del recorrido la carga puede salir de su campo de visión, deberá realizar la maniobra con la ayuda de un señalista.
- El gruísta no trabajará en las proximidades de los bordes de forjados o de la excavación. En caso de que fuera necesario, dispondría de cinturón de seguridad amarrado a un punto fijo, independiente a la grúa.
- Finalizada la jornada de trabajo, se izará el gancho, sin cargas, a la altura máxima y se dejará lo más próximo posible a la torre, dejando la grúa en posición de veleta y desconectando la corriente eléctrica.

1.5.4.6. Camión grúa

- El conductor accederá al vehículo descenderá del mismo con el motor apagado, en posición frontal, evitando saltar al suelo y haciendo uso de los peldaños y asideros.

- Se cuidará especialmente de no sobrepasar la carga máxima indicada por el fabricante.
- La cabina dispondrá de botiquín de primeros auxilios y de extintor timbrado y revisado.
- Los vehículos dispondrán de bocina de retroceso.
- Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de elevación.
- La elevación se realizará evitando operaciones bruscas, que provoquen la pérdida de estabilidad de la carga.

1.5.4.7. Montacargas

- El montacargas será examinado y probado antes de su puesta en servicio, quedando este acto debidamente documentado.
- Se realizará una inspección diaria de los cables, los frenos, los dispositivos eléctricos y las puertas de acceso al montacargas.
- Se prohíbe el acopio de materiales en las proximidades de los accesos a la plataforma.
- Se prohíbe asomarse al hueco del montacargas y posicionarse sobre la plataforma para retirar la carga.
- El cuadro de maniobra se colocará a una distancia mínima de 3 m de la base del montacargas y permanecerá cerrado con llave.
- Se instalarán topes de fin de recorrido en la parte superior del montacargas.
- La plataforma estará dotada de un dispositivo limitador de carga, indicándose mediante un cartel la carga máxima admisible en la plataforma, que no podrá ser superada.
- La carga se repartirá uniformemente sobre la plataforma, no sobresaliendo en ningún caso por los laterales de la misma.
- Queda prohibido el transporte de personas y el uso de las plataformas como andamios para efectuar cualquier trabajo.
- La parte inferior de la plataforma dispondrá de una barra antiobstáculos, que provocará la parada del montacargas ante la presencia de cualquier obstáculo.
- Estará dotado con un dispositivo paracaídas, que provocará la parada de la plataforma en caso de rotura del cable de suspensión.
- Ante la posible caída de objetos de niveles superiores, se colocará una cubierta resistente sobre la plataforma y sobre el acceso a la misma en planta baja.
- Los huecos de acceso a las plantas estarán protegidos mediante cancelas, que estarán asociadas a dispositivos electromecánicos que impedirán su apertura si la

plataforma no se encuentra en la misma planta y el desplazamiento de la plataforma si no están todas cerradas.

1.5.4.8. Hormigonera

- Las operaciones de mantenimiento serán realizadas por personal especializado, previa desconexión de la energía eléctrica
- La hormigonera tendrá un grado de protección IP-55
- Su uso estará restringido sólo a personas autorizadas
- Dispondrá de freno de basculamiento del bombo
- Los conductos de alimentación eléctrica de la hormigonera estarán conectados a tierra, asociados a un disyuntor diferencial
- Las partes móviles del aparato deberán permanecer siempre protegidas mediante carcasas conectadas a tierra
- No se ubicarán a distancias inferiores a tres metros de los bordes de excavación y/o de los bordes de los forjados

1.5.4.9. Vibrador

- La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida cuando discurra por zonas de paso
- Tanto el cable de alimentación como su conexión al transformador estarán en perfectas condiciones de estanqueidad y aislamiento
- Los operarios no efectuarán el arrastre del cable de alimentación colocándolo alrededor del cuerpo. Si es necesario, esta operación se realizará entre dos operarios
- El vibrado del hormigón se realizará desde plataformas de trabajo seguras, no permaneciendo en ningún momento el operario sobre el encofrado ni sobre elementos inestables
- Nunca se abandonará el vibrador en funcionamiento, ni se desplazará tirando de los cables
- Para las vibraciones transmitidas al sistema mano-brazo, el valor de exposición diaria normalizado para un período de referencia de ocho horas, no superará 2,5 m/s², siendo el valor límite de 5 m/s²

1.5.4.10. Martillo picador

- Las mangueras de aire comprimido deben estar situadas de forma que no dificulten ni el trabajo de los operarios ni el paso del personal.

- No se realizarán ni esfuerzos de palanca ni operaciones similares con el martillo en marcha.
- Se verificará el perfecto estado de los acoplamientos de las mangueras.
- Se cerrará el paso del aire antes de desarmar un martillo.

1.5.4.11. Maquinillo

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada.
- El trabajador que utilice el maquinillo estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios.
- Previamente al inicio de cualquier trabajo, se comprobará el estado de los accesorios de seguridad, del cable de suspensión de cargas y de las eslingas.
- Se comprobará la existencia del limitador de recorrido que impide el choque de la carga contra el extremo superior de la pluma.
- Dispondrá de marcado CE, de declaración de conformidad y de manual de instrucciones emitido por el fabricante.
- Quedará claramente visible el cartel que indica el peso máximo a elevar.
- Se acotará la zona de la obra en la que exista riesgo de caída de los materiales transportados por el maquinillo.
- Se revisará el cable a diario, siendo obligatoria su sustitución cuando el número de hilos rotos sea igual o superior al 10% del total
- El anclaje del maquinillo se realizará según se indica en el manual de instrucciones del fabricante
- El arriostramiento nunca se hará con bidones llenos de agua, de arena u de otro material.
- Se realizará el mantenimiento previsto por el fabricante.

1.5.4.12. Sierra circular

- Su uso está destinado exclusivamente al corte de elementos o piezas de la obra
- Para el corte de materiales cerámicos o pétreos se emplearán discos abrasivos y para elementos de madera discos de sierra.
- Deberá existir un interruptor de parada cerca de la zona de mando.
- La zona de trabajo deberá estar limpia de serrín y de virutas, para evitar posibles incendios.
- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos.
- El trabajo con el disco agresivo se realizará en húmedo.

- No se utilizará la sierra circular sin la protección de prendas adecuadas, tales como mascarillas antipolvo y gafas.

1.5.4.13. Sierra circular de mesa

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada.
- El trabajador que utilice la sierra circular estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios
- Las sierras circulares se ubicarán en un lugar apropiado, sobre superficies firmes y secas, a distancias superiores a tres metros del borde de los forjados, salvo que éstos estén debidamente protegidos por redes, barandillas o petos de remate
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 51 del Real Decreto 286/06 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos
- La sierra estará totalmente protegida por la parte inferior de la mesa, de manera que no se pueda acceder al disco
- La parte superior de la sierra dispondrá de una carcasa metálica que impida el acceso al disco de sierra, excepto por el punto de introducción del elemento a cortar, y la proyección de partículas
- Se utilizará siempre un empujador para guiar el elemento a cortar, de modo que en ningún caso la mano quede expuesta al disco de la sierra
- La instalación eléctrica de la máquina estará siempre en perfecto estado y condiciones, comprobándose periódicamente el cableado, las clavijas y la toma de tierra
- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos.
- El operario se colocará a sotavento del disco, evitando la inhalación de polvo

1.5.4.14. Cortadora de material cerámico

- Se comprobará el estado del disco antes de iniciar cualquier trabajo. Si estuviera desgastado o resquebrajado se procederá a su inmediata sustitución
- la protección del disco y de la transmisión estará activada en todo momento
- No se presionará contra el disco la pieza a cortar para evitar el bloqueo

1.5.4.15. Equipo de soldadura

- No habrá materiales inflamables ni explosivos a menos de 10 metros de la zona de trabajo de soldadura.
- Antes de soldar se eliminarán las pinturas y recubrimientos del soporte

- Durante los trabajos de soldadura se dispondrá siempre de un extintor de polvo químico en perfecto estado y condiciones de uso, en un lugar próximo y accesible.
- En los locales cerrados en los que no se pueda garantizar una correcta renovación de aire se instalarán extractores, preferentemente sistemas de aspiración localizada.
- Se paralizarán los trabajos de soldadura en altura ante la presencia de personas bajo el área de trabajo.
- Tanto los soldadores como los trabajadores que se encuentren en las inmediaciones dispondrán de protección visual adecuada, no permaneciendo en ningún caso con los ojos al descubierto.

1.5.4.16. Herramientas manuales diversas

- La alimentación de las herramientas se realizará a 24 V cuando se trabaje en ambientes húmedos o las herramientas no dispongan de doble aislamiento.
- El acceso a las herramientas y su uso estará permitido únicamente a las personas autorizadas.
- No se retirarán de las herramientas las protecciones diseñadas por el fabricante.
- Se prohibirá, durante el trabajo con herramientas, el uso de pulseras, relojes, cadenas y elementos similares.
- Las herramientas eléctricas dispondrán de doble aislamiento o estarán conectadas a tierra
- En las herramientas de corte se protegerá el disco con una carcasa antiproyección.
- Las conexiones eléctricas a través de clemas se protegerán con carcasas anticontactos eléctricos.
- Las herramientas se mantendrán en perfecto estado de uso, con los mangos sin grietas y limpios de residuos, manteniendo su carácter aislante para los trabajos eléctricos.
- Las herramientas eléctricas estarán apagadas mientras no se estén utilizando y no se podrán usar con las manos o los pies mojados.
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido que establece la legislación vigente en materia de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos.

1.6. Identificación de los riesgos laborales evitables

En este apartado se reseña la relación de las medidas preventivas a adoptar para evitar o reducir el efecto de los riesgos más frecuentes durante la ejecución de la obra.

1.6.1. Caídas al mismo nivel

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se habilitarán y balizarán las zonas de acopio de materiales.

1.6.2. Caídas a distinto nivel.

- Se dispondrán escaleras de acceso para salvar los desniveles.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.
- Se mantendrán en buen estado las protecciones de los huecos y de los desniveles.
- Las escaleras de acceso quedarán firmemente sujetas y bien amarradas.

1.6.3. Polvo y partículas

- Se regará periódicamente la zona de trabajo para evitar el polvo.
- Se usarán gafas de protección y mascarillas antipolvo en aquellos trabajos en los que se genere polvo o partículas.

1.6.4. Ruido

- Se evaluarán los niveles de ruido en las zonas de trabajo.
- Las máquinas estarán provistas de aislamiento acústico.
- Se dispondrán los medios necesarios para eliminar o amortiguar los ruidos.

1.6.5. Esfuerzos

- Se evitará el desplazamiento manual de las cargas pesadas.
- Se limitará el peso de las cargas en caso de desplazamiento manual.
- Se evitarán los sobreesfuerzos o los esfuerzos repetitivos.
- Se evitarán las posturas inadecuadas o forzadas en el levantamiento o desplazamiento de cargas.

1.6.6. Incendios

- No se fumará en presencia de materiales fungibles ni en caso de existir riesgo de incendio.

1.6.7. Intoxicación por emanaciones

- Los locales y las zonas de trabajo dispondrán de ventilación suficiente.
- Se utilizarán mascarillas y filtros apropiados.

1.7. Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse

Los riesgos que difícilmente pueden eliminarse son los que se producen por causas inesperadas (como caídas de objetos y desprendimientos, entre otras). No obstante, pueden reducirse con el adecuado uso de las protecciones individuales y colectivas, así como con el estricto cumplimiento de la normativa en materia de seguridad y salud, y de las normas de la buena construcción.

1.7.1. Caída de objetos

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se montarán marquesinas en los accesos.
- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se evitará el amontonamiento de materiales u objetos sobre los andamios.
- No se lanzarán cascotes ni restos de materiales desde los andamios.

Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes y botas de seguridad.
- Uso de bolsa portaherramientas.

1.7.2. Dermatitis

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se evitará la generación de polvo de cemento.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes y ropa de trabajo adecuada.

1.7.3. Electroclusiones

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se revisará periódicamente la instalación eléctrica.
- El tendido eléctrico quedará fijado a los paramentos verticales.
- Los alargadores portátiles tendrán mango aislante.
- La maquinaria portátil dispondrá de protección con doble aislamiento.
- Toda la maquinaria eléctrica estará provista de toma de tierra.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes dieléctricos.
- Calzado aislante para electricistas

- Banquetas aislantes de la electricidad.

1.7.4. Quemaduras

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes, polainas y mandiles de cuero.

1.7.5. Golpes y cortes en extremidades

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes y botas de seguridad.

1.8. Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento

En este apartado se aporta la información útil para realizar, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento del edificio construido que entrañan mayores riesgos.

1.8.1. Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas

Para los trabajos en cerramientos, aleros de cubierta, revestimientos de paramentos exteriores o cualquier otro que se efectúe con riesgo de caída en altura, deberán utilizarse andamios que cumplan las condiciones especificadas en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Durante los trabajos que puedan afectar a la vía pública, se colocará una visera de protección a la altura de la primera planta, para proteger a los transeúntes y a los vehículos de las posibles caídas de objetos.

1.8.2. Trabajos en instalaciones

Los trabajos correspondientes a las instalaciones de fontanería, eléctrica y de gas, deberán realizarse por personal cualificado, cumpliendo las especificaciones establecidas en su correspondiente Plan de Seguridad y Salud, así como en la normativa vigente en cada materia.

Antes de la ejecución de cualquier trabajo de reparación o de mantenimiento de los ascensores y montacargas, deberá elaborarse un Plan de Seguridad suscrito por un técnico competente en la materia.

1.8.3. Trabajos con pinturas y barnices

Los trabajos con pinturas u otros materiales cuya inhalación pueda resultar tóxica deberán realizarse con ventilación suficiente, adoptando los elementos de protección adecuados.

1.9. Trabajos que implican riesgos especiales

En la obra objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud concurren los riesgos especiales que suelen presentarse en la demolición de la estructura, cerramientos y cubiertas y en el propio montaje de las medidas de seguridad y de protección. Cabe destacar:

- Montaje de forjado, especialmente en los bordes perimetrales.
- Ejecución de cerramientos exteriores.
- Formación de los antepechos de cubierta.
- Colocación de horcas y redes de protección.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.
- Disposición de plataformas voladas.
- Elevación y acople de los módulos de andamiaje para la ejecución de las fachadas.

1.10. Medidas en caso de emergencia

El contratista deberá reflejar en el correspondiente plan de seguridad y salud las posibles situaciones de emergencia, estableciendo las medidas oportunas en caso de primeros auxilios y designando para ello a personal con formación, que se hará cargo de dichas medidas.

Los trabajadores responsables de las medidas de emergencia tienen derecho a la paralización de su actividad, debiendo estar garantizada la adecuada administración de los primeros auxilios y, cuando la situación lo requiera, el rápido traslado del operario a un centro de asistencia médica.

1.11. Presencia de los recursos preventivos del contratista

Dadas las características de la obra y los riesgos previstos en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista deberá asignar la presencia de sus recursos preventivos en la obra, según se establece en la legislación vigente en la materia.

A tales efectos, el contratista deberá concretar los recursos preventivos asignados a la obra con capacitación suficiente, que deberán disponer de los medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el correspondiente plan de seguridad y salud.

Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en dicho Plan, así como la adecuación de tales actividades a los riesgos que

pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

Si, como resultado de la vigilancia, se observa un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas que tengan asignada la presencia harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas oportunas para corregir las deficiencias observadas.

2. Normativa y legislación aplicables

2.1. Y. Seguridad y salud

Ley de Prevención de Riesgos Laborales

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 10 de noviembre de 1995

Completada por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificada por:

Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

Modificación de los artículos 45, 47, 48 y 49 de la Ley 31/1995.

B.O.E.: 31 de diciembre de 1998

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal

Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 24 de febrero de 1999

Completada por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completada por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo

Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de junio de 2003

Modificada por:

Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 13 de diciembre de 2003

Desarrollada por:

Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 2004

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificada por:

Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 1997

Completado por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración.

B.O.E.: 23 de marzo de 2010

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

Seguridad y Salud en los lugares de trabajo

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Manipulación de cargas

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y ampliación de su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos

Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 5 de abril de 2003

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

Utilización de equipos de trabajo

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 7 de agosto de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 25 de octubre de 1997

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Disposición final tercera. Modificación de los artículos 13 y 18 del Real Decreto 1627/1997.

B.O.E.: 25 de agosto de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

2.1.1. YC. Sistemas de protección colectiva

2.1.1.1. YCU. Protección contra incendios

Real Decreto por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión

Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 2 de septiembre de 2015

Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 5 de febrero de 2009

Corrección de errores:

Corrección de errores del Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

B.O.E.: 28 de octubre de 2009

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Texto consolidado

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

2.1.2. YI. Equipos de protección individual

Real Decreto por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, del Ministerio de Relaciones con la Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 28 de diciembre de 1992

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 8 de marzo de 1995

Corrección de errores:

Corrección de erratas del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

B.O.E.: 22 de marzo de 1995

Completado por:

Resolución por la que se publica, a título informativo, información complementaria establecida por el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Resolución de 25 de abril de 1996 de la Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 28 de mayo de 1996

Modificado por:

Modificación del anexo del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, que modificó a su vez el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, relativo a las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Orden de 20 de febrero de 1997, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 6 de marzo de 1997

Completado por:

Resolución por la que se actualiza el anexo IV de la Resolución de 18 de marzo de 1998, de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial

Resolución de 29 de abril de 1999 del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 29 de junio de 1999

Utilización de equipos de protección individual

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 12 de junio de 1997

Corrección de errores:

Corrección de erratas del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual

Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de julio de 1997

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

2.1.3. YM. Medicina preventiva y primeros auxilios

2.1.3.1. YMM. Material médico

Orden por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social

Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 11 de octubre de 2007

2.1.4. YP. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar

DB-HS Salubridad

Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico HS.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificado por:

Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de abril de 2009

Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano

Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de febrero de 2003

Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis

Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad y Consumo.

B.O.E.: 18 de julio de 2003

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: Suplemento al nº 224, de 18 de septiembre de 2002

Modificado por:

Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03

Sentencia de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 5 de abril de 2004

Completado por:

Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico

Resolución de 18 de enero de 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial.

B.O.E.: 19 de febrero de 1988

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Texto consolidado

Modificado por:

Real Decreto por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos", del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo

Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 31 de diciembre de 2014

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones

Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 1 de abril de 2011

Desarrollado por:

Orden por la que se desarrolla el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo

Derogada la disposición adicional 3 por el R.D. 805/2014.

Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 16 de junio de 2011

Modificado por:

Plan técnico nacional de la televisión digital terrestre y regulación de determinados aspectos para la liberación del dividendo digital

Real Decreto 805/2014, de 19 de septiembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 24 de septiembre de 2014

2.1.5. YS. Señalización provisional de obras

2.1.5.1. YSB. Balizamiento

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

2.1.5.2. YSH. Señalización horizontal

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.1.5.3. YSV. Señalización vertical

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.1.5.4. YSN. Señalización manual

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.1.5.5. YSS. Señalización de seguridad y salud

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

3. PLIEGO

3.1. Pliego de cláusulas administrativas

3.1.1. Disposiciones generales

3.1.1.1. Objeto del Pliego de condiciones

El presente Pliego de condiciones junto con las disposiciones contenidas en el correspondiente Pliego del Proyecto de ejecución, tienen por objeto definir las atribuciones y obligaciones de los agentes que intervienen en materia de Seguridad y Salud, así como las condiciones que deben cumplir las medidas preventivas, las protecciones individuales y colectivas de la construcción de la obra "Nave de una industria de panificación", situada en Mazariegos (Palencia), según el proyecto redactado por . Todo ello con fin de evitar cualquier accidente o enfermedad profesional, que pueden ocasionarse durante el transcurso de la ejecución de la obra o en los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento.

3.1.2. Disposiciones facultativas

3.1.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación

Las atribuciones y las obligaciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas en sus aspectos generales por la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

3.1.2.2. El promotor

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Tiene la responsabilidad de contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud - o Estudio Básico, en su caso - al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, facilitando copias a las empresas contratistas, subcontratistas o trabajadores autónomos contratados directamente por el promotor, exigiendo la presentación de cada Plan de Seguridad y Salud previamente al comienzo de las obras.

El promotor tendrá la consideración de contratista cuando realice la totalidad o determinadas partes de la obra con medios humanos y recursos propios, o en el caso de contratar directamente a trabajadores autónomos para su realización o para trabajos parciales de la misma.

3.1.2.3. El proyectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Tomará en consideración en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto básico y de ejecución, los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y de salud, de acuerdo con la legislación vigente.

3.1.2.4. El contratista y subcontratista

Contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el promotor, con medios humanos y materiales propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras, con sujeción al proyecto y al contrato.

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

El contratista comunicará a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud.

Adoptará todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos Laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio Básico de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, cumpliendo las órdenes efectuadas por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

Supervisará de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Entregará la información suficiente al coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, donde se acredite la estructura organizativa de la empresa, sus responsabilidades, funciones, procesos, procedimientos y recursos materiales y humanos disponibles, con el fin de garantizar una adecuada acción preventiva de riesgos de la obra.

Entre las responsabilidades y obligaciones del contratista y de los subcontratistas en materia de seguridad y salud, cabe destacar:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.

- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales, durante la ejecución de la obra.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas y precisas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo referente a su seguridad y salud en la obra.
- Atender las indicaciones y consignas del coordinador en materia de seguridad y salud, cumpliendo estrictamente sus instrucciones durante la ejecución de la obra.

Responderán de la correcta ejecución de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la Dirección facultativa y del promotor, no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

3.1.2.5. La Dirección Facultativa

Se entiende como Dirección Facultativa:

El técnico o los técnicos competentes designados por el promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Las responsabilidades de la Dirección facultativa y del promotor, no eximen en ningún caso de las atribuibles a los contratistas y a los subcontratistas.

3.1.2.6. Coordinador de Seguridad y Salud en Proyecto

Es el técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

3.1.2.7. Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, es el técnico competente designado por el promotor, que forma parte de la Dirección Facultativa.

Asumirá las tareas y responsabilidades asociadas a las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con el fin de planificar las distintas tareas o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución de las mismas.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva recogidos en la legislación vigente.

- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador.

3.1.2.8. Trabajadores Autónomos

Es la persona física, distinta del contratista y subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de contratista o subcontratista.

Los trabajadores autónomos cumplirán lo establecido en el plan de seguridad y salud.

3.1.2.9. Trabajadores por cuenta ajena

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

El contratista facilitará a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones.

3.1.2.10. Fabricantes y suministradores de equipos de protección y materiales de construcción

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo, deberán suministrar la información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal como su manipulación o empleo inadecuado.

3.1.2.11. Recursos preventivos

Con el fin de verificar el cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud, el empresario designará para la obra los recursos preventivos correspondientes, que podrán ser:

- a) Uno o varios trabajadores designados por la empresa.
- b) Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
- c) Uno o varios miembros del servicio o los servicios de prevención ajenos.

Las personas a las que se asigne esta vigilancia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas. En caso de observar un deficiente cumplimiento de las mismas o una ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las mismas, se informará al empresario para que éste adopte las medidas necesarias para su corrección, notificándose a su vez al Coordinador de Seguridad y Salud y al resto de la Dirección Facultativa.

En el Plan de Seguridad y Salud se especificarán los casos en que la presencia de los recursos preventivos es necesaria, especificándose expresamente el nombre de la persona o personas designadas para tal fin, concretando las tareas en las que inicialmente se prevé necesaria su presencia.

3.1.3. Formación en Seguridad

Con el fin de que todo el personal que acceda a la obra disponga de la suficiente formación en las materias preventivas de seguridad y salud, la empresa se encargará de su formación para la adecuada prevención de riesgos y el correcto uso de las protecciones colectivas e individuales. Dicha formación alcanzará todos los niveles de la empresa, desde los directivos hasta los trabajadores no cualificados, incluyendo a los técnicos, encargados, especialistas y operadores de máquinas entre otros.

3.1.4. Reconocimientos médicos

La vigilancia del estado de salud de los trabajadores quedará garantizada por la empresa contratista, en función de los riesgos inherentes al trabajo asignado y en los casos establecidos por la legislación vigente.

Dicha vigilancia será voluntaria, excepto cuando la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre su salud, o para verificar que su estado de salud no constituye un peligro para otras personas o para el mismo trabajador.

3.1.5. Salud e higiene en el trabajo

3.1.5.1. Primeros auxilios

El empresario designará al personal encargado de la adopción de las medidas necesarias en caso de accidente, con el fin de garantizar la prestación de los primeros auxilios y la evacuación del accidentado.

Se dispondrá, en un lugar visible de la obra y accesible a los operarios, un botiquín perfectamente equipado con material sanitario destinado a primeros auxilios.

El contratista instalará rótulos con caracteres legibles hasta una distancia de 2 m, en el que se suministre a los trabajadores y participantes en la obra la información suficiente para establecer rápido contacto con el centro asistencial más próximo.

3.1.5.2. Actuación en caso de accidente

En caso de accidente se tomarán solamente las medidas indispensables hasta que llegue la asistencia médica, para que el accidentado pueda ser trasladado con rapidez y sin riesgo. En ningún caso se le moverá, excepto cuando sea imprescindible para su integridad.

Se comprobarán sus signos vitales (consciencia, respiración, pulso y presión sanguínea), se le intentará tranquilizar, y se le cubrirá con una manta para mantener su temperatura corporal.

No se le suministrará agua, bebidas o medicamento alguno y, en caso de hemorragia, se presionarán las heridas con gasas limpias.

El empresario notificará el accidente por escrito a la autoridad laboral, conforme al procedimiento reglamentario.

3.1.6. Documentación de obra

3.1.6.1. Estudio Básico de Seguridad y Salud

Es el documento elaborado por el técnico competente designado por el promotor, donde se precisan las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.

Incluye también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

3.1.6.2. Plan de seguridad y salud

En aplicación del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista elaborará el correspondiente plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el presente estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este estudio básico.

El coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra aprobará el plan de seguridad y salud antes del inicio de la misma.

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir durante el desarrollo de la misma, siempre con la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud y la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos y de la Dirección Facultativa.

3.1.6.3. Acta de aprobación del plan

El plan de seguridad y salud elaborado por el contratista será aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, por la Dirección Facultativa o por la Administración en el caso de obras públicas, quien deberá emitir un acta de aprobación como documento acreditativo de dicha operación, visado por el Colegio Profesional correspondiente.

3.1.6.4. Comunicación de apertura de centro de trabajo

La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente será previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que tengan la consideración de contratistas.

La comunicación contendrá los datos de la empresa, del centro de trabajo y de producción y/o almacenamiento del centro de trabajo. Deberá incluir, además, el plan de seguridad y salud.

3.1.6.5. Libro de incidencias

Con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, en cada centro de trabajo existirá un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado a tal efecto.

Será facilitado por el colegio profesional que vise el acta de aprobación del plan o la oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las administraciones públicas.

El libro de incidencias deberá mantenerse siempre en la obra, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, teniendo acceso la Dirección Facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, deberá notificar al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste, sobre las anotaciones efectuadas en el libro de incidencias.

Cuando las anotaciones se refieran a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones anteriores, se remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación se trata de una nueva observación o supone una reiteración de una advertencia u observación anterior.

3.1.6.6. Libro de órdenes

En la obra existirá un libro de órdenes y asistencias, en el que la Dirección Facultativa reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

Las anotaciones así expuestas tienen rango de órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra y, en consecuencia, serán respetadas por el contratista de la obra.

3.1.6.7. Libro de visitas

El libro de visitas deberá estar en obra, a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

El primer libro lo habilitará el Jefe de la Inspección de la provincia en que se encuentre la obra. Para habilitar el segundo o los siguientes, será necesario presentar el anterior. En caso de pérdida o destrucción, el representante legal de la empresa deberá justificar por escrito los motivos y las pruebas. Una vez agotado un libro, se conservará durante 5 años, contados desde la última diligencia.

3.1.6.8. Libro de subcontratación

El contratista deberá disponer de un libro de subcontratación, que permanecerá en todo momento en la obra, reflejando por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos.

Al libro de subcontratación tendrán acceso el promotor, la Dirección Facultativa, el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

3.1.7. Disposiciones Económicas

El marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra, se fija en el pliego de condiciones del proyecto o en el correspondiente contrato de obra entre el promotor y el contratista, debiendo contener al menos los puntos siguientes:

- Fianzas
- De los precios
- Precio básico
- Precio unitario
- Presupuesto de Ejecución Material (PEM)
- Precios contradictorios
- Reclamación de aumento de precios
- Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios
- De la revisión de los precios contratados
- Acopio de materiales
- Obras por administración
- Valoración y abono de los trabajos
- Indemnizaciones Mutuas

- Retenciones en concepto de garantía
- Plazos de ejecución y plan de obra
- Liquidación económica de las obras
- Liquidación final de la obra

3.2. Pliego de condiciones técnicas particulares

3.2.1. Medios de protección colectiva

Los medios de protección colectiva se colocarán según las especificaciones del plan de seguridad y salud antes de iniciar el trabajo en el que se requieran, no suponiendo un riesgo en sí mismos.

Se repondrán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil, después de estar sometidos a solicitaciones límite, o cuando sus tolerancias sean superiores a las admitidas o aconsejadas por el fabricante.

El mantenimiento será vigilado de forma periódica (cada semana) por el Delegado de Prevención.

3.2.2. Medios de protección individual

Dispondrán de marcado CE, que llevarán inscrito en el propio equipo, en el embalaje y en el folleto informativo.

Serán ergonómicos y no causarán molestias innecesarias. Nunca supondrán un riesgo en sí mismos, ni perderán su seguridad de forma involuntaria.

El fabricante los suministrará junto con un folleto informativo en el que aparecerán las instrucciones de uso y mantenimiento, nombre y dirección del fabricante, grado o clase de protección, accesorios que pueda llevar y características de las piezas de repuesto, límite de uso, plazo de vida útil y controles a los que se ha sometido. Estará redactado de forma comprensible y, en el caso de equipos de importación, traducidos a la lengua oficial.

Serán suministrados gratuitamente por el empresario y se reemplazarán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil o después de estar sometidos a solicitaciones límite.

Se utilizarán de forma personal y para los usos previstos por el fabricante, supervisando el mantenimiento el Delegado de Prevención.

3.2.3. Instalaciones provisionales de salud y confort

Los locales destinados a instalaciones provisionales de salud y confort tendrán una temperatura, iluminación, ventilación y condiciones de humedad adecuadas para su uso. Los revestimientos de los suelos, paredes y techos serán continuos, lisos e impermeables, acabados preferentemente con colores claros y con material que permita la limpieza con desinfectantes o antisépticos.

El contratista mantendrá las instalaciones en perfectas condiciones sanitarias (limpieza diaria), estarán provistas de agua corriente fría y caliente y dotadas de los complementos necesarios para higiene personal, tales como jabón, toallas y recipientes de desechos.

3.2.3.1. Vestuarios

Serán de fácil acceso, estarán próximos al área de trabajo y tendrán asientos y taquillas independientes bajo llave, con espacio suficiente para guardar la ropa y el calzado.

Se dispondrá una superficie mínima de 2 m² por cada trabajador destinada a vestuario, con una altura mínima de 2,30 m.

Cuando no se disponga de vestuarios, se habilitará una zona para dejar la ropa y los objetos personales bajo llave.

3.2.3.2. Aseos y duchas

Estarán junto a los vestuarios y dispondrán de instalación de agua fría y caliente, ubicando al menos una cuarta parte de los grifos en cabinas individuales con puerta con cierre interior.

Las cabinas tendrán una superficie mínima de 2 m² y una altura mínima de 2,30 m.

La dotación mínima prevista para los aseos será de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen en la misma jornada
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

3.2.3.3. Retretes

Serán de fácil acceso y estarán próximos al área de trabajo. Se ubicarán preferentemente en cabinas de dimensiones mínimas 1,2x1,0 m con altura de 2,30 m, sin visibilidad desde el exterior y provistas de percha y puerta con cierre interior.

Dispondrán de ventilación al exterior, pudiendo no tener techo siempre que comuniquen con aseos o pasillos con ventilación exterior, evitando cualquier comunicación con comedores, cocinas, dormitorios o vestuarios.

Tendrán descarga automática de agua corriente y en el caso de que no puedan conectarse a la red de alcantarillado se dispondrá de letrinas sanitarias o fosas sépticas.

3.2.3.4. Comedor y cocina

Los locales destinados a comedor y cocina estarán equipados con mesas, sillas de material lavable y vajilla, y dispondrán de calefacción en invierno. Quedarán separados de las áreas de trabajo y de cualquier fuente de contaminación ambiental.

En el caso de que los trabajadores lleven su propia comida, dispondrán de calentaplatos, prohibiéndose fuera de los lugares previstos la preparación de la comida mediante fuego, brasas o barbacoas.

La superficie destinada a la zona de comedor y cocina será como mínimo de 2 m² por cada operario que utilice dicha instalación.

Documento I. MEMORIA

Anejo 16: Estudio económico

ÍNDICE ANEJO 16. ESTUDIO ECONÓMICO

ANEJO 16. ESTUDIO ECONÓMICO	1
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	2
3. Vida útil del proyecto	3
4. Evaluación financiera	3
4.1. Costes de la inversión	3
4.2. Descripción de los pagos	4
4.3. Descripción de los cobros	9
4.4. Flujos de caja.....	10
5. Cálculo de las tasas anuales y tasas de actualización	10
5.1. Inflación.....	10
5.2. Incremento de los cobros y pagos.....	11
5.3. Incremento de los pagos	11
5.4. Tasa de actualización.....	11
5.5. Variaciones de pago, de flujos y vida del proyecto	12
6. Resultados del análisis.....	12
6.1. Financiación propia	12
6.2. Financiación ajena	17
7. Conclusiones.....	21

ANEJO 16. ESTUDIO ECONÓMICO

1. Introducción

Este anejo tiene como objetivo valorar la viabilidad económica de la inversión supone este proyecto de construcción y puesta en marcha de la industria.

Para ello, se necesita saber la inversión de la que se dispone, conocer los costos e ingresos que se prevén generar en la industria. Para ello se van a definir los siguientes parámetros que definen si una inversión está justificada:

- 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 que se va a proyectar, se justificará con este estudio económico-financiero mediante el programa informático "VALPROIN", el cual analiza la inversión necesaria y los flujos de caja previstos durante la vida útil del proyecto, y se realizará un estudio de los indicadores y parámetros económicos calculados.

2. Criterios de evaluación

Para empezar la evaluación económica, se van a calcular los pagos y cobros anuales de la empresa durante su vida útil, así como el coste de la inversión. Después se realizará un análisis de esos datos mediante la obtención de los indicadores económicos. Se van a plantear varias alternativas, realizando además un análisis de sensibilidad. Finalmente se valorará la mejor opción y si es rentable el proyecto.

A continuación, se describen los indicadores económicos a utilizar para la valoración del proyecto:

2.1. Valor Actual Neto (VAN)

El Valor Actual Neto, indica la ganancia o rentabilidad neta generada por el proyecto. Se define como la diferencia entre lo que el inversor desembolsa por la inversión (K) y lo que la inversión devuelve al inversor (R_j). Si el valor del VAN es superior a cero, el proyecto se considera viable desde el punto de vista financiero. Se calcula mediante la expresión:

$$VAN = \sum_1^n \frac{R_j}{(1+r)^t} - K$$

Dónde:

VAN: Valor Actual Neto

R_j: flujos de caja en cada periodo j r: tipo de interés

K: valor de desembolso inicial de la inversión n: número de periodos considerado

n: número de periodos considerado

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)

Se define como el tipo de interés que devuelve la inversión al inversor, es decir, el tipo de interés que iguala el VAN a cero. Se denomina interna porque recibe se trata de un tipo de interés cuyo valor viene determinado única y exclusivamente por las variables internas que definen la inversión.

Esta tasa permite la determinación del tipo de interés que el inversor obtiene, constituyendo un indicador de eficacia en la inversión.

Para aceptar o rechazar el proyecto se fundamenta en, 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 es mayor al tipo de interés del mercado. El VAN y el TIR son indicadores de rentabilidad contrarios.

$$K = \sum_1^n \frac{R_j}{(1 + TIR)^t}$$

Dónde:

K: valor de desembolso inicial de la inversión

n: número de periodos considerado

R_j: flujos de caja en cada periodo *j*

TIR: Tasa Interna de Rendimiento

2.3. Relación beneficio/inversión (Q)

Es la relación entre el valor actualizado de los beneficios del proyecto o ingresos y el valor actualizado de los costes o egresos, a una tasa de actualización igual a la tasa de rendimiento mínima aceptable (tasa de actualización o tasa de evaluación). Cuanto mayor sea Q, más rentable resulta la inversión. Se calcula mediante la expresión:

$$Q = VAN/K$$

Es la ganancia neta generada por el proyecto por cada unidad monetaria invertida. A mayor Q, más rentable resulta la inversión.

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 valor estático de valoración de inversiones que permite seleccionar un determinado proyecto en base al tiempo que tarda en recuperar la inversión inicial a través de los flujos de caja. Éste parámetro ayuda al inversor a hacerse una idea del tiempo que tendrá que pasar para recuperar el dinero invertido y determinar así si le resulta rentable o no.

A menor plazo de recuperación más interesante será la inversión en el proyecto. Se calcula realizando el sumatorio acumulado de los flujos de caja hasta que este valor sea igual a la inversión inicial.

3. Vida útil del proyecto

La vida útil del proyecto se entiende por el tiempo durante el cual un activo puede ser utilizado un tiempo durante el cual puede generar una renta.

Toda empresa para poder operar y desarrollar su objetivo social requiere de una serie de factores, como son los activos fijos, aquellos que como consecuencia de su utilización se desgastan hasta quedar inservibles. Algunos activos, por su destino o naturaleza pueden tener mayor vida útil que otros.

En este apartado se ha de considerar el número de años durante los cuales la inversión de la industria estará en funcionamiento. A efectos de cálculo se ha decidido considerar un periodo de 30 años de vida útil de la inversión.

4. Evaluación financiera

4.1. Costes de la inversión

En este apartado se encuentra 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. Descomposición de los conceptos incluidos en el pago de la inversión

Concepto (SIN IVA)	Precio (€)
Presupuesto base de licitación	409.734,41
Equipos y maquinaria	335.350,01
Vehículos	76.000,00
Honorarios	20.486,72
Licencia de obras	8.194,69
Alta del edificio	8.194,64
TOTAL (€):	857.960,52

Teniendo en cuenta la necesidad de pago de estos conceptos, el pago de la inversión para la construcción y puesta en marcha de la industria es de **857.960,52 €**. Pago que se deberá realizar íntegramente en el año 0, buscando la financiación necesaria que se estudiará en este anejo.

4.2. Descripción de los pagos

4.2.1. Pagos ordinarios

Los pagos ordinarios son todos aquellos pagos que se han de realizar para el buen funcionamiento del proceso de elaboración de pan y el funcionamiento de la industria.

4.2.1.1. PERSONAL

Para el correcto funcionamiento de la industria se necesitará:

- Director de producción: Dueño de la fábrica y maestro panadero, encargado de dirigir la fábrica y la producción diaria, así como comprobar la calidad óptima de las masas panaria.
- Director de administración y gestión de la empresa: Encargado de gestionar las cuentas por cobrar y pagar, elabora presupuestos, investiga sobre la reducción de costes y se centra en el nivel económico de la empresa.
- Cuatro operarios: Personal necesario para llevar a cabo el proceso productivo. Se requiere de personas cualificadas y disponer de las capacidades necesarias para la manipulación correcta de las materias primas y del producto final e intermedio. La empresa pondrá en disposición a los trabajadores de cursos por los que se les cualifique. Dos de ellos serán encargados del transporte y reparto del producto final.
- Una persona para la limpieza: Operarios encargados de limpiar de forma diaria la panadería una vez terminado el turno de producción.
- Persona de recepción: Encargada de recepcionar la materia prima y recepcionar a los proveedores y el marketing y publicidad de la empresa

En la siguiente tabla se muestra el coste de los trabajadores incluyendo los pagos en concepto de impuestos, incluyendo la seguridad social con un coste de un 33% de la base de cotización y las pagas extraordinarias de navidad y verano.

Tabla 2. Descomposición de los pagos de los trabajadores de la empresa

	nº de personas	Salario mensual	Extras	Anual por persona	Anual total
Director de producción y jefe	1	2.500	5.000	35.000	35.000
Director de administración y gestión de empresas	1	2.500	5.000	35.000	35.000
Operarios	8	1.500	3.000	21.000	168.000
Recepcionista	1	1.000	2.000	14.000	14.000
Personal de limpieza	2	500	1.000	14.000	14.000
				Total (€)	266.000

El coste derivado de los pagos de mano de obra en la industria son **266.000 €/año**.

4.2.1.2. MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES

El coste en mantenimiento de las instalaciones se ha sacado a partir de su coste. Dentro de este coste se incluyen los cambios de piezas, las revisiones periódicas. El porcentaje de mantenimiento de equipos ascenderá a 1% sobre su coste, ascendiendo a 3.353,50 € anuales.

El mantenimiento del edificio y de las instalaciones que la componen ascenderá a un 1% sobre su coste, siendo este de 4.087,34 € anuales.

El coste anual total de mantenimiento del edificio y de los equipos para el proceso productivo es de **7.450,84 €**.

4.2.1.3. SEGUROS

El seguro adoptado ascenderá a **10.000 €** anuales y cubre toda la maquinaria y equipos de la industria, además de a los trabajadores y vehículos.

4.2.1.4. ELECTRICIDAD

El cálculo del gasto de electricidad consumida viene dado por dos valores que aparecen en las facturas de consumo eléctrico, el peaje en término de potencia y el consumo, en término de energía.

En este caso, el consumo es de 75,370 kW, por lo que el gasto anual es de:

$$75,370 \times 8 \frac{\text{horas}}{\text{año}} \times 312 \frac{\text{días}}{\text{año}} = 188.123,52 \text{ kWh/año}$$

Teniendo en cuenta que los precios son diferentes según la potencia total contratada y la empresa con la que se contrata, en este caso se ha estimado los siguientes valores, siendo el coste del término de potencia 23 €/kW año y del término de energía de 0,10€/kWh.

Cálculo del gasto de energía estimado:

$$\text{Término de potencia: } 23 \frac{\text{€}}{\text{kW.año}} \times 75,370 \text{ kW} = 1733,51 \text{ €/kW año}$$

$$\text{Término de energía: } 0,10 \frac{\text{€}}{\text{kW.hora}} \times 188123,52 \text{ kWh/año} = 18812,35 \text{ €/kW año}$$

El coste total del consumo de luz asciende a **20.545,86 €/año**.

4.2.1.5. TELÉFONO E INTERNET

Se contará con una tarifa de internet y teléfono para empresas PYMES, de 50 € mensuales, lo que supone **600 € anuales**.

4.2.1.6. AGUA

La industria tendrá un consumo de agua para el proceso productivo, la limpieza de equipos y la higiene del personal.

Se estima un consumo medio anual de 170 m³, y trimestral de 45 m³.

A partir de los precios ofrecidos por el Ayuntamiento de Mazariegos, la tarifa a contratar tendría las siguientes características:

- Coste de servicio en Mazariegos: 100 €/año
- Cuota de servicio trimestral: 3,45 €/m³ trimestre
- Consumo de agua: 0,75 €/m³ trimestre

Los datos aplicados al consumo de agua en la industria son:

Coste de servicio en Mazariegos: 100 €/año

Cuota de servicio trimestral:

$$3,45 \frac{\text{€}}{\text{m}^3 \text{ trimestre}} \cdot 45 \text{m}^3 \cdot 4 \frac{\text{trimestres}}{\text{año}} = 621 \text{ €/año}$$

Consumo de agua:

$$0,75 \frac{\text{€}}{\text{m}^3 \text{ trimestre}} \cdot 45 \text{m}^3 \cdot 4 \frac{\text{trimestres}}{\text{año}} = 135 \text{ €/año}$$

El consumo de agua anual total asciende a **756 €/año**.

4.2.1.7. MATERIAS PRIMAS

En las siguientes tablas se recogen las cantidades de materia prima utilizada y su valor unitario.

Tabla 3. Coste de los ingredientes

Producto	Precio (€/kg)	Consumo anual (kg)	Coste año (€/año)
Harina I	0,33	205.920	67.953,60
Harina II	0,30	93.600	28.080,00
Harina integral	0,40	20.280	8.112,00
Harina de centeno	0,50	1.609	804,50
Levadura	1,00	54.070	54.070,00
Sal	0,20	5.628	1.125,60
Mejorante	2,00	1.407	2.814,00
Malta	0,90	443	398,70
TOTAL:			163.358,40

El consumo de materias primas anuales asciende a **163,358,40 €/año**.

4.2.1.8. MATERIALES AUXILIARES

En este apartado se incluyen los siguientes gastos:

- Productos de limpieza: 1500 €/año
- Material de oficina: 1500 €/año

Un total de **3000 €** anuales.

4.2.1.9. COMBUSTIBLE CALDERA

El consumo de combustible para la caldera es de pellets. Como se detalla en el Subanejo 6.4. Instalación de calefacción, el equipo de biomasa tiene una potencia de 21 kW.

Se estima que la calefacción funciona durante los meses de frío (Octubre - Abril) menos los domingos que no se trabaja, son 180 días de calefacción anual, 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:

$$21kW \cdot \frac{8h}{día} \cdot 180 \frac{días}{año} \cdot 0,15\% = 4.536kW/año$$

El rendimiento de la caldera es del 98%, por lo que:

$$\frac{4.536kW}{año} \times 0,98 = 4445,28kW/año$$

Combustible necesario:

$$Q_{combustible} = \frac{\text{Consumo energético anual}}{\text{Poder calorífico inferior del combustible}} = \frac{4445,28kW}{5,96 kW} = 745,85 \frac{Kg}{año}$$

El precio de pellets es a 350 €/tonelada, por lo que:

$$745,85 \frac{Kg}{año} \times \frac{350€}{ton} \times 1 \frac{ton}{1000kg} = 261,04 €/año$$

El gasto en combustible para la caldera de biomasa asciende a **261,04 €/año**.

4.2.1.10. TRANSPORTE

La empresa dispone de 4 furgonetas para el reparto de pan. Teniendo en cuenta que por cada furgoneta se consumirán 15 L/diarios de gasoil, y el precio de gasoil para empresas se estima a 1,11 €/l, habrá un consumo de:

$$4 \text{ furgonetas} \times 15 \frac{l}{día} \cdot 312 \frac{días}{año} \cdot \frac{1,20€}{l} = 22.464,00 € año$$

Se estima un consumo de 22.464,00 €/año y teniendo en cuenta las posibles averías que pueden tener las furgonetas, asciende a **30.000,00 €/año**.

4.2.1.11. **PUBLICIDAD Y MARKETING**

Estiman unos gastos de **2000 €/año** en publicidad y marketing.

4.2.1.12. **RECOGIDA DE BASURAS**

Por la recogida y tramitación de residuos se aplica la tasa anual **150 €**.

4.2.2. **Pagos extraordinarios**

Se estima una renovación periódica de la maquinaria y el mobiliario realizándose en el año 15, y considerándose el mismo valor de adquisición que el proyectado en el presupuesto del presente proyecto, ascendiendo por tanto a **335.350,01 €**, valor que quedará actualizado por la tasa correspondiente al realizar la valoración.

Las furgonetas, se cambiarán cada 10 años, realizándose una renovación periódica en el año 10 y en el año 20 respectivamente y considerándose el mismo valor de adquisición que el proyectado en el presupuesto, ascendiendo a **76.000 €**.

4.2.3. **Resumen de los pagos**

Resumen de los pagos ordinarios anuales:

Tabla 4. Pagos ordinarios anuales

Pagos ordinarios	
Personal	266.000,00
Mantenimiento de las instalaciones	7.450,84
Seguros	10.000,00
Electricidad	20.545,86
Teléfono e internet	600
Agua	756
Materias primas	163.358,40
Materias auxiliares	3.000,00
Transporte	30.000,00
Combustible caldera	261,04
Publicidad	2.000,00
Recogida de basura	150
TOTAL	504.122,14

Resumen de los pagos extraordinarios:

Tabla 5. Pagos extraordinarios a lo largo de la vida útil de la empresa

Pagos extraordinarios	
Mobiliario en el año 15	335.350,01
Vehículos en el año 10	76.000,00
Vehículos en el año 20	76.000,00
TOTAL	487.350,01

4.3. Descripción de los cobros

4.3.1. Cobros ordinarios

Estos cobros son los ingresos que tiene la industria por la venta del producto acabado.

Tabla 6. Cobros ordinarios de la empresa.

	DÍA	AÑO (312 días)	€/Ud	€ pieza
Fabiolas	1800	561.551	0,5	280.775,50
Barras	1330	415.002	0,4	166.000,80
Pan Candeal	429	133.973	0,8	107.178,40
Pan Integral	313	97.516	0,5	48.758,00
Chapata	280	87.453	0,5	43.726,50
TOTAL AÑO				646.439,20

La cantidad de pan vendido de forma anual es de 646.439,20 €.

4.3.2. Cobros extraordinarios

Los cobros extraordinarios son aquellos referidos al valor residual de la maquinaria y mobiliario tras su periodo de vida útil en los años 15 y 30; así como el proyecto de obra civil. En el caso de los vehículos será cada 10 años, siendo estos el año 10, el 20 y el 30.

El valor residual de la maquinaria y mobiliario será un 10% sobre su precio inicial, siendo de 33.535,00 €.

El valor residual de los vehículos de transporte de producto terminado será un 10%, siendo este de 7.600 €.

El valor residual de la obra civil supondrá un 15% del presupuesto de ejecución materia (PEM), produciéndose el cobro en el año 30 al finalizar la vida útil del proyecto. Este valor es de 51.647,19 €.

Tabla 7. Cobros extraordinarios

Año	Producto	Valor inicial de la maquinaria	Cobro
10	Vehículos	76.000,00	7.600,00
15	Equipo y mobiliario	335.350,01	33.535,00
20	Vehículos	76.000,00	7.600,00
30	Vehículos	76.000,00	7.600,00
30	Equipo y mobiliario	335.350,01	33.535,00
30	Obra civil	344.314,63	51.647,19

4.4. Flujos de caja

Los cobros y los pagos es lo que generan todas las inversiones. Los flujos de caja son la diferencia existente entre los cobros y los pagos.

La vida útil de la industria es de 30 años.

A continuación, se muestra el histograma de los flujos de caja.

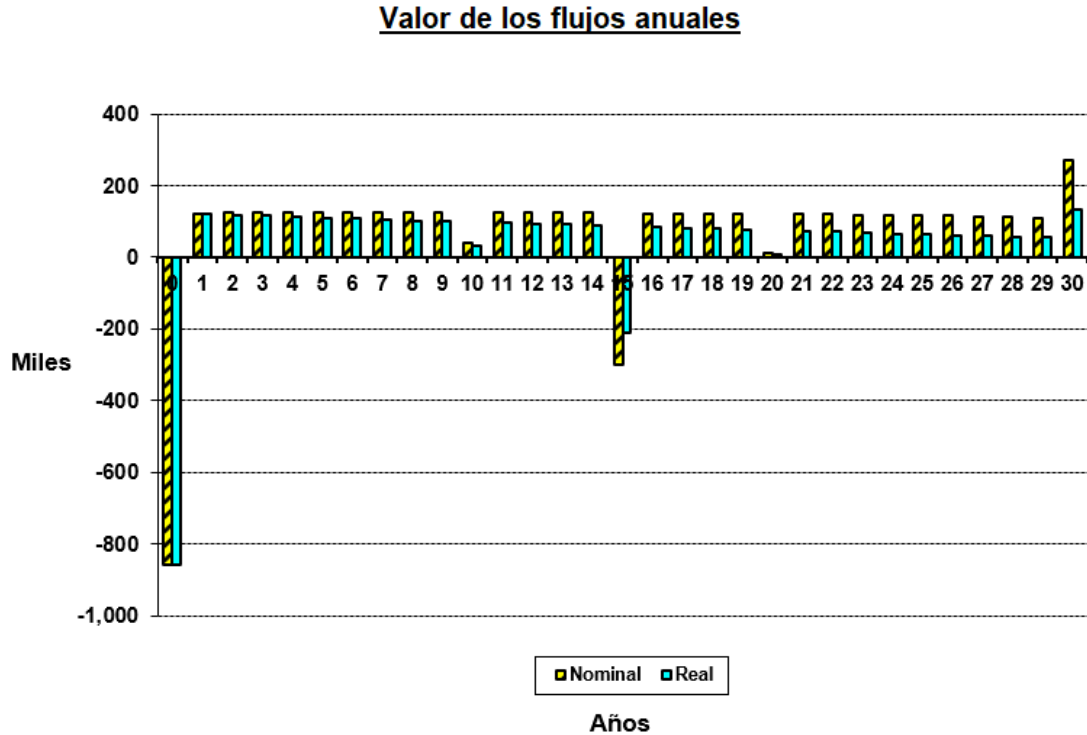


Figura 1. Histograma de evolución de los flujos de caja anuales en calor nominal y real a lo largo de la vida del proyecto, si se realiza con financiación propia.

5. Cálculo de las tasas anuales y tasas de actualización

5.1. Inflación

A partir del Instituto Nacional de Estadística, se obtienen los índices de precios de consumo (IPC). En la siguiente tabla se recogen los porcentajes de inflación en el sector de alimentos y bebidas no alcohólicas en los últimos años en España.

Tabla de inflación (Fuente: INE, 2019):

Tabla 8. Tasa de inflación. (Fuente: INE, 2019)

2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003
1,6	2,0	-0,2	-0,5	-0,2	1,4	2,4	3,2	1,8	-0,3	4,1	2,8	3,5	3,4	3,0	3,0

La media de la inflación es de 1,9.

5.2. Incremento de los cobros y pagos

El incremento de los cobros se obtiene a partir de las tasas de incremento de cobros y pagos de la Serie Histórica del Índice de Precios percibidos por los agricultores en el anuario de la estadística agraria.

Tabla 9. Índices de precios percibidos y pagados por los agricultores. España¹⁾ Fuente de información: Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Boletín Mensual de Estadística. INE

	Percibidos /GENERAL	Variación interanual de cobros	Pagados/bienes y servicios de consumo corriente	Variación interanual de pagos
2000	88,9		90,9	
2001	92,1	3,63	93,0	2,30
2002	89,8	-2,52	93,5	0,60
2003	93,9	4,59	94,6	1,12
2004	95,3	1,53	98,5	4,09
2005	100,8	5,73	100,0	1,57
2006	98,8	-1,95	103,1	3,07
2007	103,8	4,98	111,7	8,34
2008	107,7	3,82	130,1	16,53
2009	95,8	-11,12	115,4	-11,30
2010	101,5	6,00	117,9	2,16
2011	101,9	0,35	132,3	12,18
2012	111,1	9,09	139,5	5,50
2013	115,0	3,53	139,5	-0,05
2014	107,2	-6,79	134,3	-3,71
2015	113,7	6,05	132,2	-1,53
2015	113,4		112,29	
2016	109,7	-3,29	108,79	-3,12
2017	118,44	7,97	109,25	0,42
Promedio		1,86		2,24

Índice promedio interanual precios percibidos 2000-2017: 1,86

Índice promedio interanual precios pagados 2000-2017: 2,24

5.3. Incremento de los pagos

5.4. Tasa de actualización

Teniendo en cuenta la vida útil de nuestro proyecto, que es de 30 años, se mira en la página web del Tesoro Público español, el tipo de interés de las obligaciones sin riesgo a 30 años que se encuentran a un interés de 2,362% (día 2 de abril de 2019). Como la

empresa tiene mayor riesgo que la deuda pública, se exigirá una tasa de actualización del 5%.

5.5. Variaciones de pago, de flujos y vida del proyecto

Se considerará para el análisis de sensibilidad variaciones en el pago de la inversión de los flujos de caja y la vida útil del proyecto.

En la variación de los flujos de caja, se ha estimado costes e ingresos aproximados, se considera un porcentaje de reducción del 3% puesto que se podría no vender toda la producción supuesta o venderla a menor precio y de incremento del 3% si se vendiera más o a mayor precio.

En cuanto a la vida útil del proyecto, se considera una duración mínima de 25 años.

6. Resultados del análisis

Para la evaluación económica del proyecto y conocer si es rentable, se utilizará el programa informático 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.

En ambos supuestos se ha tenido en cuenta un flujo inicial, sin proyecto de 20.000 €, que sería el beneficio anual que se percibiese si continuase la antigua empresa de pan.

Las alternativas para obtener los recursos necesarios son:

- **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 4,0%.

Se ha estudiado la posibilidad de solicitar una subvención, pero las subvenciones encontradas no se ajustan con las características de la inversión de la empresa, por lo que no se ha estudiado ese posible supuesto.

6.1. Financiación propia

6.1.1. Flujos de caja

A continuación, se muestran los flujos de caja en valores monetarios, actualizados con la inflación a lo largo de la vida útil del proyecto, si se realiza con financiación propia. Se muestra también una gráfica de barras con el valor de los flujos de cajas anuales reales (sin tener en cuenta la inflación) y las nominales (contando con la inflación).

Tabla 10. Estructura de los flujos de caja si se realiza el proyecto con financiación propia, unidades en euros.

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0				857,960.52			
1	658,462.97		515,414.48		143,048.49	20,372.00	122,676.49
2	670,710.38		526,959.76		143,750.62	20,750.92	122,999.70
3	683,185.59		538,763.66		144,421.93	21,136.89	123,285.05
4	695,892.85		550,831.96		145,060.88	21,530.03	123,530.85
5	708,836.45		563,170.60		145,665.85	21,930.49	123,735.36
6	722,020.81		575,785.62		146,235.19	22,338.40	123,896.79
7	735,450.40		588,683.22		146,767.18	22,753.89	124,013.28
8	749,129.77		601,869.72		147,260.05	23,177.11	124,082.94
9	763,063.59		615,351.61		147,711.98	23,608.21	124,103.77
10	777,256.57	9,137.98	629,135.48	94,846.65	62,412.42	24,047.32	38,365.10
11	791,713.54		643,228.12		148,485.43	24,494.60	123,990.82
12	806,439.42		657,636.43		148,802.99	24,950.20	123,852.79
13	821,439.19		672,367.48		149,071.71	25,414.28	123,657.43
14	836,717.96		687,428.51		149,289.44	25,886.98	123,402.46
15	852,280.91	44,213.35	702,826.91	467,531.56	-273,864.22	26,368.48	-300,232.70
16	868,133.34		718,570.24		149,563.10	26,858.93	122,704.17
17	884,280.62		734,666.21		149,614.41	27,358.51	122,255.90
18	900,728.24		751,122.73		149,605.50	27,867.38	121,738.13
19	917,481.78		767,947.88		149,533.90	28,385.71	121,148.19
20	934,546.94	10,987.20	785,149.91	118,366.94	42,017.29	28,913.68	13,103.61
21	951,929.52		802,737.27		149,192.24	29,451.48	119,740.76
22	969,635.40		820,718.59		148,916.82	29,999.28	118,917.54
23	987,670.62		839,102.68		148,567.94	30,557.26	118,010.68
24	1,006,041.30		857,898.58		148,142.71	31,125.63	117,017.09
25	1,024,753.66		877,115.51		147,638.15	31,704.56	115,933.59
26	1,043,814.08		896,762.90		147,051.18	32,294.27	114,756.91
27	1,063,229.02		916,850.39		146,378.64	32,894.94	113,483.69
28	1,083,005.08		937,387.84		145,617.25	33,506.79	112,110.46
29	1,103,148.98		958,385.32		144,763.65	34,130.01	110,633.64
30	1,123,667.55	161,277.87	979,853.16		305,092.26	34,764.83	270,327.43

Valor de los flujos anuales

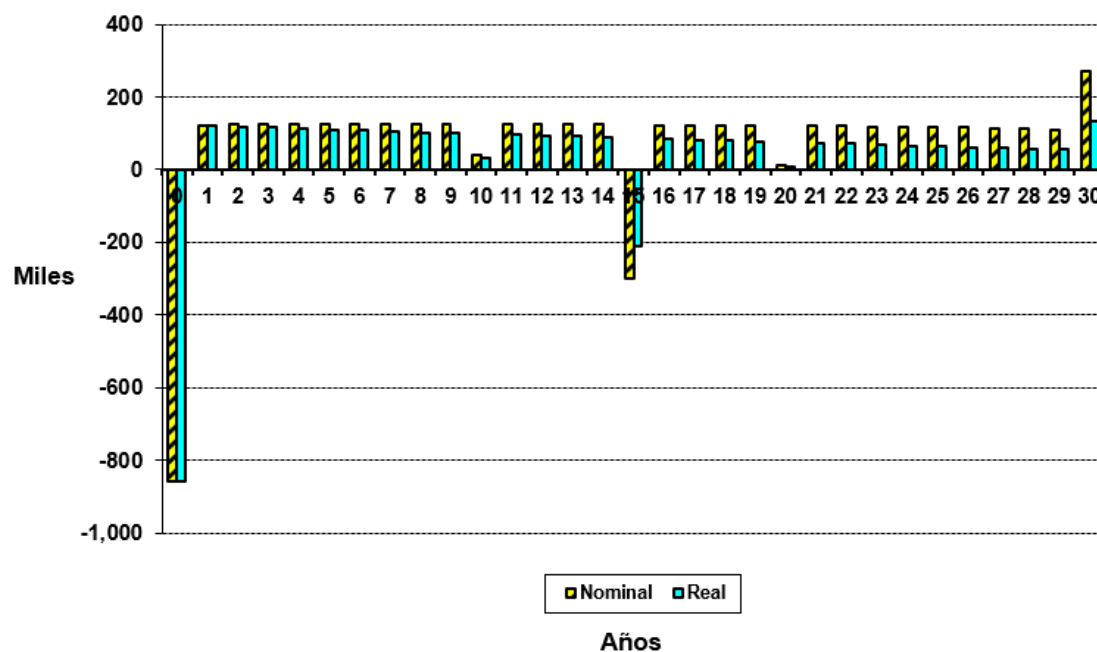


Figura 2. Gráfica de evolución de los flujos de caja anuales en valor nominal y real a lo largo de la vida del proyecto, si se realiza financiación propia.

Observando la gráfica se puede concluir que los flujos de caja son positivos salvo cuando se realiza la inversión de construcción de la industria y la renovación de los equipos y maquinaria en el año 15. También se observa que en los años 10 y 20 que es cuando se cambian los vehículos el flujo de caja disminuye notoriamente.

6.1.2. Indicadores de rentabilidad

A continuación, se muestran los indicadores de rentabilidad obtenidos a partir de los datos iniciales, de una tasa de actualización del 5%. En la tabla, se observa un valor actual neto positivo indicando que el proyecto es notablemente viable, además el TIR indica que la inversión tendría un 9,72% de beneficio, siendo el tiempo de recuperación de la inversión de 11 años y una relación beneficio inversión de 0,53.

Tabla 11. Indicadores de rentabilidad para una tasa de actualización del 5% y financiación propia.

Valor actual neto (VAN)	Tasa Interna de Rendimiento (TIR)	Relación beneficio/inversión (Q)	Tiempo de recuperación
455.316,09	9,72	0,53	11

Relación entre VAN y Tasa de actualización

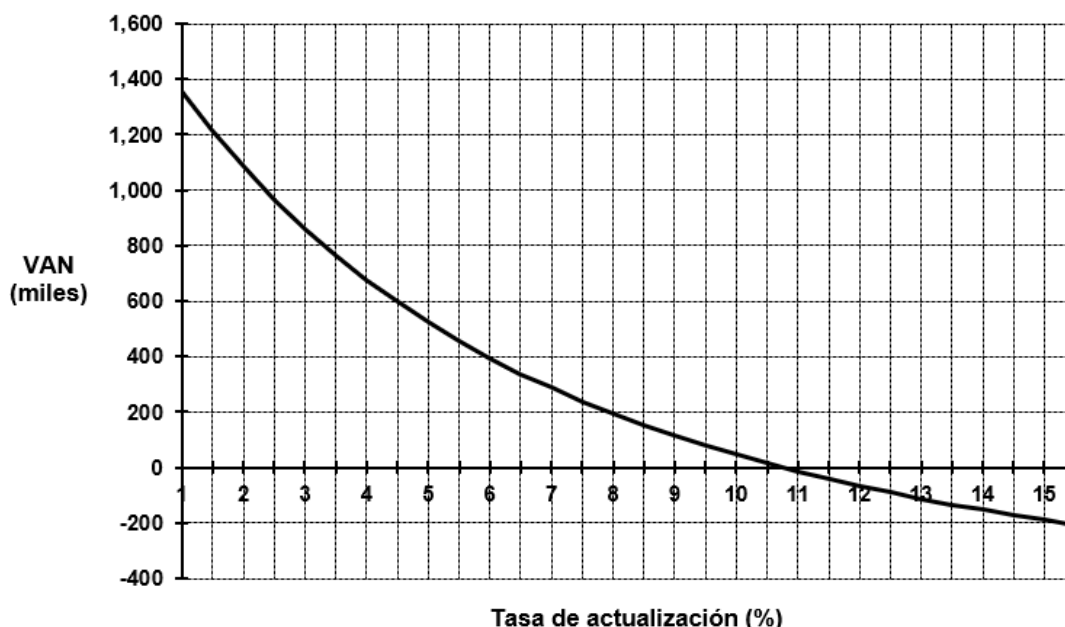


Figura 3. Relación entre el VAN y la Tasa de actualización al realizar el proyecto con financiación propia.

6.1.3. Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad muestra el análisis del TIR y el VAN si varía la inversión, los flujos de caja y la vida útil del proyecto; para observar si el proyecto sigue siendo rentable ante una posible variación en las estimaciones realizadas.

Análisis de sensibilidad

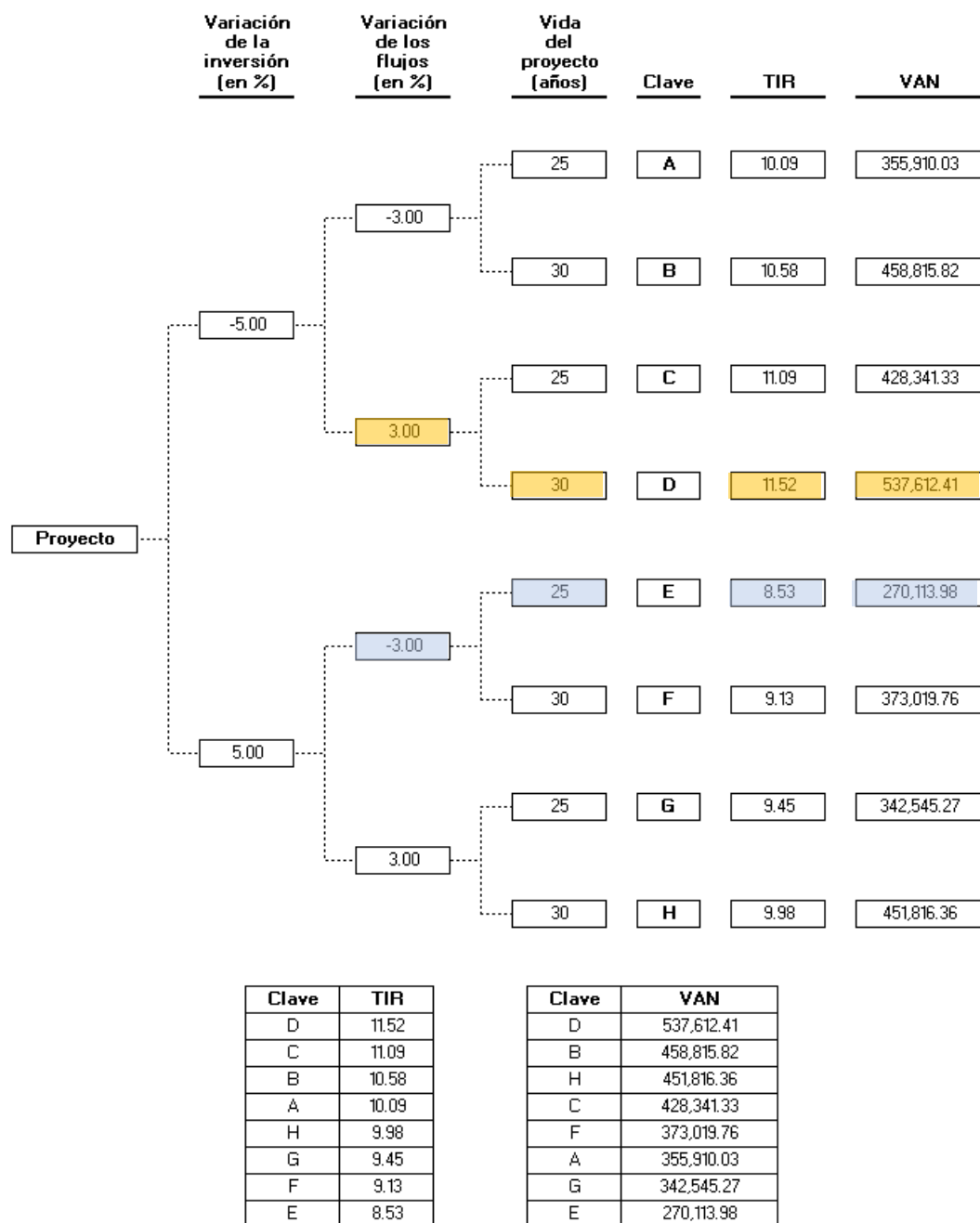


Figura 4. Análisis de sensibilidad para la tasa de actualización de 5% en el caso de financiación propia.

En el análisis de sensibilidad para la tasa de actualización del 5%, se observa que en todos los casos propuestos habrá un VAN positivo, incluyendo las situaciones más desfavorables.

6.2. Financiación ajena

6.2.1. Flujos de caja

A continuación, se muestran los flujos de caja en valores monetarios, actualizados con la inflación a lo largo de la vida útil del proyecto, si se realiza con financiación ajena. Se muestra también una gráfica de barras con el valor de los flujos de cajas anuales reales (sin tener en cuenta la inflación) y las nominales (contando con la inflación).

Tabla 12. Estructura de los flujos de caja si se realiza el proyecto con financiación ajena, en unidades de euros.

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0		514,776.31		857,960.52			
1	658,462.97		515,414.48	63,467.26	79,581.24	20,372.00	59,209.24
2	670,710.38		526,959.76	63,467.26	80,283.36	20,750.92	59,532.44
3	683,185.59		538,763.66	63,467.26	80,954.68	21,136.89	59,817.79
4	695,892.85		550,831.96	63,467.26	81,593.62	21,530.03	60,063.59
5	708,836.45		563,170.60	63,467.26	82,198.59	21,930.49	60,268.10
6	722,020.81		575,785.62	63,467.26	82,767.93	22,338.40	60,429.53
7	735,450.40		588,683.22	63,467.26	83,299.92	22,753.89	60,546.03
8	749,129.77		601,869.72	63,467.26	83,792.79	23,177.11	60,615.68
9	763,063.59		615,351.61	63,467.26	84,244.72	23,608.21	60,636.52
10	777,256.57	9,137.98	629,135.48	158,313.91	-1,054.84	24,047.32	-25,102.16
11	791,713.54		643,228.12		148,485.43	24,494.60	123,990.82
12	806,439.42		657,636.43		148,802.99	24,950.20	123,852.79
13	821,439.19		672,367.48		149,071.71	25,414.28	123,657.43
14	836,717.96		687,428.51		149,289.44	25,886.98	123,402.46
15	852,280.91	44,213.35	702,826.91	467,531.56	-273,864.22	26,368.48	-300,232.70
16	868,133.34		718,570.24		149,563.10	26,858.93	122,704.17
17	884,280.62		734,666.21		149,614.41	27,358.51	122,255.90
18	900,728.24		751,122.73		149,605.50	27,867.38	121,738.13
19	917,481.78		767,947.88		149,533.90	28,385.71	121,148.19
20	934,546.94	10,987.20	785,149.91	118,366.94	42,017.29	28,913.68	13,103.61
21	951,929.52		802,737.27		149,192.24	29,451.48	119,740.76
22	969,635.40		820,718.59		148,916.82	29,999.28	118,917.54
23	987,670.62		839,102.68		148,567.94	30,557.26	118,010.68
24	1,006,041.30		857,898.58		148,142.71	31,125.63	117,017.09
25	1,024,753.66		877,115.51		147,638.15	31,704.56	115,933.59
26	1,043,814.08		896,762.90		147,051.18	32,294.27	114,756.91
27	1,063,229.02		916,850.39		146,378.64	32,894.94	113,483.69
28	1,083,005.08		937,387.84		145,617.25	33,506.79	112,110.46
29	1,103,148.98		958,385.32		144,763.65	34,130.01	110,633.64
30	1,123,667.55	161,277.87	979,853.16		305,092.26	34,764.83	270,327.43

Valor de los flujos anuales

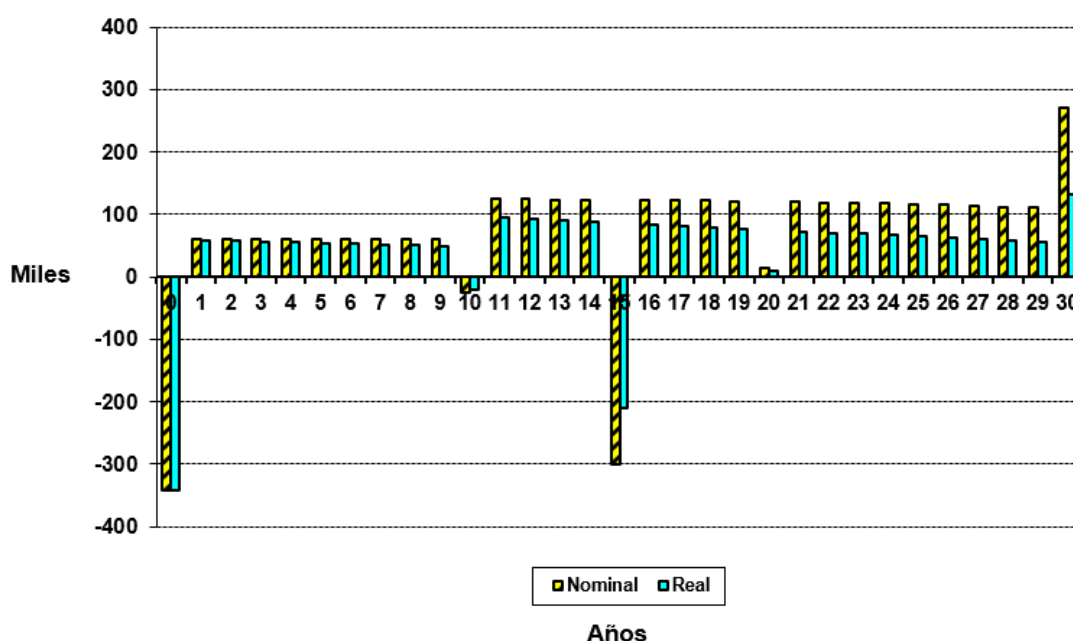


Figura 5. Gráfica de evolución de los flujos de caja anuales en valor nominal y real a lo largo de la vida del proyecto, si se realiza con financiación ajena.

Como se observa en la gráfica, el año 0, es el año en el que se produce la inversión por lo que el valor de los flujos ese año es negativo. En los 10 primeros años se realiza la amortización de la industria, por lo que los beneficios obtenidos son muy bajos. En los años 10 y 15, se obtienen de nuevo unos flujos de caja negativos debido a la renovación de los equipos y vehículos, pero en los siguientes años los flujos son positivos y constantes.

6.2.2. Indicadores de rentabilidad

A continuación, se muestran los indicadores de rentabilidad obtenidos para la realización del proyecto con financiación ajena para una tasa de actualización del 5%. Se observa que la inversión de construcción de la nueva panadería es rentable económicamente.

Tabla 13. Indicadores de rentabilidad para una tasa de actualización del 5% y financiación ajena

Valor actual neto (VAN)	Tasa Interna de Rendimiento (TIR)	Relación beneficio/inversión (Q)	Tiempo de recuperación
524,221.89	15,06	1,53	8

Relación entre VAN y Tasa de actualización

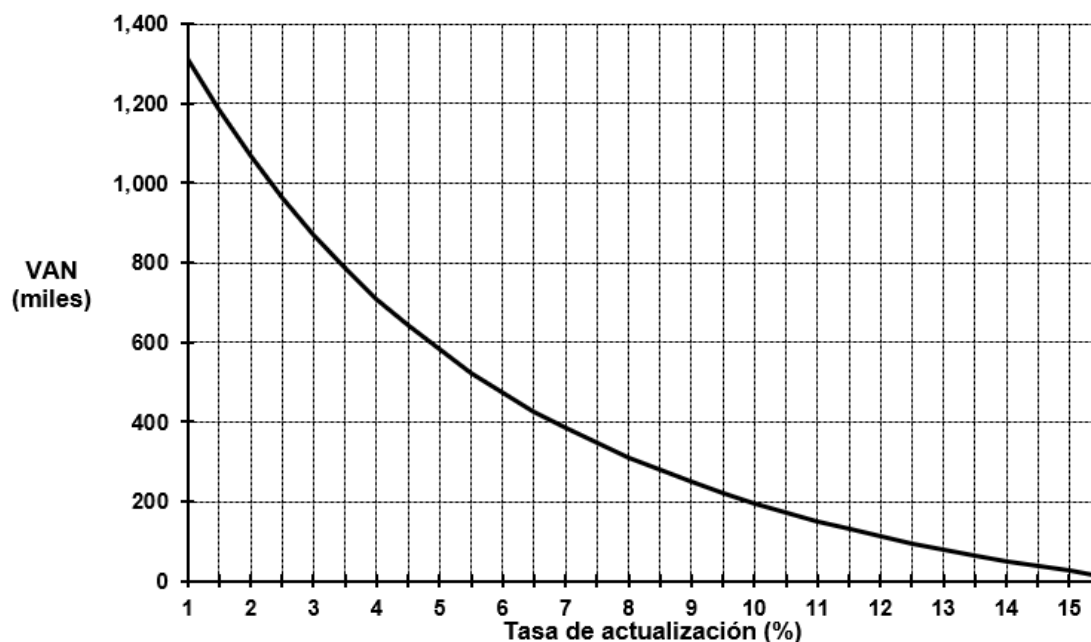


Figura 6. Relación entre el VAN y la Tasa de actualización al realizar el proyecto con financiación ajena.

6.2.3. Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad muestra el análisis del TIR y el VAN si varía la inversión, los flujos de caja y la vida útil del proyecto; para observar si el proyecto sigue siendo rentable ante una posible variación en las estimaciones realizadas.

Análisis de sensibilidad

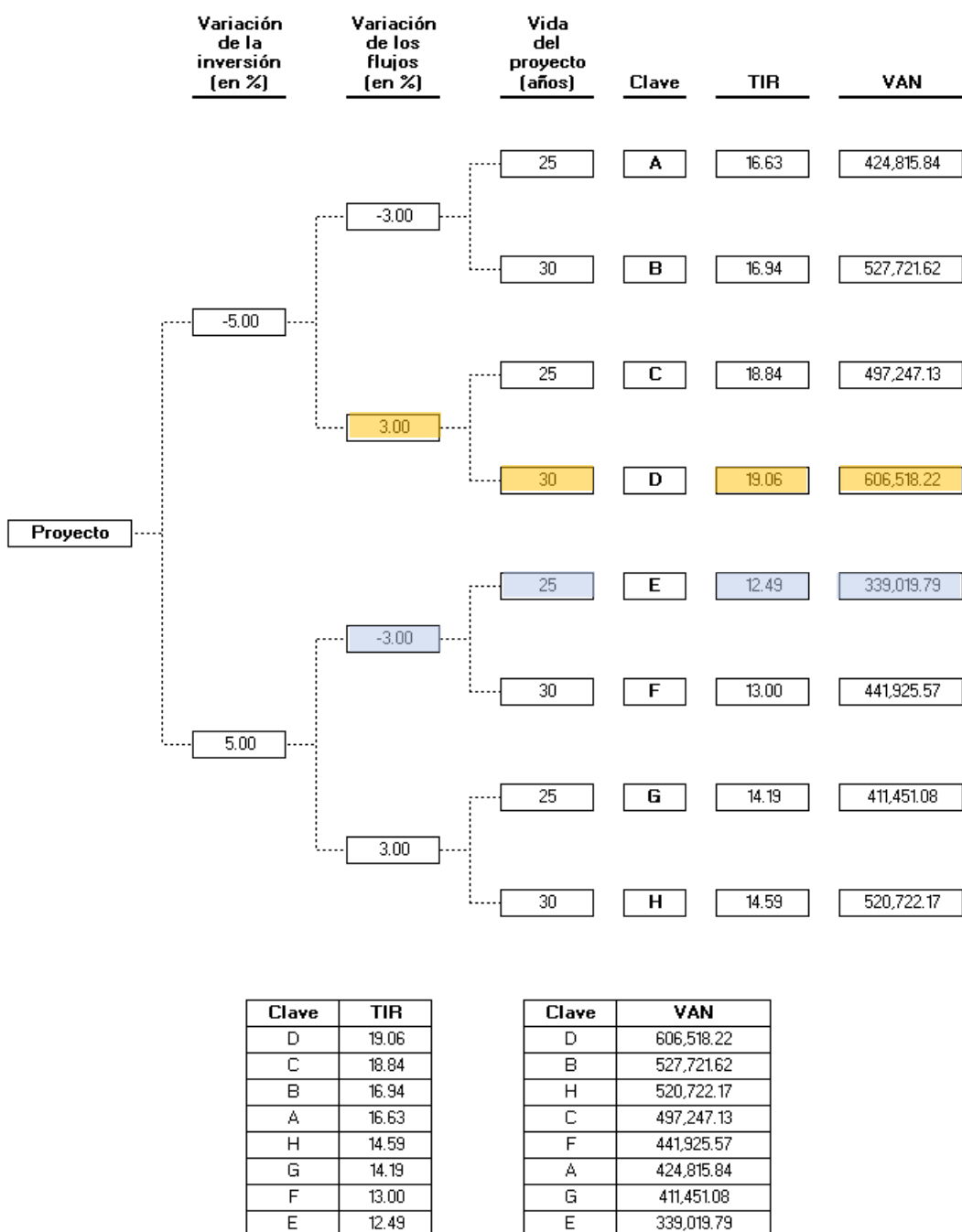


Figura 7. Análisis de sensibilidad para la tasa de actualización de 5% en el caso de financiación ajena.

En el análisis de sensibilidad para la tasa de actualización del 5%, se observa que en todos los casos propuestos habrá un VAN positivo, incluyendo las situaciones más desfavorables.

7. Conclusiones

A partir de los dos supuestos valorados en este anejo, y cuyos resultados se pueden observar en la siguiente tabla, se va a estudiar que situación es la más conveniente.

Tabla 14. Resumen de los indicadores en los supuestos estudiados

Indicador	Con financiación propia	Con financiación ajena
Valor actual neto (VAN)	455.316,09	524.221,89
Tasa Interna de Rendimiento (TIR)	9,72	15,06
Relación beneficio/inversión (Q)	0,53	1,53
Tiempo de recuperación	11	8

En ambos supuestos la rentabilidad de la empresa es elevada, con unos flujos de caja positivos todos los años exceptuando el año 15, debido a la renovación de equipos y mobiliario en la industria y en el caso de financiación ajena, el año 10 debido a la renovación de vehículos. Esto se debe a que con inversión ajena se ha de pagar la inversión poco a poco y con una tasa de interés. Los indicadores son favorables y el análisis de sensibilidad da positivo en todas sus posibilidades.

Se puede concluir que el proyecto es viable económicamente en ambos supuestos, habiendo un margen de beneficios visible, y teniendo en cuenta que la industria cuenta con una cartera de clientes fija hasta el momento lo que supone que en el flujo de cobros va a ser constante durante toda la vida útil del proyecto.

Aunque ambos supuestos son rentables el promotor deberá elegir la propuesta que más apropiada, ya que con inversión propia hay un flujo de caja más constante y más seguro, pero con financiación ajena la industria tiene un tiempo de recuperación menor, y los indicadores son mejores.

Documento I. MEMORIA

Anejo 17. Justificación de precios

1 Acondicionamiento del terreno

Código	Ud	Descripción	Total	
1.1 Red de saneamiento horizontal				
1.1.1.	Ud	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 60x60x50 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 mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.		
0,215	m ³	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	86,60 €	18,62 €
109,000	Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, según UNE-EN 771-1.	0,23 €	25,07 €
0,022	m ³	Agua.	1,50 €	0,03 €
0,076	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	33,86 €	2,57 €
1,000	Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	37,50 €	37,50 €
0,044	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	41,79 €	1,84 €
1,000	Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	8,25 €	8,25 €
1,000	Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 70x70x5 cm.	25,00 €	25,00 €
1,471	h	Oficial 1ª construcción.	15,63 €	22,99 €
1,340	h	Peón ordinario construcción.	14,65 €	19,63 €
2,000	%	Costes directos complementarios	161,50 €	3,23 €
	3,000	%	Costes indirectos	164,73 €
			Precio total por Ud	169,67 €

1 Acondicionamiento del terreno

Código	Ud	Descripción	Total	
1.1.2	Ud	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 60x60x55 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 mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.		
0,215	m ³	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	86,60 €	18,62 €
122,000	Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, según UNE-EN 771-1.	0,23 €	28,06 €
0,024	m ³	Agua.	1,50 €	0,04 €
0,085	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	33,86 €	2,88 €
1,000	Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	37,50 €	37,50 €
0,047	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	41,79 €	1,96 €
1,000	Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	8,25 €	8,25 €
1,000	Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 70x70x5 cm.	25,00 €	25,00 €
1,496	h	Oficial 1ª construcción.	15,63 €	23,38 €
1,388	h	Peón ordinario construcción.	14,65 €	20,33 €
2,000	%	Costes directos complementarios	166,02 €	3,32 €
		3,000 % Costes indirectos	169,34 €	5,08 €
		Precio total por Ud		174,42 €

1 Acondicionamiento del terreno

Código	Ud	Descripción	Total	
1.1.3	Ud	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 60x60x75 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 mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.		
0,215	m ³	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	86,60 €	18,62 €
158,000	Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, según UNE-EN 771-1.	0,23 €	36,34 €
0,031	m ³	Agua.	1,50 €	0,05 €
0,110	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	33,86 €	3,72 €
1,000	Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	37,50 €	37,50 €
0,061	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	41,79 €	2,55 €
1,000	Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	8,25 €	8,25 €
1,000	Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 70x70x5 cm.	25,00 €	25,00 €
1,586	h	Oficial 1ª construcción.	15,63 €	24,79 €
1,545	h	Peón ordinario construcción.	14,65 €	22,63 €
2,000	%	Costes directos complementarios	179,45 €	3,59 €
		3,000 % Costes indirectos	183,04 €	5,49 €
			Precio total por Ud	188,53 €

1 Acondicionamiento del terreno

Código	Ud	Descripción	Total	
1.1.4	Ud	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 70x70x85 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 mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.		
0,251	m ³	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	86,60 €	21,74 €
215,000	Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, según UNE-EN 771-1.	0,23 €	49,45 €
0,042	m ³	Agua.	1,50 €	0,06 €
0,150	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	33,86 €	5,08 €
1,000	Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	37,50 €	37,50 €
0,081	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	41,79 €	3,38 €
1,000	Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	8,25 €	8,25 €
1,000	Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 85x85x5 cm.	32,15 €	32,15 €
1,778	h	Oficial 1ª construcción.	15,63 €	27,79 €
1,824	h	Peón ordinario construcción.	14,65 €	26,72 €
2,000	%	Costes directos complementarios	212,12 €	4,24 €
		3,000 % Costes indirectos	216,36 €	6,49 €
		Precio total por Ud		222,85 €

1 Acondicionamiento del terreno

Código	Ud	Descripción	Total	
1.1.5	Ud	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 70x70x90 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 mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.		
0,251	m ³	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	86,60 €	21,74 €
215,000	Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, según UNE-EN 771-1.	0,23 €	49,45 €
0,043	m ³	Agua.	1,50 €	0,06 €
0,150	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	33,86 €	5,08 €
1,000	Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	37,50 €	37,50 €
0,085	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	41,79 €	3,55 €
1,000	Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	8,25 €	8,25 €
1,000	Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 85x85x5 cm.	32,15 €	32,15 €
1,803	h	Oficial 1ª construcción.	15,63 €	28,18 €
1,852	h	Peón ordinario construcción.	14,65 €	27,13 €
2,000	%	Costes directos complementarios	213,09 €	4,26 €
		3,000 % Costes indirectos	217,35 €	6,52 €
		Precio total por Ud		223,87 €

1 Acondicionamiento del terreno

Código	Ud	Descripción	Total	
1.1.6	Ud	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 100x100x105 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 mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.		
0,376	m ³	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	86,60 €	32,56 €
357,000	Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, según UNE-EN 771-1.	0,23 €	82,11 €
0,072	m ³	Agua.	1,50 €	0,11 €
0,250	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	33,86 €	8,47 €
1,000	Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	37,50 €	37,50 €
0,147	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	41,79 €	6,14 €
1,000	Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	8,25 €	8,25 €
1,000	Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 118x118x15 cm.	98,29 €	98,29 €
1,957	h	Oficial 1ª construcción.	15,63 €	30,59 €
2,351	h	Peón ordinario construcción.	14,65 €	34,44 €
2,000	%	Costes directos complementarios	338,46 €	6,77 €
		3,000 % Costes indirectos	345,23 €	10,36 €
			Precio total por Ud	355,59 €

1 Acondicionamiento del terreno

Código	Ud	Descripción	Total	
1.1.7	Ud	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 100x100x110 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 mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.		
0,376	m ³	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	86,60 €	32,56 €
377,000	Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, según UNE-EN 771-1.	0,23 €	86,71 €
0,075	m ³	Agua.	1,50 €	0,11 €
0,264	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	33,86 €	8,94 €
1,000	Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	37,50 €	37,50 €
0,152	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	41,79 €	6,35 €
1,000	Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	8,25 €	8,25 €
1,000	Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 118x118x15 cm.	98,29 €	98,29 €
1,995	h	Oficial 1ª construcción.	15,63 €	31,18 €
2,425	h	Peón ordinario construcción.	14,65 €	35,53 €
2,000	%	Costes directos complementarios	345,42 €	6,91 €
		3,000 % Costes indirectos	352,33 €	10,57 €
		Precio total por Ud		362,90 €

1 Acondicionamiento del terreno

Código	Ud	Descripción	Total	
1.1.8	Ud	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 125x125x130 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 mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.		
0,501	m ³	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	86,60 €	43,39 €
509,000	Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, según UNE-EN 771-1.	0,23 €	117,07 €
0,105	m ³	Agua.	1,50 €	0,16 €
0,356	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	33,86 €	12,05 €
1,000	Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	37,50 €	37,50 €
0,227	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	41,79 €	9,49 €
1,000	Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	8,25 €	8,25 €
1,000	Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 150x150x15 cm.	142,50 €	142,50 €
2,711	h	Oficial 1ª construcción.	15,63 €	42,37 €
3,333	h	Peón ordinario construcción.	14,65 €	48,83 €
2,000	%	Costes directos complementarios	461,61 €	9,23 €
		3,000 % Costes indirectos	470,84 €	14,13 €
			Precio total por Ud	484,97 €

1 Acondicionamiento del terreno

Código	Ud	Descripción	Total	
1.1.9	m	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/m ² , de 200 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente.		
0,385	m ³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,02 €	4,63 €
1,050	m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 200 mm de diámetro exterior y 4,9 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	10,06 €	10,56 €
0,079	l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	12,22 €	0,97 €
0,039	l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	18,62 €	0,73 €
0,090	m ³	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	58,90 €	5,30 €
0,669	h	Compresor portátil eléctrico 5 m ³ /min de caudal.	6,90 €	4,62 €
0,669	h	Martillo neumático.	4,08 €	2,73 €
0,030	h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	36,52 €	1,10 €
0,220	h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,50 €	0,77 €
1,090	h	Oficial 1ª construcción.	15,63 €	17,04 €
0,545	h	Peón especializado construcción.	15,11 €	8,23 €
0,126	h	Oficial 1ª fontanero.	16,15 €	2,03 €
0,126	h	Ayudante fontanero.	15,26 €	1,92 €
4,000	%	Costes directos complementarios	60,63 €	2,43 €
		3,000 % Costes indirectos	63,06 €	1,89 €
			Precio total por m	64,95 €

1 Acondicionamiento del terreno

Código	Ud	Descripción	Total	
1.1.10	Ud	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. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento, industrial, M-5 para repaso y bruñido en el interior del pozo.		
0,022	m ³	Agua.	1,50 €	0,03 €
0,122	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	33,86 €	4,13 €
1,000	Ud	Material para ejecución de junta flexible en el empalme de la acometida al pozo de registro.	15,50 €	15,50 €
0,987	h	Compresor portátil diesel media presión 10 m ³ /min.	6,92 €	6,83 €
1,973	h	Martillo neumático.	4,08 €	8,05 €
2,740	h	Oficial 1ª construcción.	15,63 €	42,83 €
4,407	h	Peón especializado construcción.	15,11 €	66,59 €
2,000	%	Costes directos complementarios	143,96 €	2,88 €
		3,000 % Costes indirectos	146,84 €	4,41 €
		Precio total por Ud		151,25 €
1.1.11	m	Suministro y montaje de colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m ² , de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios, registros, uniones, piezas especiales y lubricante para montaje.		
0,346	m ³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,02 €	4,16 €
1,050	m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m ² , de 160 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1, incluso juntas de goma.	6,95 €	7,30 €
0,003	kg	Lubricante para unión mediante junta elástica de tubos y accesorios.	9,97 €	0,03 €
1,000	Ud	Repercusión, por m de tubería, de accesorios, uniones y piezas especiales para tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-2, de 160 mm de diámetro exterior.	2,09 €	2,09 €
0,028	h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,27 €	0,26 €

1 Acondicionamiento del terreno

Código	Ud	Descripción	Total	
0,213	h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,50 €	0,75 €
0,003	h	Camión cisterna de 8 m ³ de capacidad.	40,08 €	0,12 €
0,063	h	Oficial 1ª construcción.	15,63 €	0,98 €
0,155	h	Peón ordinario construcción.	14,65 €	2,27 €
0,110	h	Oficial 1ª fontanero.	16,15 €	1,78 €
0,055	h	Ayudante fontanero.	15,26 €	0,84 €
2,000	%	Costes directos complementarios	20,58 €	0,41 €
		3,000 % Costes indirectos	20,99 €	0,63 €
			Precio total por m	21,62 €

1.2 Nivelación

1.2.1.	m ²	Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.		
0,220	m ³	Grava de cantera de piedra caliza, de 40 a 70 mm de diámetro.	17,02 €	3,74 €
0,011	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m ³ .	40,23 €	0,44 €
0,011	h	Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible.	6,39 €	0,07 €
0,011	h	Camión cisterna de 8 m ³ de capacidad.	40,08 €	0,44 €
0,189	h	Peón ordinario construcción.	14,65 €	2,77 €
2,000	%	Costes directos complementarios	7,46 €	0,15 €
		3,000 % Costes indirectos	7,61 €	0,23 €
			Precio total por m²	7,84 €

1 Acondicionamiento del terreno

Código	Ud	Descripción	Total	
1.2.2.	m ²	Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, con acabado superficial mediante fratasadora mecánica con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.		
2,000	Ud	Separador homologado para soleras.	0,04 €	0,08 €
1,200	m ²	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	1,35 €	1,62 €
0,105	m ³	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	65,50 €	6,88 €
0,050	m ²	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,8 m ² K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación.	2,01 €	0,10 €
0,082	h	Regla vibrante de 3 m.	4,67 €	0,38 €
0,539	h	Fratasadora mecánica de hormigón.	5,07 €	2,73 €
0,178	h	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.	9,50 €	1,69 €
0,004	h	Camión bomba estacionado en obra, para bombeo de hormigón. Incluso p/p de desplazamiento.	170,00 €	0,68 €
0,073	h	Peón especializado construcción.	15,11 €	1,10 €
0,085	h	Oficial 1ª construcción.	15,63 €	1,33 €
0,085	h	Peón ordinario construcción.	14,65 €	1,25 €
0,043	h	Ayudante construcción.	15,28 €	0,66 €
2,000	%	Costes directos complementarios	18,50 €	0,37 €
		3,000 % Costes indirectos	18,87 €	0,57 €
			Precio total por m²	19,44 €

1 Acondicionamiento del terreno

Código	Ud	Descripción	Total	
1.3 Movimiento de tierras				
1.3.1.	m ²	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; y carga a camión.		
0,021	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m ³ .	40,23 €	0,84 €
0,007	h	Peón ordinario construcción.	14,65 €	0,10 €
2,000	%	Costes directos complementarios	0,94 €	0,02 €
		3,000 % Costes indirectos	0,96 €	0,03 €
		Precio total por m²		0,99 €

2 Cimentaciones

Código	Ud	Descripción	Total	
2.1 Regularización				
2.1.1.	m ²	Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada. Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.		
0,105	m ³	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	56,23 €	5,90 €
0,008	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	16,41 €	0,13 €
0,015	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	16,04 €	0,24 €
2,000	%	Costes directos complementarios	6,27 €	0,13 €
		3,000 % Costes indirectos	6,40 €	0,19 €
		Precio total por m²		6,59 €

2 Cimentaciones

Código	Ud	Descripción	Total	
2.2 Superficiales				
2.2.1.	m ³	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 27 kg/m ³ . Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores. Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.		
8,000	Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0,13 €	1,04 €
27,029	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,81 €	21,89 €
0,108	kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,10 €	0,12 €
1,100	m ³	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	65,50 €	72,05 €
0,055	h	Oficial 1ª ferrallista.	16,41 €	0,90 €
0,082	h	Ayudante ferrallista.	16,04 €	1,32 €
0,051	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	16,41 €	0,84 €
0,455	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	16,04 €	7,30 €
2,000	%	Costes directos complementarios	105,46 €	2,11 €
		3,000 % Costes indirectos	107,57 €	3,23 €
Precio total por m³				110,80 €

2 Cimentaciones

Código	Ud	Descripción	Total	
2.3 Arriostramientos				
2.3.1	m ³	Viga centradora de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 145,1 kg/m ³ . Incluso alambre de atar y separadores. Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.		
10,000	Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0,13 €	1,30 €
145,131	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,81 €	117,56 €
1,161	kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,10 €	1,28 €
1,050	m ³	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	65,50 €	68,78 €
0,467	h	Oficial 1ª ferrallista.	16,41 €	7,66 €
0,467	h	Ayudante ferrallista.	16,04 €	7,49 €
0,090	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	16,41 €	1,48 €
0,362	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	16,04 €	5,81 €
2,000	%	Costes directos complementarios	211,36 €	4,23 €
		3,000 % Costes indirectos	215,59 €	6,47 €
Precio total por m³			222,06 €	

3 Estructuras

Código	Ud	Descripción	Total	
3.1 Acero				
3.1.1.	kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEA, colocado con uniones soldadas en obra. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación.		
1,000	kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	0,93 €	0,93 €
0,016	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,10 €	0,05 €
0,021	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	16,41 €	0,34 €
0,021	h	Ayudante montador de estructura metálica.	16,04 €	0,34 €
2,000	%	Costes directos complementarios	1,66 €	0,03 €
		3,000 % Costes indirectos	1,69 €	0,05 €
Precio total por kg				1,74 €

3 Estructuras

Código	Ud	Descripción	Total	
3.1.2.	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 300x450 mm y espesor 18 mm, con 4 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 16 mm de diámetro y 49,3398 cm de longitud total. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.		
19,076	kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar en obra.	1,21 €	23,08 €
12,460	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, de varios diámetros.	0,79 €	9,84 €
0,016	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,10 €	0,05 €
0,562	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	16,41 €	9,22 €
0,562	h	Ayudante montador de estructura metálica.	16,04 €	9,01 €
2,000	%	Costes directos complementarios	51,20 €	1,02 €
		3,000 % Costes indirectos	52,22 €	1,57 €
			Precio total por Ud	53,79 €

3 Estructuras

Código	Ud	Descripción	Total	
3.1.3.	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 650x650 mm y espesor 25 mm, con 8 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 32 mm de diámetro y 80,5796 cm de longitud total. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.		
108,134	kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar en obra.	1,21 €	130,84 €
325,585	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, de varios diámetros.	0,79 €	257,21 €
0,022	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,10 €	0,07 €
4,314	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	16,41 €	70,79 €
4,314	h	Ayudante montador de estructura metálica.	16,04 €	69,20 €
2,000	%	Costes directos complementarios	528,11 €	10,56 €
		3,000 % Costes indirectos	538,67 €	16,16 €
		Precio total por Ud		554,83 €
3.1.4	kg	Acero UNE-EN 10162 S235JRC, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado, fijadas a las cerchas con uniones atornilladas en obra.		
1,000	kg	Acero UNE-EN 10162 S235JRC, para correa formada por pieza simple, en perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, galvanizado, incluso accesorios, tornillería y elementos de anclaje.	1,43 €	1,43 €
0,027	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	16,41 €	0,44 €
0,027	h	Ayudante montador de estructura metálica.	16,04 €	0,43 €
2,000	%	Costes directos complementarios	2,30 €	0,05 €
		3,000 % Costes indirectos	2,35 €	0,07 €
		Precio total por kg		2,42 €

4 Fachadas y particiones

Código	Ud	Descripción	Total	
4.1 Fábrica no estructural				
4.1.1.	m ²	Hoja exterior de cerramiento de fachada, de 24 cm de espesor de fábrica, de bloque de termoarcilla, 30x19x24 cm, para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel; revestimiento de los frentes de forjado con plaquetas de cerámica aligerada (termoarcilla), colocadas con mortero de alta adherencia, formación de dinteles mediante piezas en "U" de cerámica aligerada (termoarcilla), en las que se colocará la armadura y el hormigón en obra.		
17,850	Ud	Bloque de termoarcilla, 30x19x24 cm, para revestir, piezas especiales: media, terminación, esquina, ajuste, remate base y remate esquina. Según UNE-EN 771-1.	0,52 €	9,28 €
0,007	m ³	Agua.	1,50 €	0,01 €
0,038	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado a granel, según UNE-EN 998-2.	30,98 €	1,18 €
2,500	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,81 €	2,03 €
3,000	Ud	Plaqueta aligerada de termoarcilla, 30x19x4,8 cm, para revestir. Según UNE-EN 771-1.	0,16 €	0,48 €
0,140	h	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	1,73 €	0,24 €
0,447	h	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	15,63 €	6,99 €
0,260	h	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	14,65 €	3,81 €
3,000	%	Costes directos complementarios	24,02 €	0,72 €
		3,000 % Costes indirectos	24,74 €	0,74 €
			Precio total por m²	25,48 €

4 Fachadas y particiones

Código	Ud	Descripción	Total	
4.1.2	m ²	Hoja de partición interior de 7 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco rasillón, para revestir, 40x20x7 cm, recibida con pegamento de cola preparado y yeso de calidad B1.		
2,800	Ud	Ladrillo cerámico hueco doble de gran formato, para revestir, 70,5x51,5x6 cm, para uso en mampostería protegida (pieza P), densidad 625 kg/m ³ , según UNE-EN 771-1.	0,88 €	2,46 €
3,716	kg	Pegamento de escayola.	0,28 €	1,04 €
0,198	h	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	15,63 €	3,09 €
0,099	h	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	14,65 €	1,45 €
2,000	%	Costes directos complementarios	8,04 €	0,16 €
		3,000 % Costes indirectos	8,20 €	0,25 €
		Precio total por m²		8,45 €
4.1.3	m ²	Hoja de partición interior de 9 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11,5x9 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.		
34,650	Ud	Ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11,5x9 cm, según UNE-EN 771-1.	0,13 €	4,50 €
0,004	m ³	Agua.	1,50 €	0,01 €
0,022	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado a granel, según UNE-EN 998-2.	30,98 €	0,68 €
0,081	h	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	1,73 €	0,14 €
0,513	h	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	15,63 €	8,02 €
0,277	h	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	14,65 €	4,06 €
2,000	%	Costes directos complementarios	17,41 €	0,35 €
		3,000 % Costes indirectos	17,76 €	0,53 €
		Precio total por m²		18,29 €

5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

Código	Ud	Descripción	Total	
5.1 Carpintería				
5.1.1.	Ud	Ventana de PVC, dos hojas practicables con apertura hacia el interior, dimensiones 2000x1000 mm, acabado estándar en las dos caras, color blanco, sin premarco.		
1,000	Ud	Ventana de PVC, dos hojas practicables con apertura hacia el interior, dimensiones 2000x1000 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$; espesor máximo del acristalamiento: 40 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, según UNE-EN 14351-1.	255,22 €	255,22 €
1,020	Ud	Cartucho de 290 ml de sellador adhesivo monocomponente, neutro, superelástico, a base de polímero MS, color blanco, con resistencia a la intemperie y a los rayos UV y elongación hasta rotura 750%.	5,29 €	5,40 €
1,020	Ud	Cartucho de 300 ml de silicona neutra oxímica, de elasticidad permanente y curado rápido, color blanco, rango de temperatura de trabajo de -60 a 150°C, con resistencia a los rayos UV, dureza Shore A aproximada de 22, según UNE-EN ISO 868 y elongación a rotura $\geq 800\%$, según UNE-EN ISO 8339.	4,73 €	4,82 €
1,334	h	Oficial 1ª cerrajero.	15,88 €	21,18 €
0,941	h	Ayudante cerrajero.	15,34 €	14,43 €
2,000	%	Costes directos complementarios	301,05 €	6,02 €
		3,000 % Costes indirectos	307,07 €	9,21 €
			Precio total por Ud	316,28 €

5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

Código	Ud	Descripción	Total	
5.2 Vidrios				
5.2.1.	m ²	Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 6/6/4, fijado sobre carpintería con calzos y sellado continuo, para hojas de vidrio de superficie entre 3 y 4 m ² .		
1,006	m ²	Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 6 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor, para hojas de vidrio de superficie entre 3 y 4 m ² ; 16 mm de espesor total.	38,39 €	38,62 €
0,580	Ud	Cartucho de 310 ml de silicona sintética incolora Elastosil WS-305-N "SIKA" (rendimiento aproximado de 12 m por cartucho).	2,47 €	1,43 €
1,000	Ud	Material auxiliar para la colocación de vidrios.	1,26 €	1,26 €
0,311	h	Oficial 1ª cristalero.	16,88 €	5,25 €
0,311	h	Ayudante cristalero.	16,50 €	5,13 €
2,000	%	Costes directos complementarios	51,69 €	1,03 €
		3,000 % Costes indirectos	52,72 €	1,58 €
			Precio total por m²	54,30 €

5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

Código	Ud	Descripción	Total	
5.3 Puertas entrada a fábrica				
5.3.1.	Ud	Puerta de entrada de acero galvanizado de dos hojas, 1640x2040 mm de luz y altura de paso, troquelada con un cuarterón superior y otro inferior a dos caras, acabado pintado con resina de epoxi color blanco, cerradura con tres puntos de cierre, y premarco.		
1,000	Ud	Puerta de entrada de dos hojas de 52 mm de espesor, 1640x2040 mm de luz y altura de paso, acabado pintado con resina de epoxi color blanco formada por dos chapas de acero galvanizado de 1 mm de espesor, plegadas, troqueladas con un cuarterón superior y otro inferior a dos caras, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con garras de anclaje a obra, incluso bisagras de acero latonado con regulación en las tres direcciones, según UNE-EN 1935, bulones antipalanca, mirilla, cerradura de seguridad embutida con tres puntos de cierre, cilindro de latón con llave, escudo de seguridad tipo roseta y pomo tirador para la parte exterior y escudo y manivela de latón para la parte interior.	942,72 €	942,72 €
1,000	Ud	Premarco de acero galvanizado, para puerta de entrada de acero galvanizado de dos hojas, con garras de anclaje a obra.	75,00 €	75,00 €
0,300	Ud	Cartucho de masilla de silicona neutra.	3,13 €	0,94 €
0,450	h	Oficial 1ª construcción.	15,63 €	7,03 €
0,450	h	Peón ordinario construcción.	14,65 €	6,59 €
0,899	h	Oficial 1ª cerrajero.	15,88 €	14,28 €
0,899	h	Ayudante cerrajero.	15,34 €	13,79 €
2,000	%	Costes directos complementarios	1.060,35 €	21,21 €
		3,000 % Costes indirectos	1.081,56 €	32,45 €
Precio total por Ud				1.114,01 €

5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

Código	Ud	Descripción	Total	
5.3.2.	Ud	Puerta de entrada a vivienda de panel macizo decorado, realizado a base de espuma de PVC rígido y estructura celular uniforme, de una hoja abatible, dimensiones 1000x2100 mm, y premarco.		
1,000	Ud	Puerta de entrada a vivienda de panel macizo decorado, realizado a base de espuma de PVC rígido y estructura celular uniforme, de una hoja abatible, dimensiones 1000x2100 mm, color blanco.	769,13 €	769,13 €
1,000	Ud	Premarco de acero galvanizado, para puerta de entrada de PVC de una hoja, con garras de anclaje a obra.	50,00 €	50,00 €
0,100	Ud	Aerosol de 750 cm ³ de espuma de poliuretano, de 22,5 kg/m ³ de densidad, 140% de expansión, 18 N/cm ² de resistencia a tracción y 20 N/cm ² de resistencia a flexión, conductividad térmica 0,04 W/(mK), estable de -40°C a 100°C; para aplicar con pistola; según UNE-EN 13165.	7,20 €	0,72 €
0,200	Ud	Cartucho de masilla de silicona neutra.	3,13 €	0,63 €
0,457	h	Oficial 1ª construcción.	15,63 €	7,14 €
0,457	h	Peón ordinario construcción.	14,65 €	6,70 €
0,457	h	Oficial 1ª cerrajero.	15,88 €	7,26 €
0,228	h	Ayudante cerrajero.	15,34 €	3,50 €
2,000	%	Costes directos complementarios	845,08 €	16,90 €
		3,000 % Costes indirectos	861,98 €	25,86 €
			Precio total por Ud	887,84 €

5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

Código	Ud	Descripción		Total
5.3.3.	Ud	Puerta seccional para garaje, formada por lamas de textura acanalada, de panel sándwich de aluminio con núcleo aislante de espuma de poliuretano, 250x230 cm, con acabado prelacado de color blanco, apertura automática.		
1,000	Ud	Puerta seccional para garaje, formada por lamas de textura acanalada, de panel sándwich de aluminio con núcleo aislante de espuma de poliuretano, 250x230 cm, con acabado prelacado de color blanco, incluso complementos. Según UNE-EN 13241-1.	1.134,84 €	1.134,84 €
1,000	Ud	Equipo de motorización para apertura y cierre automático, para puerta de garaje seccional de más de 60 kg de peso.	660,00 €	660,00 €
1,000	Ud	Accesorios (cerradura, pulsador, emisor, receptor y fotocélula) para automatización de puerta de garaje.	305,00 €	305,00 €
0,637	h	Oficial 1ª construcción.	15,63 €	9,96 €
0,637	h	Peón ordinario construcción.	14,65 €	9,33 €
1,487	h	Oficial 1ª cerrajero.	15,88 €	23,61 €
1,487	h	Ayudante cerrajero.	15,34 €	22,81 €
4,539	h	Oficial 1ª electricista.	16,15 €	73,30 €
2,000	%	Costes directos complementarios	2.238,85 €	44,78 €
		3,000 % Costes indirectos	2.283,63 €	68,51 €
		Precio total por Ud		2.352,14 €

5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

Código	Ud	Descripción	Total	
5.4 Puertas interiores				
5.4.1.	Ud	Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x72,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con sapeli, barnizada en taller; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 70x10 mm; con herrajes de colgar y de cierre.		
1,000	Ud	Precerco de madera de pino, 90x35 mm, para puerta de una hoja, con elementos de fijación.	17,39 €	17,39 €
5,000	m	Galce de MDF, con rechapado de madera, sapeli, 90x20 mm, barnizado en taller.	3,27 €	16,35 €
1,000	Ud	Puerta interior ciega, de tablero aglomerado, chapado con sapeli, barnizada en taller, de 203x72,5x3,5 cm. Según UNE 56803.	66,89 €	66,89 €
10,200	m	Tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, sapeli, 70x10 mm, barnizado en taller.	1,29 €	13,16 €
3,000	Ud	Pernio de 100x58 mm, con remate, en latón negro brillo, para puerta de paso interior.	0,74 €	2,22 €
18,000	Ud	Tornillo de latón 21/35 mm.	0,06 €	1,08 €
1,000	Ud	Cerradura de embutir, frente, accesorios y tornillos de atado, para puerta de paso interior, según UNE-EN 12209.	11,29 €	11,29 €
1,000	Ud	Juego de manivela y escudo largo de latón negro brillo, serie básica, para puerta interior.	8,12 €	8,12 €
0,815	h	Oficial 1ª carpintero.	15,92 €	12,97 €
0,815	h	Ayudante carpintero.	15,39 €	12,54 €
2,000	%	Costes directos complementarios	162,01 €	3,24 €
		3,000 % Costes indirectos	165,25 €	4,96 €
			Precio total por Ud	170,21 €

5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

Código	Ud	Descripción	Total	
5.4.2.	Ud	Puerta interior abatible de dos hojas de 38 mm de espesor, 1440x1945 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, sin premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación del marco al paramento.		
1,000	Ud	Puerta interior abatible de dos hojas de 38 mm de espesor, 1440x1945 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor con patillas de anclaje a obra, con bisagras soldadas al marco y remachadas a la hoja, cerradura embutida de cierre a un punto, cilindro de latón con llave, escudos y manivelas de nylon color negro.	182,03 €	182,03 €
0,270	h	Oficial 1ª cerrajero.	15,88 €	4,29 €
0,270	h	Ayudante cerrajero.	15,34 €	4,14 €
2,000	%	Costes directos complementarios	190,46 €	3,81 €
		3,000 % Costes indirectos	194,27 €	5,83 €
			Precio total por Ud	200,10 €
5.4.3.	m ²	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.		
1,000	m ²	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, según UNE-EN 13241-1.	329,80 €	329,80 €
0,545	h	Oficial 1ª montador.	16,15 €	8,80 €
0,545	h	Ayudante montador.	15,28 €	8,33 €
0,272	h	Oficial 1ª electricista.	16,15 €	4,39 €
2,000	%	Costes directos complementarios	351,32 €	7,03 €
		3,000 % Costes indirectos	358,35 €	10,75 €
			Precio total por m²	369,10 €

6 Remates y ayudas

Código	Ud	Descripción	Total	
6.1 Ayudas de albañilería				
6.1.1.	m ²	Ayudas de albañilería en edificio de otros usos, para instalación de fontanería.		
0,015	m ³	Pasta de yeso de construcción B1, según UNE-EN 13279-1.	78,89 €	1,18 €
0,006	m ³	Agua.	1,50 €	0,01 €
0,019	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	38,06 €	0,72 €
0,005	h	Perforadora con corona diamantada y soporte, por vía húmeda.	25,00 €	0,13 €
0,032	h	Oficial 1ª construcción.	15,63 €	0,50 €
0,082	h	Peón ordinario construcción.	14,65 €	1,20 €
4,000	%	Costes directos complementarios	3,74 €	0,15 €
		3,000 % Costes indirectos	3,89 €	0,12 €
			Precio total por m²	4,01 €

7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción	Total	
7.1 Calefacción, climatización y A.C.S.				
7.1.1.	Ud	Caldera para la combustión de pellets, potencia nominal de 6,2 a 21 kW, base de apoyo antivibraciones, sistema de elevación de la temperatura de retorno por encima de 55°C, compuesto por válvula motorizada de 3 vías de 1" de diámetro y bomba de circulación, regulador de tiro de 150 mm de diámetro, con clapeta antiexplosión, limitador térmico de seguridad, tarado a 95°C, base de apoyo antivibraciones.		
1,000	Ud	Caldera para la combustión de pellets, potencia nominal de 6,2 a 21 kW, con cuerpo de acero soldado y ensayado a presión, de 1230x590x940 mm, aislamiento interior, cámara de combustión con sistema automático de limpieza del quemador mediante parrilla basculante, intercambiador de calor de tubos verticales con mecanismo de limpieza automática, sistema de extracción de humos con regulación de velocidad, cajón para recogida de cenizas del módulo de combustión, aprovechamiento del calor residual, equipo de limpieza, control de la combustión mediante sonda integrada, sistema de mando integrado con pantalla táctil, para el control de la combustión y del acumulador de A.C.S.	8.995,35 €	8.995,35 €
1,000	Ud	Base de apoyo antivibraciones, para caldera.	36,08 €	36,08 €
1,000	Ud	Limitador térmico de seguridad, tarado a 95°C, formado por válvula y sonda de temperatura.	79,95 €	79,95 €
1,000	Ud	Sistema de elevación de la temperatura de retorno por encima de 55°C, compuesto por válvula motorizada de 3 vías de 1" de diámetro y bomba de circulación para evitar condensaciones y deposiciones de hollín en el interior de la caldera.	557,70 €	557,70 €
1,000	Ud	Regulador de tiro de 150 mm de diámetro, con clapeta antiexplosión, para caldera.	312,00 €	312,00 €
1,000	Ud	Montaje del sistema de alimentación por sinfín flexible, para caldera para la combustión de pellets.	324,68 €	324,68 €
1,000	Ud	Puesta en marcha y formación en el manejo de caldera de biomasa.	341,25 €	341,25 €
2,762	h	Oficial 1ª calefactor.	16,15 €	44,61 €
2,762	h	Ayudante calefactor.	15,26 €	42,15 €
2,000	%	Costes directos complementarios	10.733,77 €	214,68 €
		3,000 % Costes indirectos	10.948,45 €	328,45 €
			Precio total por Ud	11.276,90 €

7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción	Total	
7.1.2	Ud	Sistema de alimentación de pellets, para caldera de biomasa compuesto por kit básico de extracción de pellets, para depósito prefabricado de lona, formado por motor de accionamiento de 0,55 kW, para alimentación monofásica a 230 V, pieza especial de acoplamiento y bridas de sujeción, 1 m de tubo de conexión de extractor flexible para pellets.		
1,000	Ud	Kit básico de extracción de pellets, para depósito prefabricado de lona, formado por motor de accionamiento de 0,55 kW, para alimentación monofásica a 230 V, pieza especial de acoplamiento y bridas de sujeción, para sistema de alimentación de caldera de biomasa.	1.079,85 €	1.079,85 €
1,000	m	Tubo de conexión de extractor flexible para pellets, para sistema de alimentación de caldera de biomasa.	36,08 €	36,08 €
1,000	m	Transportador helicoidal sinfín flexible, para sistema de alimentación de caldera de biomasa.	42,90 €	42,90 €
1,069	h	Oficial 1ª calefactor.	16,15 €	17,26 €
1,069	h	Ayudante calefactor.	15,26 €	16,31 €
2,000	%	Costes directos complementarios	1.192,40 €	23,85 €
		3,000 % Costes indirectos	1.216,25 €	36,49 €
			Precio total por Ud	1.252,74 €
7.1.3	Ud	Depósito de superficie para almacenaje de pellets, de tejido sintético, con estructura y tolva de acero, de 1,70x1,70 m y altura regulable de 1,80 a 2,50 m, de 3,2 t de capacidad máxima, con sistema automático de extracción del combustible.		
1,000	Ud	Depósito de superficie para almacenaje de pellets, de tejido sintético, con estructura y tolva de acero, de 1,70x1,70 m y altura regulable de 1,80 a 2,50 m, de 3,2 t de capacidad máxima, con sistema automático de extracción del combustible.	2.458,95 €	2.458,95 €
3,563	h	Oficial 1ª electricista.	16,15 €	57,54 €
3,563	h	Ayudante electricista.	15,26 €	54,37 €
2,000	%	Costes directos complementarios	2.570,86 €	51,42 €
		3,000 % Costes indirectos	2.622,28 €	78,67 €
			Precio total por Ud	2.700,95 €

7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción	Total	
7.1.4	Ud	Punto de llenado formado por 2 m de tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, para climatización, colocado superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.		
2,000	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa) con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior.	0,10 €	0,20 €
2,000	m	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2,42 €	4,84 €
2,000	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".	4,13 €	8,26 €
1,000	Ud	Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,4 mm de diámetro, con rosca de 1/2", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C.	4,98 €	4,98 €
1,000	Ud	Contador de agua fría, para roscar, de 1/2" de diámetro.	44,31 €	44,31 €
1,000	Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 1/2".	2,86 €	2,86 €
2,000	m	Coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	5,72 €	11,44 €
0,050	l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	11,68 €	0,58 €
0,376	h	Oficial 1ª calefactor.	16,15 €	6,07 €
0,376	h	Ayudante calefactor.	15,26 €	5,74 €
2,000	%	Costes directos complementarios	89,28 €	1,79 €
		3,000 % Costes indirectos	91,07 €	2,73 €
			Precio total por Ud	93,80 €

7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción	Total	
7.1.5	m	Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.		
1,000	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa) con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior.	0,10 €	0,10 €
1,000	m	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2,42 €	2,42 €
1,000	m	Coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	5,72 €	5,72 €
0,025	l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	11,68 €	0,29 €
0,099	h	Oficial 1ª calefactor.	16,15 €	1,60 €
0,099	h	Ayudante calefactor.	15,26 €	1,51 €
2,000	%	Costes directos complementarios	11,64 €	0,23 €
		3,000 % Costes indirectos	11,87 €	0,36 €
		Precio total por m		12,23 €
7.1.6	m	Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 20 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.		
1,000	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa) con barrera de oxígeno (EVOH), de 20 mm de diámetro exterior.	0,14 €	0,14 €
1,000	m	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 20 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	3,36 €	3,36 €
1,000	m	Coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	5,84 €	5,84 €
0,035	l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	11,68 €	0,41 €

7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción	Total	
0,099	h	Oficial 1ª calefactor.	16,15 €	1,60 €
0,099	h	Ayudante calefactor.	15,26 €	1,51 €
2,000	%	Costes directos complementarios	12,86 €	0,26 €
		3,000 % Costes indirectos	13,12 €	0,39 €
Precio total por m				13,51 €
7.1.7	Ud	Punto de vaciado formado por 2 m de tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, PN=6 atm, para climatización, colocado superficialmente.		
2,000	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa) con barrera de oxígeno (EVOH), de 25 mm de diámetro exterior.	0,20 €	0,40 €
2,000	m	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, PN=6 atm suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	4,68 €	9,36 €
1,000	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".	9,81 €	9,81 €
0,152	h	Oficial 1ª calefactor.	16,15 €	2,45 €
0,152	h	Ayudante calefactor.	15,26 €	2,32 €
2,000	%	Costes directos complementarios	24,34 €	0,49 €
		3,000 % Costes indirectos	24,83 €	0,74 €
Precio total por Ud				25,57 €
7.1.8	Ud	Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW.		
1,000	Ud	Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW, impulsor de tecnopolímero, eje motor de acero cromado, bocas roscadas macho de 1", aislamiento clase H, para alimentación monofásica a 230 V.	147,44 €	147,44 €
2,000	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".	9,81 €	19,62 €
1,000	Ud	Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,4 mm de diámetro, con rosca de 1", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C.	12,88 €	12,88 €
1,000	Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 1".	5,18 €	5,18 €

7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción	Total	
2,000	Ud	Manguito antivibración, de goma, con rosca de 1", para una presión máxima de trabajo de 10 bar.	16,60 €	33,20 €
1,000	Ud	Manómetro con baño de glicerina y diámetro de esfera de 100 mm, con toma vertical, para montaje roscado de 1/2", escala de presión de 0 a 5 bar.	11,00 €	11,00 €
2,000	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".	4,13 €	8,26 €
0,350	m	Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro, según UNE-EN 1057.	4,82 €	1,69 €
3,000	m	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. Incluso abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).	0,85 €	2,55 €
9,000	m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3.	0,40 €	3,60 €
2,688	h	Oficial 1ª instalador de climatización.	16,15 €	43,41 €
2,688	h	Ayudante instalador de climatización.	15,26 €	41,02 €
2,000	%	Costes directos complementarios	329,85 €	6,60 €
		3,000 % Costes indirectos	336,45 €	10,09 €
			Precio total por Ud	346,54 €
7.1.9	Ud	Radiador de aluminio inyectado, con 597,6 kcal/h de emisión calorífica, de 8 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.		
8,000	Ud	Elemento para radiador de aluminio inyectado en instalaciones de agua caliente hasta 6 bar y 110°C, de 425 mm de altura, con frontal plano y emisión calorífica 74,7 kcal/h para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, según UNE-EN 442-1.	11,70 €	93,60 €
1,000	Ud	Kit para montaje de radiador de aluminio inyectado, compuesto por tapones y reducciones, pintados y zincados con rosca a derecha o izquierda, juntas, soportes, purgador automático, spray de pintura para retoques y demás accesorios necesarios.	13,75 €	13,75 €

7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción	Total	
1,000	Ud	Kit para conexión de radiador de aluminio inyectado a la tubería de distribución, compuesto por llave de paso termostática, detentor, enlaces y demás accesorios necesarios.	25,80 €	25,80 €
0,499	h	Oficial 1ª calefactor.	16,15 €	8,06 €
0,499	h	Ayudante calefactor.	15,26 €	7,61 €
2,000	%	Costes directos complementarios	148,82 €	2,98 €
		3,000 % Costes indirectos	151,80 €	4,55 €
			Precio total por Ud	156,35 €
7.1.10	Ud	Radiador de aluminio inyectado, con 896,4 kcal/h de emisión calorífica, de 12 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.		
12,000	Ud	Elemento para radiador de aluminio inyectado en instalaciones de agua caliente hasta 6 bar y 110°C, de 425 mm de altura, con frontal plano y emisión calorífica 74,7 kcal/h para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, según UNE-EN 442-1.	11,70 €	140,40 €
1,000	Ud	Kit para montaje de radiador de aluminio inyectado, compuesto por tapones y reducciones, pintados y zincados con rosca a derecha o izquierda, juntas, soportes, purgador automático, spray de pintura para retoques y demás accesorios necesarios.	13,75 €	13,75 €
1,000	Ud	Kit para conexión de radiador de aluminio inyectado a la tubería de distribución, compuesto por llave de paso termostática, detentor, enlaces y demás accesorios necesarios.	25,80 €	25,80 €
0,677	h	Oficial 1ª calefactor.	16,15 €	10,93 €
0,677	h	Ayudante calefactor.	15,26 €	10,33 €
2,000	%	Costes directos complementarios	201,21 €	4,02 €
		3,000 % Costes indirectos	205,23 €	6,16 €
			Precio total por Ud	211,39 €
7.1.11	Ud	Radiador de aluminio inyectado, con 971,1 kcal/h de emisión calorífica, de 13 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.		

7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción	Total	
13,000	Ud	Elemento para radiador de aluminio inyectado en instalaciones de agua caliente hasta 6 bar y 110°C, de 425 mm de altura, con frontal plano y emisión calorífica 74,7 kcal/h para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, según UNE-EN 442-1.	11,70 €	152,10 €
1,000	Ud	Kit para montaje de radiador de aluminio inyectado, compuesto por tapones y reducciones, pintados y zincados con rosca a derecha o izquierda, juntas, soportes, purgador automático, spray de pintura para retoques y demás accesorios necesarios.	13,75 €	13,75 €
1,000	Ud	Kit para conexión de radiador de aluminio inyectado a la tubería de distribución, compuesto por llave de paso termostática, detentor, enlaces y demás accesorios necesarios.	25,80 €	25,80 €
0,721	h	Oficial 1ª calefactor.	16,15 €	11,64 €
0,721	h	Ayudante calefactor.	15,26 €	11,00 €
2,000	%	Costes directos complementarios	214,29 €	4,29 €
		3,000 % Costes indirectos	218,58 €	6,56 €
			Precio total por Ud	225,14 €
7.1.12	Ud	Radiador de aluminio inyectado, con 1045,8 kcal/h de emisión calorífica, de 14 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.		
14,000	Ud	Elemento para radiador de aluminio inyectado en instalaciones de agua caliente hasta 6 bar y 110°C, de 425 mm de altura, con frontal plano y emisión calorífica 74,7 kcal/h para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, según UNE-EN 442-1.	11,70 €	163,80 €
1,000	Ud	Kit para montaje de radiador de aluminio inyectado, compuesto por tapones y reducciones, pintados y zincados con rosca a derecha o izquierda, juntas, soportes, purgador automático, spray de pintura para retoques y demás accesorios necesarios.	13,75 €	13,75 €
1,000	Ud	Kit para conexión de radiador de aluminio inyectado a la tubería de distribución, compuesto por llave de paso termostática, detentor, enlaces y demás accesorios necesarios.	25,80 €	25,80 €
0,766	h	Oficial 1ª calefactor.	16,15 €	12,37 €
0,766	h	Ayudante calefactor.	15,26 €	11,69 €
2,000	%	Costes directos complementarios	227,41 €	4,55 €

7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción	Total			
			3,000	% Costes indirectos	231,96 €	6,96 €
			Precio total por Ud		238,92 €	
7.1.13	Ud	Radiador de aluminio inyectado, con 1120,5 kcal/h de emisión calorífica, de 15 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.				
15,000	Ud	Elemento para radiador de aluminio inyectado en instalaciones de agua caliente hasta 6 bar y 110°C, de 425 mm de altura, con frontal plano y emisión calorífica 74,7 kcal/h para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, según UNE-EN 442-1.			11,70 €	175,50 €
1,000	Ud	Kit para montaje de radiador de aluminio inyectado, compuesto por tapones y reducciones, pintados y zincados con rosca a derecha o izquierda, juntas, soportes, purgador automático, spray de pintura para retoques y demás accesorios necesarios.			13,75 €	13,75 €
1,000	Ud	Kit para conexión de radiador de aluminio inyectado a la tubería de distribución, compuesto por llave de paso termostática, detentor, enlaces y demás accesorios necesarios.			25,80 €	25,80 €
0,810	h	Oficial 1ª calefactor.			16,15 €	13,08 €
0,810	h	Ayudante calefactor.			15,26 €	12,36 €
2,000	%	Costes directos complementarios			240,49 €	4,81 €
			3,000	% Costes indirectos	245,30 €	7,36 €
			Precio total por Ud		252,66 €	
7.2 Eléctricas						
7.2.1	Ud	Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 109 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm².				
109,000	m	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm².			2,81 €	306,29 €
3,000	Ud	Soldadura aluminotérmica del cable conductor a cara del pilar metálico, con doble cordón de soldadura de 50 mm de longitud realizado con electrodo de 2,5 mm de diámetro.			7,00 €	21,00 €
1,000	Ud	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.			1,15 €	1,15 €
2,718	h	Oficial 1ª electricista.			16,15 €	43,90 €
2,718	h	Ayudante electricista.			15,26 €	41,48 €
2,000	%	Costes directos complementarios			413,82 €	8,28 €

7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción	Total			
			3,000	% Costes indirectos	422,10 €	12,66 €
			Precio total por Ud		434,76 €	
7.2.2	m	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de canal protectora de PVC rígido, de 20x75 mm. Incluso accesorios.				
1,000	m	Canal protectora de PVC rígido, de 20x75 mm, con 3 espacios independientes, para alojamiento de cables eléctricos, incluso accesorios. Según UNE-EN 50085-1, con grado de protección IP4X según UNE 20324.			7,22 €	7,22 €
0,054	h	Oficial 1ª electricista.			16,15 €	0,87 €
0,054	h	Ayudante electricista.			15,26 €	0,82 €
2,000	%	Costes directos complementarios			8,91 €	0,18 €
			3,000	% Costes indirectos	9,09 €	0,27 €
			Precio total por m		9,36 €	
7.2.3	m	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.				
1,000	m	Tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.			1,49 €	1,49 €
0,042	h	Oficial 1ª electricista.			16,15 €	0,68 €
0,045	h	Ayudante electricista.			15,26 €	0,69 €
2,000	%	Costes directos complementarios			2,86 €	0,06 €
			3,000	% Costes indirectos	2,92 €	0,09 €
			Precio total por m		3,01 €	
7.2.4	m	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de bandeja perforada de PVC rígido, de 50x75 mm. Incluso accesorios.				
1,000	m	Bandeja perforada de PVC rígido, de 50x75 mm, para soporte y conducción de cables eléctricos, incluso accesorios. Según UNE-EN 61537.			8,01 €	8,01 €
0,051	h	Oficial 1ª electricista.			16,15 €	0,82 €
0,051	h	Ayudante electricista.			15,26 €	0,78 €
2,000	%	Costes directos complementarios			9,61 €	0,19 €

7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción	Total			
			3,000	% Costes indirectos	9,80 €	0,29 €
			Precio total por m		10,09 €	
7.2.5	m	Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.				
1,000	m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo - 5°C hasta 60°C, con grado de protección IP545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.			0,26 €	0,26 €
0,014	h	Oficial 1ª electricista.			16,15 €	0,23 €
0,018	h	Ayudante electricista.			15,26 €	0,27 €
2,000	%	Costes directos complementarios			0,76 €	0,02 €
			3,000	% Costes indirectos	0,78 €	0,02 €
			Precio total por m		0,80 €	
7.2.6	m	Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.				
1,000	m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo - 5°C hasta 60°C, con grado de protección IP545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.			0,29 €	0,29 €
0,014	h	Oficial 1ª electricista.			16,15 €	0,23 €
0,018	h	Ayudante electricista.			15,26 €	0,27 €
2,000	%	Costes directos complementarios			0,79 €	0,02 €
			3,000	% Costes indirectos	0,81 €	0,02 €
			Precio total por m		0,83 €	
7.2.7	m	Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.				

7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción	Total	
1,000	m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	0,39 €	0,39 €
0,014	h	Oficial 1ª electricista.	16,15 €	0,23 €
0,018	h	Ayudante electricista.	15,26 €	0,27 €
2,000	%	Costes directos complementarios	0,89 €	0,02 €
		3,000 % Costes indirectos	0,91 €	0,03 €
			Precio total por m	0,94 €
7.2.8	m	Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción térmicamente aislante de canalización de tubo curvable de PVC, transversalmente elástico, corrugado, forrado, de color negro, de 50 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 320 N, con grado de protección IP547.		
1,000	m	Tubo curvable de PVC, transversalmente elástico, corrugado, forrado, de color negro, de 50 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	1,99 €	1,99 €
0,014	h	Oficial 1ª electricista.	16,15 €	0,23 €
0,018	h	Ayudante electricista.	15,26 €	0,27 €
2,000	%	Costes directos complementarios	2,49 €	0,05 €
		3,000 % Costes indirectos	2,54 €	0,08 €
			Precio total por m	2,62 €
7.2.9	m	Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 110 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización.		
0,068	m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,02 €	0,82 €

7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción	Total	
1,000	m	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 110 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 450 N, resistencia al impacto 28 julios, con grado de protección IP549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.	2,75 €	2,75 €
1,000	m	Cinta de señalización de polietileno, de 150 mm de anchura, color amarillo, con la inscripción "¡ATENCIÓN! DEBAJO HAY CABLES ELÉCTRICOS" y triángulo de riesgo eléctrico.	0,25 €	0,25 €
0,007	h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,27 €	0,06 €
0,051	h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,50 €	0,18 €
0,001	h	Camión cisterna de 8 m ³ de capacidad.	40,08 €	0,04 €
0,048	h	Oficial 1ª construcción.	15,63 €	0,75 €
0,048	h	Peón ordinario construcción.	14,65 €	0,70 €
0,030	h	Oficial 1ª electricista.	16,15 €	0,48 €
0,018	h	Ayudante electricista.	15,26 €	0,27 €
2,000	%	Costes directos complementarios	6,30 €	0,13 €
		3,000 % Costes indirectos	6,43 €	0,19 €
			Precio total por m	6,62 €
7.2.10	m	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).		
1,000	m	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2.	0,46 €	0,46 €
0,013	h	Oficial 1ª electricista.	16,15 €	0,21 €
0,013	h	Ayudante electricista.	15,26 €	0,20 €
2,000	%	Costes directos complementarios	0,87 €	0,02 €
		3,000 % Costes indirectos	0,89 €	0,03 €
			Precio total por m	0,92 €

7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción	Total	
7.2.11	m	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).		
1,000	m	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2.	0,37 €	0,37 €
0,013	h	Oficial 1ª electricista.	16,15 €	0,21 €
0,013	h	Ayudante electricista.	15,26 €	0,20 €
2,000	%	Costes directos complementarios	0,78 €	0,02 €
		3,000 % Costes indirectos	0,80 €	0,02 €
		Precio total por m		0,82 €
7.2.12	m	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).		
1,000	m	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2.	0,91 €	0,91 €
0,036	h	Oficial 1ª electricista.	16,15 €	0,58 €
0,036	h	Ayudante electricista.	15,26 €	0,55 €
2,000	%	Costes directos complementarios	2,04 €	0,04 €
		3,000 % Costes indirectos	2,08 €	0,06 €
		Precio total por m		2,14 €
7.2.13	m	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G25 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).		
1,000	m	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G25 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	16,66 €	16,66 €

7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción	Total	
0,045	h	Oficial 1ª electricista.	16,15 €	0,73 €
0,045	h	Ayudante electricista.	15,26 €	0,69 €
2,000	%	Costes directos complementarios	18,08 €	0,36 €
		3,000 % Costes indirectos	18,44 €	0,55 €
Precio total por m				18,99 €
7.2.14	m	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G35 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).		
1,000	m	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G35 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	23,39 €	23,39 €
0,058	h	Oficial 1ª electricista.	16,15 €	0,94 €
0,058	h	Ayudante electricista.	15,26 €	0,89 €
2,000	%	Costes directos complementarios	25,22 €	0,50 €
		3,000 % Costes indirectos	25,72 €	0,77 €
Precio total por m				26,49 €
7.2.15	m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).		
1,000	m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3.	0,25 €	0,25 €
0,009	h	Oficial 1ª electricista.	16,15 €	0,15 €
0,009	h	Ayudante electricista.	15,26 €	0,14 €
2,000	%	Costes directos complementarios	0,54 €	0,01 €
		3,000 % Costes indirectos	0,55 €	0,02 €
Precio total por m				0,57 €

7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción	Total	
7.2.16	m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).		
1,000	m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3.	0,40 €	0,40 €
0,009	h	Oficial 1ª electricista.	16,15 €	0,15 €
0,009	h	Ayudante electricista.	15,26 €	0,14 €
2,000	%	Costes directos complementarios	0,69 €	0,01 €
		3,000 % Costes indirectos	0,70 €	0,02 €
Precio total por m				0,72 €
7.2.17	m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).		
1,000	m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3.	0,63 €	0,63 €
0,009	h	Oficial 1ª electricista.	16,15 €	0,15 €
0,009	h	Ayudante electricista.	15,26 €	0,14 €
2,000	%	Costes directos complementarios	0,92 €	0,02 €
		3,000 % Costes indirectos	0,94 €	0,03 €
Precio total por m				0,97 €
7.2.18	m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).		
1,000	m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3.	0,93 €	0,93 €
0,013	h	Oficial 1ª electricista.	16,15 €	0,21 €
0,013	h	Ayudante electricista.	15,26 €	0,20 €
2,000	%	Costes directos complementarios	1,34 €	0,03 €

7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción	Total			
			3,000	% Costes indirectos	1,37 €	0,04 €
			Precio total por m			1,41 €
7.2.19	Ud	Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.				
	1,000	Ud	Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora. Según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK09 según UNE-EN 50102.		1.044,43 €	1.044,43 €
	3,000	m	Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.		5,44 €	16,32 €
	1,000	m	Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.		3,73 €	3,73 €
	1,000	Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.		1,48 €	1,48 €
	0,269	h	Oficial 1ª construcción.		15,63 €	4,20 €
	0,269	h	Peón ordinario construcción.		14,65 €	3,94 €
	0,448	h	Oficial 1ª electricista.		16,15 €	7,24 €
	0,448	h	Ayudante electricista.		15,26 €	6,84 €
	2,000	%	Costes directos complementarios		1.088,18 €	21,76 €
			3,000	% Costes indirectos	1.109,94 €	33,30 €
			Precio total por Ud			1.143,24 €
7.2.20	Ud	Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2 formado por cajas de material aislante y los dispositivos de mando y protección.				
	1,000	Ud	Caja para alojamiento de los interruptores de protección de la instalación, 3 filas de 12 módulos, de ABS autoextinguible, de color blanco RAL 9010, con puerta opaca, grado de protección IP40 y doble aislamiento (clase II), para empotrar. Según UNE-EN 60670-1.		42,90 €	42,90 €

7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción	Total	
1,000	Ud	Caja para alojamiento de los interruptores de protección de la instalación, 1 fila de 8 módulos, de ABS autoextinguible, de color blanco RAL 9010, con puerta opaca, grado de protección IP40 y doble aislamiento (clase II), para empotrar. Según UNE-EN 60670-1.	13,23 €	13,23 €
1,000	Ud	Accesorio de unión para caja modular estanca.	17,50 €	17,50 €
1,000	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/40A/30mA, de 2 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	93,73 €	93,73 €
3,000	Ud	Interruptor diferencial selectivo, 4P/40A/300mA, de 4 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	252,39 €	757,17 €
3,000	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), con 6 kA de poder de corte, de 32 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	80,34 €	241,02 €
1,000	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), con 10 kA de poder de corte, de 80 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60947-2.	228,98 €	228,98 €
4,000	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 10 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	12,43 €	49,72 €
3,000	Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,48 €	4,44 €
3,047	h	Oficial 1ª electricista.	16,15 €	49,21 €
2,438	h	Ayudante electricista.	15,26 €	37,20 €
2,000	%	Costes directos complementarios	1.535,10 €	30,70 €
		3,000 % Costes indirectos	1.565,80 €	46,97 €
			Precio total por Ud	1.612,77 €
7.2.21	Ud	Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1 formado por cajas de material aislante y los dispositivos de mando y protección.		
2,000	Ud	Caja para alojamiento de los interruptores de protección de la instalación, 3 filas de 12 módulos, de ABS autoextinguible, de color blanco RAL 9010, con puerta opaca, grado de protección IP40 y doble aislamiento (clase II), para empotrar. Según UNE-EN 60670-1.	42,90 €	85,80 €
1,000	Ud	Accesorio de unión para caja modular estanca.	17,50 €	17,50 €

7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción	Total	
1,000	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/40A/30mA, de 2 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	93,73 €	93,73 €
1,000	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/63A/30mA, de 2 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	232,05 €	232,05 €
3,000	Ud	Interruptor diferencial selectivo, 4P/40A/300mA, de 4 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	252,39 €	757,17 €
1,000	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), con 6 kA de poder de corte, de 10 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	78,56 €	78,56 €
1,000	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), con 6 kA de poder de corte, de 63 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	208,68 €	208,68 €
6,000	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 10 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	12,43 €	74,58 €
2,000	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 16 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	12,66 €	25,32 €
1,000	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 25 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	14,08 €	14,08 €
2,000	Ud	Guardamotor, de 5 módulos, tripolar (3P), para protección frente a sobrecargas y cortocircuitos con mando manual local, de 4-6,3 A de intensidad nominal regulable, incluso accesorios de montaje.	76,83 €	153,66 €
7,000	Ud	Guardamotor, de 5 módulos, tripolar (3P), para protección frente a sobrecargas y cortocircuitos con mando manual local, de 6-10 A de intensidad nominal regulable, incluso accesorios de montaje.	88,73 €	621,11 €
4,000	Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,48 €	5,92 €
3,952	h	Oficial 1ª electricista.	16,15 €	63,82 €
3,200	h	Ayudante electricista.	15,26 €	48,83 €

7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción	Total	
2,000	%	Costes directos complementarios	2.480,81 €	49,62 €
		3,000 % Costes indirectos	2.530,43 €	75,91 €
			Precio total por Ud	2.606,34 €
7.2.22	Ud	Cuadro de uso industrial formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.		
1,000	Ud	Caja empotrable con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) en compartimento independiente y precintable y de los interruptores de protección de la instalación, 1 fila de 4 módulos (ICP) + 2 filas de 24 módulos. Fabricada en ABS autoextinguible, con grado de protección IP40, doble aislamiento (clase II), color blanco RAL 9010. Según UNE-EN 60670-1.	27,98 €	27,98 €
1,000	Ud	Interruptor general automático (IGA), de 4 módulos, tetrapolar (4P), con 10 kA de poder de corte, de 125 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60947-2.	256,54 €	256,54 €
2,000	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/40A/30mA, de 2 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	93,73 €	187,46 €
1,000	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/63A/30mA, de 2 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	232,05 €	232,05 €
1,000	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), con 10 kA de poder de corte, de 63 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	193,61 €	193,61 €
1,000	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), con 10 kA de poder de corte, de 80 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60947-2.	228,98 €	228,98 €
4,000	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 10 kA de poder de corte, de 10 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	41,17 €	164,68 €
4,000	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 10 kA de poder de corte, de 16 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	41,93 €	167,72 €

7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción	Total	
1,000	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 10 kA de poder de corte, de 10 A de intensidad nominal, curva B, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	55,62 €	55,62 €
3,000	Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,48 €	4,44 €
3,381	h	Oficial 1ª electricista.	16,15 €	54,60 €
2,933	h	Ayudante electricista.	15,26 €	44,76 €
2,000	%	Costes directos complementarios	1.618,44 €	32,37 €
		3,000 % Costes indirectos	1.650,81 €	49,52 €
			Precio total por Ud	1.700,33 €
7.2.23	Ud	Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.		
10,000	Ud	Caja de derivación para empotrar de 105x105 mm, con grado de protección normal, regletas de conexión y tapa de registro.	1,79 €	17,90 €
6,000	Ud	Caja universal, con enlace por los 2 lados, para empotrar.	0,17 €	1,02 €
4,000	Ud	Caja universal, con enlace por los 4 lados, para empotrar.	0,21 €	0,84 €
5,000	Ud	Interruptor unipolar, gama básica, con tecla simple y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	5,84 €	29,20 €
1,000	Ud	Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama básica, con tapa y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	6,22 €	6,22 €
4,000	Ud	Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama básica, con tapa de color blanco.	3,41 €	13,64 €
1,000	Ud	Marco horizontal de 4 elementos, gama básica, de color blanco.	8,67 €	8,67 €
0,354	h	Oficial 1ª electricista.	16,15 €	5,72 €
0,354	h	Ayudante electricista.	15,26 €	5,40 €
2,000	%	Costes directos complementarios	88,61 €	1,77 €
		3,000 % Costes indirectos	90,38 €	2,71 €
			Precio total por Ud	93,09 €

7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción	Total	
7.2.24	Ud	Componentes para la red eléctrica de distribución interior de uso industrial: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.		
69,000	Ud	Caja de derivación para empotrar de 105x105 mm, con grado de protección normal, regletas de conexión y tapa de registro.	1,79 €	123,51 €
24,000	Ud	Caja universal, con enlace por los 2 lados, para empotrar.	0,17 €	4,08 €
16,000	Ud	Caja universal, con enlace por los 4 lados, para empotrar.	0,21 €	3,36 €
7,000	Ud	Interruptor unipolar, gama básica, con tecla simple y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	5,84 €	40,88 €
1,000	Ud	Conmutador, serie básica, con tecla simple y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	6,22 €	6,22 €
32,000	Ud	Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama básica, con tapa y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	6,22 €	199,04 €
1,000	Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,48 €	1,48 €
2,023	h	Oficial 1ª electricista.	16,15 €	32,67 €
2,023	h	Ayudante electricista.	15,26 €	30,87 €
2,000	%	Costes directos complementarios	442,11 €	8,84 €
		3,000 % Costes indirectos	450,95 €	13,53 €
		Precio total por Ud		464,48 €
7.2.25	Ud	Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.		
9,000	Ud	Caja de derivación para empotrar de 105x105 mm, con grado de protección normal, regletas de conexión y tapa de registro.	1,79 €	16,11 €
2,000	Ud	Caja universal, con enlace por los 2 lados, para empotrar.	0,17 €	0,34 €
2,000	Ud	Caja universal, con enlace por los 4 lados, para empotrar.	0,21 €	0,42 €
4,000	Ud	Interruptor unipolar, gama básica, con tecla simple y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	5,84 €	23,36 €
0,202	h	Oficial 1ª electricista.	16,15 €	3,26 €
0,202	h	Ayudante electricista.	15,26 €	3,08 €

7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción	Total	
2,000	%	Costes directos complementarios	46,57 €	0,93 €
		3,000 % Costes indirectos	47,50 €	1,43 €
Precio total por Ud				48,93 €

7.3 Fontanería

7.3.1	Ud	Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 13 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta de obra de fábrica.		
1,086	m ³	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	58,90 €	63,97 €
1,456	m ³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,02 €	17,50 €
1,000	Ud	Collarín de toma en carga de PP, para tubo de polietileno, de 32 mm de diámetro exterior, según UNE-EN ISO 15874-3.	1,71 €	1,71 €
13,000	m	Acometida de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, según UNE-EN 12201-2, incluso p/p de accesorios de conexión y piezas especiales.	1,18 €	15,34 €
36,000	Ud	Ladrillo cerámico perforado (tosco), para revestir, 24x11x10 cm, según UNE-EN 771-1.	0,11 €	3,96 €
0,012	m ³	Agua.	1,50 €	0,02 €
0,023	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	33,86 €	0,78 €
0,026	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	41,79 €	1,09 €
1,000	Ud	Marco y tapa de fundición dúctil de 40x40 cm, según Compañía Suministradora.	13,49 €	13,49 €
1,000	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1", con mando de cuadrado.	9,40 €	9,40 €
0,300	m	Tubo de PVC liso, de varios diámetros.	6,50 €	1,95 €
3,848	h	Compresor portátil eléctrico 5 m ³ /min de caudal.	6,90 €	26,55 €
3,848	h	Martillo neumático.	4,08 €	15,70 €
7,740	h	Oficial 1ª construcción.	15,63 €	120,98 €
4,435	h	Peón ordinario construcción.	14,65 €	64,97 €

7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción	Total	
22,814	h	Oficial 1ª fontanero.	16,15 €	368,45 €
11,414	h	Ayudante fontanero.	15,26 €	174,18 €
4,000	%	Costes directos complementarios	900,04 €	36,00 €
		3,000 % Costes indirectos	936,04 €	28,08 €
			Precio total por Ud	964,12 €
7.3.2	Ud	Alimentación de agua potable, de 0,75 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1" DN 25 mm de diámetro.		
0,067	m ³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,02 €	0,81 €
0,750	m	Tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1" DN 25 mm de diámetro, según UNE 19048, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	11,02 €	8,27 €
2,427	m	Cinta anticorrosiva, de 5 cm de ancho, para protección de materiales metálicos enterrados, según DIN 30672.	0,76 €	1,84 €
0,047	h	Oficial 1ª construcción.	15,63 €	0,73 €
0,047	h	Peón ordinario construcción.	14,65 €	0,69 €
0,155	h	Oficial 1ª fontanero.	16,15 €	2,50 €
0,155	h	Ayudante fontanero.	15,26 €	2,37 €
2,000	%	Costes directos complementarios	17,21 €	0,34 €
		3,000 % Costes indirectos	17,55 €	0,53 €
			Precio total por Ud	18,08 €
7.3.3	Ud	Preinstalación de contador general de agua de 1 1/4" DN 32 mm, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta.		
2,000	Ud	Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 1 1/4".	15,02 €	30,04 €
1,000	Ud	Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,5 mm de diámetro, con rosca de 1 1/4", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C.	19,22 €	19,22 €
1,000	Ud	Grifo de comprobación de latón, para roscar, de 1".	9,21 €	9,21 €
1,000	Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 1 1/4".	5,85 €	5,85 €
1,000	Ud	Marco y tapa de fundición dúctil de 40x40 cm, según Compañía Suministradora.	13,49 €	13,49 €

7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción	Total	
1,000	Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,40 €	1,40 €
0,935	h	Oficial 1ª fontanero.	16,15 €	15,10 €
0,468	h	Ayudante fontanero.	15,26 €	7,14 €
4,000	%	Costes directos complementarios	101,45 €	4,06 €
		3,000 % Costes indirectos	105,51 €	3,17 €
			Precio total por Ud	108,68 €
7.3.4	m	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.		
1,000	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior.	0,07 €	0,07 €
1,000	m	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,61 €	1,61 €
0,027	h	Oficial 1ª fontanero.	16,15 €	0,44 €
0,027	h	Ayudante fontanero.	15,26 €	0,41 €
2,000	%	Costes directos complementarios	2,53 €	0,05 €
		3,000 % Costes indirectos	2,58 €	0,08 €
			Precio total por m	2,66 €
7.3.5	m	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.		
1,000	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior.	0,09 €	0,09 €
1,000	m	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2,08 €	2,08 €
0,036	h	Oficial 1ª fontanero.	16,15 €	0,58 €
0,036	h	Ayudante fontanero.	15,26 €	0,55 €
2,000	%	Costes directos complementarios	3,30 €	0,07 €

7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción	Total			
			3,000	% Costes indirectos	3,37 €	0,10 €
			Precio total por m		3,47 €	
7.3.6	m	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.				
1,000	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior.			0,16 €	0,16 €
1,000	m	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.			3,49 €	3,49 €
0,045	h	Oficial 1ª fontanero.			16,15 €	0,73 €
0,045	h	Ayudante fontanero.			15,26 €	0,69 €
2,000	%	Costes directos complementarios			5,07 €	0,10 €
			3,000	% Costes indirectos	5,17 €	0,16 €
			Precio total por m		5,33 €	
7.3.7	m	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.				
1,000	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior.			0,30 €	0,30 €
1,000	m	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,9 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.			6,66 €	6,66 €
0,054	h	Oficial 1ª fontanero.			16,15 €	0,87 €
0,054	h	Ayudante fontanero.			15,26 €	0,82 €
2,000	%	Costes directos complementarios			8,65 €	0,17 €
			3,000	% Costes indirectos	8,82 €	0,26 €
			Precio total por m		9,08 €	
7.3.8	m	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.				

7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción	Total	
1,000	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior.	0,49 €	0,49 €
1,000	m	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 3,7 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	10,80 €	10,80 €
0,063	h	Oficial 1ª fontanero.	16,15 €	1,02 €
0,063	h	Ayudante fontanero.	15,26 €	0,96 €
2,000	%	Costes directos complementarios	13,27 €	0,27 €
		3,000 % Costes indirectos	13,54 €	0,41 €
			Precio total por m	13,95 €
7.3.9	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".		
1,000	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".	5,95 €	5,95 €
1,000	Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,40 €	1,40 €
0,127	h	Oficial 1ª fontanero.	16,15 €	2,05 €
0,127	h	Ayudante fontanero.	15,26 €	1,94 €
2,000	%	Costes directos complementarios	11,34 €	0,23 €
		3,000 % Costes indirectos	11,57 €	0,35 €
			Precio total por Ud	11,92 €
7.3.10	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/4".		
1,000	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/4".	15,25 €	15,25 €
1,000	Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,40 €	1,40 €
0,216	h	Oficial 1ª fontanero.	16,15 €	3,49 €
0,216	h	Ayudante fontanero.	15,26 €	3,30 €
2,000	%	Costes directos complementarios	23,44 €	0,47 €
		3,000 % Costes indirectos	23,91 €	0,72 €
			Precio total por Ud	24,63 €
7.3.11	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/2".		

7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción	Total	
1,000	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/2".	21,57 €	21,57 €
1,000	Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,40 €	1,40 €
0,277	h	Oficial 1ª fontanero.	16,15 €	4,47 €
0,277	h	Ayudante fontanero.	15,26 €	4,23 €
2,000	%	Costes directos complementarios	31,67 €	0,63 €
		3,000 % Costes indirectos	32,30 €	0,97 €
			Precio total por Ud	33,27 €

7.4 Iluminación

7.4.1	Ud	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 452 mm de altura, para lámpara de halogenuros metálicos bipin HIT de 70 W, modelo Miniyes 1x70W HIT Reflector Cristal Transparente "LAMP", con cuerpo de aluminio extruido de color RAL 9006 con equipo de encendido magnético y aletas de refrigeración; protección IP20; reflector metalizado, acabado mate; cierre de vidrio transparente; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima. Incluso lámparas.		
1,000	Ud	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 452 mm de altura, para lámpara de halogenuros metálicos bipin HIT de 70 W, modelo Miniyes 1x70W HIT Reflector Cristal Transparente "LAMP", con cuerpo de aluminio extruido de color RAL 9006 con equipo de encendido magnético y aletas de refrigeración; protección IP20; reflector metalizado, acabado mate; cierre de vidrio transparente; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima.	183,43 €	183,43 €
1,000	Ud	Lámpara de halogenuros metálicos bipin HIT, de 70 W.	87,30 €	87,30 €
0,180	h	Oficial 1ª electricista.	16,15 €	2,91 €
0,180	h	Ayudante electricista.	15,26 €	2,75 €
2,000	%	Costes directos complementarios	276,39 €	5,53 €
		3,000 % Costes indirectos	281,92 €	8,46 €
			Precio total por Ud	290,38 €
7.4.2.	Ud	Suministro e instalación empotrada de luminaria, de 597x37x30 mm, para 18 led de 1 W; cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica intensiva; difusor transparente; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.		

7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción	Total	
1,000	Ud	Luminaria, de 597x37x30 mm, para 18 led de 1 W, cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica intensiva; difusor transparente; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F.	261,49 €	261,49 €
0,359	h	Oficial 1ª electricista.	16,15 €	5,80 €
0,359	h	Ayudante electricista.	15,26 €	5,48 €
2,000	%	Costes directos complementarios	272,77 €	5,46 €
		3,000 % Costes indirectos	278,23 €	8,35 €
			Precio total por Ud	286,58 €
7.4.3.	Ud	Suministro e instalación en superficie de luminaria cuadrada de techo de altura reducida, de 650x650x77 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W; cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica formada por difusor opal de micropirámides de base hexagonal; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.		
1,000	Ud	Luminaria cuadrada de techo de altura reducida, de 650x650x77 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W, cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica formada por difusor opal de micropirámides de base hexagonal; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F.	370,55 €	370,55 €
4,000	Ud	Tubo fluorescente T5 de 14 W.	4,83 €	19,32 €
0,135	h	Oficial 1ª electricista.	16,15 €	2,18 €
0,135	h	Ayudante electricista.	15,26 €	2,06 €
2,000	%	Costes directos complementarios	394,11 €	7,88 €
		3,000 % Costes indirectos	401,99 €	12,06 €
			Precio total por Ud	414,05 €

7.5 Contra incendios

7.5.1.	Ud	Suministro e instalación empotrada en pared en zonas comunes de luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 45 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.		
1,000	Ud	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 45 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.	23,93 €	23,93 €

7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción	Total	
1,000	Ud	Caja para empotrar en la pared, para luminaria de emergencia.	4,02 €	4,02 €
1,000	Ud	Marco de empotrar, para luminaria de emergencia.	9,74 €	9,74 €
0,178	h	Oficial 1ª electricista.	16,15 €	2,87 €
0,178	h	Ayudante electricista.	15,26 €	2,72 €
2,000	%	Costes directos complementarios	43,28 €	0,87 €
		3,000 % Costes indirectos	44,15 €	1,32 €
			Precio total por Ud	45,47 €

7.6 Evacuación de aguas

7.6.1.	m	Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color gris claro.		
1,100	m	Bajante circular de PVC con óxido de titanio de Ø 80 mm, color gris claro, según UNE-EN 12200-1. Incluso conexiones, codos y piezas especiales.	6,88 €	7,57 €
0,500	Ud	Abrazadera para bajante circular de PVC de Ø 80 mm, color gris claro, según UNE-EN 12200-1.	1,45 €	0,73 €
0,030	l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	12,22 €	0,37 €
0,015	l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	18,62 €	0,28 €
0,089	h	Oficial 1ª fontanero.	16,15 €	1,44 €
0,089	h	Ayudante fontanero.	15,26 €	1,36 €
2,000	%	Costes directos complementarios	11,75 €	0,24 €
		3,000 % Costes indirectos	11,99 €	0,36 €
			Precio total por m	12,35 €
7.6.2	m	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 330 mm, color gris claro.		
1,100	m	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 330 mm, color gris claro, unión con junta elástica, según UNE-EN 607. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.	10,26 €	11,29 €
0,177	h	Oficial 1ª fontanero.	16,15 €	2,86 €
0,177	h	Ayudante fontanero.	15,26 €	2,70 €
2,000	%	Costes directos complementarios	16,85 €	0,34 €

7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción	Total			
			3,000	% Costes indirectos	17,19 €	0,52 €
			Precio total por m		17,71 €	
7.6.3	m	Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.				
1,000	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro.			0,49 €	0,49 €
1,050	m	Tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.			3,58 €	3,76 €
0,023	l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.			12,22 €	0,28 €
0,011	l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.			18,62 €	0,20 €
0,057	h	Oficial 1ª fontanero.			16,15 €	0,92 €
0,029	h	Ayudante fontanero.			15,26 €	0,44 €
2,000	%	Costes directos complementarios			6,09 €	0,12 €
			3,000	% Costes indirectos	6,21 €	0,19 €
			Precio total por m		6,40 €	
7.6.4	m	Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.				
1,000	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro.			0,62 €	0,62 €
1,050	m	Tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.			4,57 €	4,80 €
0,025	l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.			12,22 €	0,31 €
0,013	l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.			18,62 €	0,24 €
0,065	h	Oficial 1ª fontanero.			16,15 €	1,05 €
0,032	h	Ayudante fontanero.			15,26 €	0,49 €
2,000	%	Costes directos complementarios			7,51 €	0,15 €
			3,000	% Costes indirectos	7,66 €	0,23 €
			Precio total por m		7,89 €	

7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción	Total	
7.6.5	m	Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		
1,000	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro.	0,94 €	0,94 €
1,050	m	Tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	6,90 €	7,25 €
0,028	l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	12,22 €	0,34 €
0,014	l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	18,62 €	0,26 €
0,072	h	Oficial 1ª fontanero.	16,15 €	1,16 €
0,036	h	Ayudante fontanero.	15,26 €	0,55 €
2,000	%	Costes directos complementarios	10,50 €	0,21 €
		3,000 % Costes indirectos	10,71 €	0,32 €
			Precio total por m	11,03 €
7.6.6	m	Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		
1,000	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro.	1,45 €	1,45 €
1,050	m	Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	10,61 €	11,14 €
0,040	l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	12,22 €	0,49 €
0,020	l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	18,62 €	0,37 €
0,108	h	Oficial 1ª fontanero.	16,15 €	1,74 €
0,054	h	Ayudante fontanero.	15,26 €	0,82 €
2,000	%	Costes directos complementarios	16,01 €	0,32 €
		3,000 % Costes indirectos	16,33 €	0,49 €
			Precio total por m	16,82 €

8 Aislamientos e impermeabilizaciones

Código	Ud	Descripción	Total	
8.1 Aislamientos térmicos				
8.1.1.	m	Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 16,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor.		
1,050	m	Coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 16 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	1,27 €	1,33 €
0,025	l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	11,68 €	0,29 €
0,072	h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	16,15 €	1,16 €
0,072	h	Ayudante montador de aislamientos.	15,28 €	1,10 €
2,000	%	Costes directos complementarios	3,88 €	0,08 €
		3,000 % Costes indirectos	3,96 €	0,12 €
			Precio total por m	4,08 €
8.1.2.	m	Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 23,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor.		
1,050	m	Coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 23 mm de diámetro interior y 10 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	1,55 €	1,63 €
0,035	l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	11,68 €	0,41 €
0,082	h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	16,15 €	1,32 €
0,082	h	Ayudante montador de aislamientos.	15,28 €	1,25 €
2,000	%	Costes directos complementarios	4,61 €	0,09 €
		3,000 % Costes indirectos	4,70 €	0,14 €
			Precio total por m	4,84 €
8.1.3	m	Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.		
1,050	m	Coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	18,00 €	18,90 €

8 Aislamientos e impermeabilizaciones

Código	Ud	Descripción	Total	
0,026	l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	11,68 €	0,30 €
0,086	h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	16,15 €	1,39 €
0,086	h	Ayudante montador de aislamientos.	15,28 €	1,31 €
2,000	%	Costes directos complementarios	21,90 €	0,44 €
		3,000 % Costes indirectos	22,34 €	0,67 €
			Precio total por m	23,01 €
8.1.4.	m	Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 26 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.		
1,050	m	Coquilla de espuma elastomérica, de 26 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	19,14 €	20,10 €
0,030	l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	11,68 €	0,35 €
0,091	h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	16,15 €	1,47 €
0,091	h	Ayudante montador de aislamientos.	15,28 €	1,39 €
2,000	%	Costes directos complementarios	23,31 €	0,47 €
		3,000 % Costes indirectos	23,78 €	0,71 €
			Precio total por m	24,49 €
8.1.5.	m ²	Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión ≥ 300 kPa, resistencia térmica $1,2 \text{ m}^2\text{K/W}$, conductividad térmica $0,034 \text{ W/(mK)}$, colocado en la base de la solera, cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de hormigón (no incluida en este precio).		
1,100	m ²	Panel rígido de poliestireno extruido, según UNE-EN 13164, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión ≥ 300 kPa, resistencia térmica $1,2 \text{ m}^2\text{K/W}$, conductividad térmica $0,034 \text{ W/(mK)}$, Euroclase E de reacción al fuego, con código de designación XPS-EN 13164-T1-CS(10/Y)300-DLT(2)5-DS(TH)-WL(T)0,7--FT2.	2,36 €	2,60 €
1,100	m ²	Film de polietileno de 0,2 mm de espesor y 184 g/m ² de masa superficial.	0,41 €	0,45 €
0,400	m	Cinta autoadhesiva para sellado de juntas.	0,30 €	0,12 €
0,137	h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	16,15 €	2,21 €

8 Aislamientos e impermeabilizaciones

Código	Ud	Descripción	Total	
0,137	h	Ayudante montador de aislamientos.	15,28 €	2,09 €
2,000	%	Costes directos complementarios	7,47 €	0,15 €
		3,000 % Costes indirectos	7,62 €	0,23 €
			Precio total por m²	7,85 €
8.1.6.	m ²	Aislamiento térmico vertical de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 30 mm de espesor, resistencia a compresión ≥ 300 kPa, resistencia térmica $0,9 \text{ m}^2\text{K/W}$, conductividad térmica $0,034 \text{ W/(mK)}$, colocado en el perímetro de la solera, cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de hormigón (no incluida en este precio).		
1,100	m ²	Panel rígido de poliestireno extruido, según UNE-EN 13164, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 30 mm de espesor, resistencia a compresión ≥ 300 kPa, resistencia térmica $0,9 \text{ m}^2\text{K/W}$, conductividad térmica $0,034 \text{ W/(mK)}$, Euroclase E de reacción al fuego, con código de designación XPS-EN 13164-T1-CS(10/Y)300-DLT(2)5-DS(TH)-WL(T)0,7—FT2.	1,77 €	1,95 €
1,100	m ²	Film de polietileno de 0,2 mm de espesor y 184 g/m^2 de masa superficial.	0,41 €	0,45 €
0,400	m	Cinta autoadhesiva para sellado de juntas.	0,30 €	0,12 €
0,155	h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	16,15 €	2,50 €
0,155	h	Ayudante montador de aislamientos.	15,28 €	2,37 €
2,000	%	Costes directos complementarios	7,39 €	0,15 €
		3,000 % Costes indirectos	7,54 €	0,23 €
			Precio total por m²	7,77 €

9 Cubiertas

Código	Ud	Descripción	Total	
9.1 Inclınadas				
9.1.1.	m ²	Suministro y montaje de cobertura de faldones de cubiertas inclinadas, con una pendiente mayor del 10%, con paneles sándwich aislantes de acero, de 30 mm de espesor y 1000 mm de ancho, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m ³ , y accesorios, fijados mecánicamente a cualquier tipo de correa estructural (no incluida en este precio). Incluso p/p de elementos de fijación, accesorios y juntas. Incluye: Replanteo de los paneles por faldón. Ejecución de juntas y perímetro. Fijación mecánica de los paneles. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
1,050	m ²	Panel sándwich aislante de acero, para cubiertas, de 30 mm de espesor y 1000 mm de ancho, formado por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m ³ , y accesorios.	20,68 €	21,71 €
3,000	Ud	Tornillo autorroscante de 6,5x70 mm de acero inoxidable, con arandela.	0,50 €	1,50 €
0,081	h	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	18,13 €	1,47 €
0,081	h	Ayudante montador de cerramientos industriales.	16,43 €	1,33 €
2,000	%	Costes directos complementarios	26,01 €	0,52 €
		3,000 % Costes indirectos	26,53 €	0,80 €
			Precio total por m²	27,33 €

10 Revestimientos y trasdosados

Código	Ud	Descripción	Total	
10.1 Pinturas en paramentos interiores				
10.1.1	m ²	Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m ² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de yeso o escayola, vertical, de hasta 3 m de altura.		
0,125	l	Imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, para favorecer la cohesión de soportes poco consistentes y la adherencia de pinturas.	3,30 €	0,41 €
0,200	l	Pintura plástica ecológica para interior a base de copolímeros acrílicos en dispersión acuosa, dióxido de titanio y pigmentos extendedores seleccionados, color blanco, acabado mate, textura lisa, de gran resistencia al frote húmedo, permeable al vapor de agua, transpirable y resistente a los rayos UV, para aplicar con brocha, rodillo o pistola.	4,35 €	0,87 €
0,087	h	Oficial 1ª pintor.	15,63 €	1,36 €
0,087	h	Ayudante pintor.	15,28 €	1,33 €
2,000	%	Costes directos complementarios	3,97 €	0,08 €
		3,000 % Costes indirectos	4,05 €	0,12 €
			Precio total por m²	4,17 €
10.2 Conglomerados tradicionales				
10.2.1.	m ²	Enfoscado de cemento, a buena vista, aplicado sobre un paramento vertical interior, hasta 3 m de altura, acabado superficial rugoso, con mortero de cemento, tipo GP CSII W0.		
0,005	m ³	Agua.	1,50 €	0,01 €
0,028	t	Mortero industrial para revoco y enlucido de uso corriente, de cemento, tipo GP CSII W0, suministrado en sacos, según UNE-EN 998-1.	42,30 €	1,18 €
0,330	h	Oficial 1ª construcción.	15,63 €	5,16 €
0,233	h	Peón ordinario construcción.	14,65 €	3,41 €
2,000	%	Costes directos complementarios	9,76 €	0,20 €
		3,000 % Costes indirectos	9,96 €	0,30 €
			Precio total por m²	10,26 €
10.2.2.	m ²	Revestimiento de yeso de construcción B1, proyectado, a buena vista, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, acabado enlucido con yeso de aplicación en capa fina C6, de 15 mm de espesor, con guardavivos.		

10 Revestimientos y trasdosados

Código	Ud	Descripción	Total	
0,105	m ²	Malla de fibra de vidrio tejida, antiálcalis, de 5x5 mm de luz de malla, flexible e imputrescible en el tiempo, de 70 g/m ² de masa superficial y 0,40 mm de espesor de hilo, para armar yesos.	0,76 €	0,08 €
0,012	m ³	Pasta de yeso de construcción para proyectar mediante mezcladora-bombeadora B1, según UNE-EN 13279-1.	94,66 €	1,14 €
0,215	m	Guardavivos de plástico y metal, estable a la acción de los sulfatos.	0,35 €	0,08 €
0,003	m ³	Pasta de yeso para aplicación en capa fina C6, según UNE-EN 13279-1.	88,58 €	0,27 €
0,192	h	Mezcladora-bombeadora para morteros y yesos proyectados, de 3 m ³ /h.	7,96 €	1,53 €
0,171	h	Oficial 1ª yesero.	15,63 €	2,67 €
0,105	h	Ayudante yesero.	15,28 €	1,60 €
2,000	%	Costes directos complementarios	7,37 €	0,15 €
		3,000 % Costes indirectos	7,52 €	0,23 €
			Precio total por m²	7,75 €

10.3 Sistemas monocapa industriales

10.3.1.	m ²	Revestimiento de paramentos exteriores con mortero monocapa acabado con piedra proyectada, color a elegir, tipo OC CSIII W1 según UNE-EN 998-1, espesor 15 mm, aplicado manualmente, armado y reforzado con malla antiálcalis en los cambios de material y en los frentes de forjado.		
19,500	kg	Mortero monocapa acabado con piedra proyectada, color a elegir, tipo OC CSIII W1 según UNE-EN 998-1, compuesto de cemento blanco, cal, áridos de granulometría compensada, aditivos orgánicos e inorgánicos y pigmentos minerales.	0,37 €	7,22 €
15,000	kg	Árido de mármol, procedente de machaqueo, para proyectar sobre mortero, de granulometría comprendida entre 5 y 9 mm.	0,37 €	5,55 €
0,210	m ²	Malla de fibra de vidrio antiálcalis, de 7x6,5 mm de luz de malla, 195 g/m ² de masa superficial, 0,66 mm de espesor y de 0,11x50 m, para armar morteros.	1,97 €	0,41 €
0,750	m	Junquillo de PVC.	0,35 €	0,26 €
1,250	m	Perfil de PVC rígido para formación de aristas en revestimientos de mortero monocapa.	0,37 €	0,46 €
1,000	m	Cinta adhesiva de pintor.	0,10 €	0,10 €

10 Revestimientos y trasdosados

Código	Ud	Descripción	Total	
0,348	h	Oficial 1ª revocador.	15,63 €	5,44 €
0,192	h	Peón especializado revocador.	15,42 €	2,96 €
4,000	%	Costes directos complementarios	22,40 €	0,90 €
		3,000 % Costes indirectos	23,30 €	0,70 €
			Precio total por m²	24,00 €

10.4 Pavimentos

10.4.1.	m ²	Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 30x30 cm, 8 €/m ² , capacidad de absorción de agua E<3%, grupo Blb, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, recibidas con mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm.		
0,030	m ³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra con 250 kg/m ³ de cemento y una proporción en volumen 1/6.	115,30 €	3,46 €
1,050	m ²	Baldosa cerámica de gres esmaltado, 30x30 cm, 8,00€/m ² , capacidad de absorción de agua E<3%, grupo Blb, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento Rd<=15 según UNE-ENV 12633, resbaladidad clase 0 según CTE.	8,00 €	8,40 €
0,150	kg	Mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm, compuesto por cemento blanco de alta resistencia y aditivos especiales.	1,62 €	0,24 €
0,246	h	Oficial 1ª solador.	15,63 €	3,84 €
0,123	h	Ayudante solador.	15,28 €	1,88 €
2,000	%	Costes directos complementarios	17,82 €	0,36 €
		3,000 % Costes indirectos	18,18 €	0,55 €
			Precio total por m²	18,73 €

10.5 Trasdosados

10.5.1.	m ²	Trasdosado directo, sistema W631.es "KNAUF", realizado con placa de yeso laminado - [9,5+30 Polyplac + Aluminio (XPE-BV)], recibida con pasta de agarre sobre el paramento vertical; 55 mm de espesor total.		
4,000	kg	Pasta de agarre Perfix "KNAUF", de fraguado rápido (30 minutos), Euroclase A1 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, rango de temperatura de trabajo de 5 a 30°C, para aplicación manual, según UNE-EN 13963.	0,46 €	1,84 €

10 Revestimientos y trasdosados

Código	Ud	Descripción	Total	
1,050	m ²	Placa transformada Polyplac + Aluminio (XPE-BV) 10+30 "KNAUF" formada por una placa de yeso laminado 9,5x1200x2600, BA, UNE-EN 13950 que lleva adherida una lámina de poliestireno expandido de 15 kg/m ³ de densidad por una cara y una lámina de aluminio que actúa como barrera de vapor por la otra.	16,63 €	17,46 €
0,505	kg	Pasta de juntas Jointfiller 24H "KNAUF", Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, rango de temperatura de trabajo de 5 a 30°C, para aplicación manual con cinta de juntas, según UNE-EN 13963.	0,79 €	0,40 €
1,600	m	Cinta de juntas "KNAUF" de 50 mm de anchura.	0,03 €	0,05 €
0,257	h	Oficial 1ª montador de prefabricados interiores.	16,15 €	4,15 €
0,092	h	Ayudante montador de prefabricados interiores.	15,28 €	1,41 €
2,000	%	Costes directos complementarios	25,31 €	0,51 €
		3,000 % Costes indirectos	25,82 €	0,77 €
			Precio total por m²	26,59 €
10.5.2	m ²	Trasdosado autoportante arriostrado con aislamiento termoacústico, sistema Optima "ISOVER", formado por placa de yeso laminado GM-FH1 / UNE-EN 15283-2 - 1200 / 2000 / 12,5 / con los bordes longitudinales afinados, Glasroc X 13 "PLACO", atornillada directamente a una estructura autoportante arriostrada, y aislamiento de panel semirrígido de lana mineral Arena de alta densidad, Arena Basic "ISOVER", según UNE-EN 13162, de 45 mm de espesor, no revestido, colocado en el espacio entre el paramento y las maestras.		
1,000	m	Banda autoadhesiva desolidarizante de espuma de poliuretano de celdas cerradas, de 3,2 mm de espesor y 30 mm de anchura, resistencia térmica 0,10 m ² K/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK).	0,19 €	0,19 €
1,000	m	Perfil asimétrico en U de acero galvanizado, Optima U ST "ISOVER", de 20 mm de altura de alma, y 15 mm y 25 mm de longitud de cada ala.	0,55 €	0,55 €
1,600	Ud	Fijación compuesta por taco y tornillo 5x27.	0,06 €	0,10 €
2,000	Ud	Apoyo Optima 2 75-160 "ISOVER", para paneles de lana mineral de 160 mm de espesor máximo.	1,91 €	3,82 €
2,000	Ud	Accesorio de unión Optima "ISOVER", para perfiles del sistema Optima.	0,78 €	1,56 €
1,050	m ²	Panel semirrígido de lana mineral Arena de alta densidad, Arena Basic "ISOVER", según UNE-EN 13162, de 45 mm de espesor, no revestido, resistencia térmica 1,2 m ² K/W, conductividad térmica 0,037 W/(mK).	2,90 €	3,05 €

10 Revestimientos y trasdosados

Código	Ud	Descripción	Total	
0,440	m	Cinta autoadhesiva para sellado de juntas.	0,30 €	0,13 €
2,000	m	Maestra Optima 240 "ISOVER", de acero galvanizado.	1,15 €	2,30 €
1,050	m ²	Placa de yeso laminado GM-FH1 / UNE-EN 15283-2 - 1200 / 2000 / 12,5 / con los bordes longitudinales afinados, Glasroc X 13 "PLACO", formada por un núcleo de yeso revestido por las dos caras con fibra de vidrio con tratamiento hidrófobo.	17,97 €	18,87 €
16,000	Ud	Tornillo autoperforante 3,5x25 mm.	0,01 €	0,16 €
0,350	kg	Pasta de secado en polvo SN "PLACO"; Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, rango de temperatura de trabajo de 5 a 30°C, para aplicación manual con cinta de juntas, según UNE-EN 13963; para el tratamiento de las juntas de las placas de yeso laminado.	1,27 €	0,44 €
1,400	m	Cinta microperforada de papel, "PLACO", para acabado de juntas de placas de yeso laminado.	0,06 €	0,08 €
0,108	h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	16,15 €	1,74 €
0,068	h	Ayudante montador de aislamientos.	15,28 €	1,04 €
0,324	h	Oficial 1ª montador de prefabricados interiores.	16,15 €	5,23 €
0,203	h	Ayudante montador de prefabricados interiores.	15,28 €	3,10 €
2,000	%	Costes directos complementarios	42,36 €	0,85 €
		3,000 % Costes indirectos	43,21 €	1,30 €
			Precio total por m²	44,51 €

10.6 Falsos techos

10 Revestimientos y trasdosados

Código	Ud	Descripción	Total	
10.6.1.	m ²	<p>Falso techo continuo suspendido, situado a una altura menor de 4 m, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), liso (12,5+27+27), formado por una placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 12,5 / con los bordes longitudinales afinados, atornillada a una estructura metálica de acero galvanizado de maestras primarias 60/27 mm separadas cada 1000 mm entre ejes y suspendidas del forjado o elemento soporte mediante cuelgues combinados cada 900 mm, y maestras secundarias fijadas perpendicularmente a los perfiles primarios mediante conectores tipo caballete y colocadas con una modulación máxima de 500 mm entre ejes. Incluso banda acústica, fijaciones para el anclaje de los perfiles, tornillería para la fijación de las placas, pasta y cinta para el tratamiento de juntas y accesorios de montaje.</p> <p>Incluye: Replanteo de los ejes de la estructura metálica. Colocación de la banda acústica de dilatación. Fijación del perfil perimetral. Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. Nivelación y suspensión de los perfiles primarios y secundarios de la estructura. Corte de las placas. Fijación de las placas. Tratamiento de juntas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la resolución de encuentros y puntos singulares.</p>		
0,400	m	Perfil en U, de acero galvanizado, de 30 mm.	0,92 €	0,37 €
2,000	Ud	Fijación compuesta por taco y tornillo 5x27.	0,06 €	0,12 €
1,200	Ud	Cuelgue para falsos techos suspendidos.	0,80 €	0,96 €
1,200	Ud	Seguro para la fijación del cuelgue, en falsos techos suspendidos.	0,13 €	0,16 €
1,200	Ud	Conexión superior para fijar la varilla al cuelgue, en falsos techos suspendidos.	0,98 €	1,18 €
1,200	Ud	Varilla de cuelgue.	0,44 €	0,53 €
3,200	m	Maestra 60/27 de chapa de acero galvanizado, de ancho 60 mm, según UNE-EN 14195.	1,44 €	4,61 €
0,600	Ud	Conector, para maestra 60/27.	0,32 €	0,19 €
2,300	Ud	Conector tipo caballete, para maestra 60/27.	0,29 €	0,67 €
1,050	m ²	Placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 12,5 / con los bordes longitudinales afinados.	4,95 €	5,20 €
17,000	Ud	Tornillo autoperforante 3,5x25 mm.	0,01 €	0,17 €

10 Revestimientos y trasdosados

Código	Ud	Descripción	Total	
0,400	m	Banda autoadhesiva desolidarizante de espuma de poliuretano de celdas cerradas, de 3,2 mm de espesor y 50 mm de anchura, resistencia térmica 0,10 m ² K/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK).	0,30 €	0,12 €
0,700	kg	Pasta para juntas, según UNE-EN 13963.	1,26 €	0,88 €
0,450	m	Cinta de juntas.	0,03 €	0,01 €
0,287	h	Oficial 1ª montador de falsos techos.	19,11 €	5,48 €
0,106	h	Ayudante montador de falsos techos.	17,53 €	1,86 €
2,000	%	Costes directos complementarios	22,51 €	0,45 €
		3,000 % Costes indirectos	22,96 €	0,69 €
			Precio total por m²	23,65 €

11 Griferías

Código	Ud	Descripción	Total	
11.1 Grifería				
11.1.1	Ud	Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando de repisa para fregadero, gama básica, elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso.		
1,000	Ud	Grifo mezclador monomando de repisa para fregadero, gama básica, de latón, acabado cromado, con cartucho cerámico, caño alto giratorio y aireador, incluso elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso; UNE-EN 200.	57,13 €	57,13 €
1,000	Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,40 €	1,40 €
0,452	h	Oficial 1ª fontanero.	16,15 €	7,30 €
2,000	%	Costes directos complementarios	65,83 €	1,32 €
		3,000 % Costes indirectos	67,15 €	2,01 €
			Precio total por Ud	69,16 €
11.2 Baños y vestuarios				
11.2.1.	Ud	Lavabo mural, de porcelana sanitaria, modelo Victoria "ROCA", color Blanco, de 520x410 mm, con juego de fijación, con pedestal de lavabo, equipado con grifería monomando de repisa para lavabo, con cartucho cerámico y limitador de caudal a 6 l/min, acabado cromado, modelo Thesis, y desagüe con sifón botella extensible, modelo Minimal. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas.		
1,000	Ud	Lavabo mural, de porcelana sanitaria, modelo Victoria "ROCA", color Blanco, de 520x410 mm, con juego de fijación, según UNE 67001.	31,80 €	31,80 €
1,000	Ud	Pedestal de lavabo, de porcelana sanitaria, modelo Victoria "ROCA", color Blanco, de 180x150x670 mm, con juego de fijación.	28,10 €	28,10 €
1,000	Ud	Grifería monomando de repisa para lavabo, con cartucho cerámico y limitador de caudal a 6 l/min, acabado cromado, modelo Thesis "ROCA", con tragacadenilla y enlaces de alimentación flexibles, según UNE-EN 200.	185,00 €	185,00 €
1,000	Ud	Sifón botella extensible, modelo Minimal, "ROCA", para bidé, acabado cromado, de 250x35/95 mm.	75,50 €	75,50 €
2,000	Ud	Llave de regulación de 1/2", para lavabo o bidé, acabado cromado.	12,70 €	25,40 €
0,012	Ud	Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente, fungicida, para sellado de juntas en ambientes húmedos.	6,00 €	0,07 €

11 Griferías

Código	Ud	Descripción		Total
0,995	h	Oficial 1ª fontanero.	16,15 €	16,07 €
2,000	%	Costes directos complementarios	361,94 €	7,24 €
		3,000 % Costes indirectos	369,18 €	11,08 €
Precio total por Ud				380,26 €
11.2.2	Ud	Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Victoria "ROCA", color Blanco, de 370x665x780 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 385x180x430 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible y silicona para sellado de juntas.		
1,000	Ud	Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Victoria "ROCA", color Blanco, de 370x665x780 mm, con juego de fijación, según UNE-EN 997.	48,20 €	48,20 €
1,000	Ud	Cisterna de inodoro, de doble descarga, de porcelana sanitaria, modelo Victoria "ROCA", color Blanco, de 385x180x430 mm, con juego de mecanismos de doble descarga de 3/6 litros, según UNE-EN 997.	82,40 €	82,40 €
1,000	Ud	Asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada, modelo Victoria "ROCA" color Blanco.	75,20 €	75,20 €
1,000	Ud	Llave de regulación de 1/2", para inodoro, acabado cromado.	14,50 €	14,50 €
1,000	Ud	Latiguillo flexible de 20 cm y 1/2" de diámetro.	2,85 €	2,85 €
0,012	Ud	Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente, fungicida, para sellado de juntas en ambientes húmedos.	6,00 €	0,07 €
1,085	h	Oficial 1ª fontanero.	16,15 €	17,52 €
2,000	%	Costes directos complementarios	240,74 €	4,81 €
		3,000 % Costes indirectos	245,55 €	7,37 €
Precio total por Ud				252,92 €

12 Urbanización interior de la parcela

Código	Ud	Descripción	Total	
12.1 Cerramientos exteriores				
12.1.1.	m	Vallado de parcela formado por panel de malla electrosoldada, de 50x50 mm de paso de malla y 4 mm de diámetro, acabado galvanizado, con bastidor de perfil hueco de acero galvanizado de sección 20x20x1,5 mm y postes de perfil hueco de acero galvanizado, de sección cuadrada 40x40x1,5 mm, separados 2 m entre sí y empotrados en dados de hormigón o muretes de fábrica u hormigón.		
1,000	m ²	Panel de malla electrosoldada, de 50x50 mm de paso de malla y 4 mm de diámetro, acabado galvanizado.	6,25 €	6,25 €
0,550	Ud	Poste de perfil hueco de acero galvanizado, de sección cuadrada 40x40x1,5 mm y 1 m de altura.	3,52 €	1,94 €
3,000	m	Perfil hueco de acero galvanizado, de sección cuadrada 20x20x1,5 mm.	1,65 €	4,95 €
0,015	m ³	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central.	62,31 €	0,93 €
0,092	h	Ayudante construcción de obra civil.	15,28 €	1,41 €
0,276	h	Oficial 1ª cerrajero.	15,88 €	4,38 €
0,276	h	Ayudante cerrajero.	15,34 €	4,23 €
3,000	%	Costes directos complementarios	24,09 €	0,72 €
		3,000 % Costes indirectos	24,81 €	0,74 €
			Precio total por m	25,55 €
12.1.2	m	Muro de vallado de parcela, de 1 m de altura, con pilastras intermedias, de 10 cm de espesor de fábrica, de bloque CV de hormigón, liso hidrófugo, color gris, 40x20x10 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²), con junta de 1 cm, rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.		
15,800	Ud	Bloque CV de hormigón, liso hidrófugo, color gris, 40x20x10 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²), incluso p/p de piezas especiales: zunchos y medios. Según UNE-EN 771-3.	0,58 €	9,16 €
0,004	m ³	Agua.	1,50 €	0,01 €
0,013	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado a granel, según UNE-EN 998-2.	30,98 €	0,40 €
0,049	h	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	1,73 €	0,08 €
1,108	h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	15,63 €	17,32 €
0,556	h	Ayudante construcción de obra civil.	15,28 €	8,50 €

12 Urbanización interior de la parcela

Código	Ud	Descripción	Total	
2,000	%	Costes directos complementarios	35,47 €	0,71 €
		3,000 % Costes indirectos	36,18 €	1,09 €
Precio total por m			37,27 €	
12.1.3	Ud	Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de hoja corredera, dimensiones 450x200 cm, para acceso de vehículos, apertura manual.		
0,135	m ³	Hormigón HM-25/B/20/I, fabricado en central.	63,79 €	8,61 €
0,031	m ³	Agua.	1,50 €	0,05 €
0,169	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	33,86 €	5,72 €
9,000	m ²	Puerta cancela metálica en valla exterior, para acceso de vehículos, hoja corredera, carpintería metálica con pórtico lateral de sustentación y tope de cierre, guía inferior con UPN 100 y cuadradillo macizo de 25x25 mm, ruedas de deslizamiento de 20 mm con rodamiento de engrase permanente, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios. Según UNE-EN 13241-1.	275,62 €	2.480,58 €
4,552	h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	15,63 €	71,15 €
4,966	h	Ayudante construcción de obra civil.	15,28 €	75,88 €
1,655	h	Oficial 1ª cerrajero.	15,88 €	26,28 €
1,655	h	Ayudante cerrajero.	15,34 €	25,39 €
2,000	%	Costes directos complementarios	2.693,66 €	53,87 €
		3,000 % Costes indirectos	2.747,53 €	82,43 €
Precio total por Ud			2.829,96 €	
12.1.4	Ud	Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja abatible, dimensiones 100x200 cm, para acceso peatonal, apertura manual.		
0,007	m ³	Agua.	1,50 €	0,01 €
0,038	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	33,86 €	1,29 €
2,000	m ²	Puerta cancela metálica en valla exterior, para acceso de peatones, en hoja abatible, carpintería metálica. Según UNE-EN 13241-1.	409,73 €	819,46 €

12 Urbanización interior de la parcela

Código	Ud	Descripción	Total	
1,012	h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	15,63 €	15,82 €
1,104	h	Ayudante construcción de obra civil.	15,28 €	16,87 €
0,331	h	Oficial 1ª cerrajero.	15,88 €	5,26 €
0,331	h	Ayudante cerrajero.	15,34 €	5,08 €
2,000	%	Costes directos complementarios	863,79 €	17,28 €
		3,000 % Costes indirectos	881,07 €	26,43 €
			Precio total por Ud	907,50 €

12.2 Alcantarillado

12.2.1.	m	Sumidero longitudinal de fábrica, de 200 mm de anchura interior y 400 mm de altura, con rejilla de acero galvanizado, clase A-15 según UNE-EN 124 y UNE-EN 1433; previa excavación con medios manuales y posterior relleno del trasdós con hormigón.		
0,189	m³	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central.	62,31 €	11,78 €
74,000	Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, según UNE-EN 771-1.	0,23 €	17,02 €
0,015	m³	Agua.	1,50 €	0,02 €
0,052	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	33,86 €	1,76 €
0,030	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	41,79 €	1,25 €
2,000	Ud	Marco y rejilla de acero galvanizado, de 200 mm de anchura y 500 mm de longitud, para canaleta de 200 mm de anchura interior y 400 mm de altura, clase A-15 según UNE-EN 124 y UNE-EN 1433.	8,44 €	16,88 €
0,200	Ud	Sifón en línea de PVC, color gris, registrable, con unión macho/hembra, de 110 mm de diámetro.	37,31 €	7,46 €
1,283	h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	15,63 €	20,05 €
0,886	h	Ayudante construcción de obra civil.	15,28 €	13,54 €
2,000	%	Costes directos complementarios	89,76 €	1,80 €
		3,000 % Costes indirectos	91,56 €	2,75 €
			Precio total por m	94,31 €

12 Urbanización interior de la parcela

Código	Ud	Descripción	Total	
12.6	Ud	Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, enfoscado y bruñado por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos.		
0,675	m ³	Hormigón HA-30/B/20/IIb+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	90,70 €	61,22 €
2,250	m ²	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	3,23 €	7,27 €
0,466	m ³	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	86,60 €	40,36 €
650,000	Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, según UNE-EN 771-1.	0,23 €	149,50 €
0,211	m ³	Agua.	1,50 €	0,32 €
0,978	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	33,86 €	33,12 €
0,189	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	41,79 €	7,90 €
1,000	Ud	Tapa circular con bloqueo mediante tres pestañas y marco de fundición dúctil de 850 mm de diámetro exterior y 100 mm de altura, paso libre de 600 mm, para pozo, clase D-400 según UNE-EN 124. Tapa revestida con pintura bituminosa y marco provisto de junta de insonorización de polietileno y dispositivo antirrobo.	85,00 €	85,00 €
4,000	Ud	Pate de polipropileno conformado en U, para pozo, de 330x160 mm, sección transversal de D=25 mm, según UNE-EN 1917.	4,65 €	18,60 €
9,712	h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	15,63 €	151,80 €
7,699	h	Ayudante construcción de obra civil.	15,28 €	117,64 €
2,000	%	Costes directos complementarios	672,73 €	13,45 €
	3,000	% Costes indirectos	686,18 €	20,59 €
			Precio total por Ud	706,77 €

12.3 Secciones de firme

12 Urbanización interior de la parcela

Código	Ud	Descripción	Total	
12.3.1	m ²	Firme rígido para tráfico pesado T42 sobre explanada E2, compuesto de capa de 18 cm de espesor de HF-4,0.		
0,180	m ³	Hormigón HF-4, resistencia a flexotracción a veintiocho días de 4 MPa, con cemento de clase resistente 32,5 N, dosificación de cemento ≥ 300 kg/m ³ de hormigón fresco, relación ponderal de agua/cemento (a/c) $\leq 0,46$, tamaño máximo del árido grueso < 40 mm, coeficiente de Los Ángeles del árido grueso < 35 , fabricado en central, según PG-3.	96,56 €	17,38 €
0,211	kg	Barras de unión de acero B 500 S UNE 36068, de 12 mm de diámetro y 80 cm de longitud, para juntas longitudinales en pavimentos de hormigón.	0,91 €	0,19 €
0,397	m	Cordón sintético y masilla bicomponente de alquitrán, para sellado de juntas en pavimentos de hormigón.	3,32 €	1,32 €
0,250	kg	Pintura filmógena, para protección y curado del hormigón fresco.	3,38 €	0,85 €
10,798	m ³ .km	Transporte de hormigón.	0,26 €	2,81 €
0,004	h	Pavimentadora de encofrados deslizantes, con equipo de inserción de pasadores, barras de unión, tendido, vibrado, enrasado y fratasado de pavimentos de hormigón.	329,60 €	1,32 €
0,002	h	Texturador/ranurador de pavimentos de hormigón.	21,00 €	0,04 €
0,002	h	Pulverizador de producto filmógeno para curado de pavimentos de hormigón.	18,00 €	0,04 €
0,389	h	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.	9,50 €	3,70 €
0,012	h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	15,63 €	0,19 €
0,012	h	Ayudante construcción de obra civil.	15,28 €	0,18 €
2,000	%	Costes directos complementarios	28,02 €	0,56 €
		3,000 % Costes indirectos	28,58 €	0,86 €
			Precio total por m²	29,44 €
12.4 Jardinería				
12.4.1	m ²	Césped por siembra de mezcla de semillas de lodium, agrostis, festuca y poa.		
0,030	kg	Mezcla de semilla para césped.	5,00 €	0,15 €
0,150	m ³	Tierra vegetal cribada, suministrada a granel.	23,70 €	3,56 €
6,000	kg	Mantillo limpio cribado.	0,03 €	0,18 €

12 Urbanización interior de la parcela

Código	Ud	Descripción	Total	
0,100	kg	Abono para presiembra de césped.	0,41 €	0,04 €
0,150	m ³	Agua.	1,50 €	0,23 €
0,025	h	Rodillo ligero.	3,50 €	0,09 €
0,050	h	Motocultor 60/80 cm.	2,70 €	0,14 €
0,092	h	Oficial 1ª jardinero.	15,63 €	1,44 €
0,184	h	Peón jardinero.	14,65 €	2,70 €
2,000	%	Costes directos complementarios	8,53 €	0,17 €
		3,000 % Costes indirectos	8,70 €	0,26 €
			Precio total por m²	8,96 €

13 Equipos

Código	Ud	Descripción	Total
13.1 Almacén			
13.1.1	Ud	Silo I	
		Precio total redondeado por Ud	10.000,00 €
13.1.2	Ud	Silo II	
		Precio total redondeado por Ud	7.000,00 €
13.1.3	Ud	Tanque Masa madre	
		Precio total redondeado por Ud	2.000,00 €
13.1.4	Ud	Transpaleta	
		Precio total redondeado por Ud	2.000,00 €
13.1.5	Ud	Módulo de estantería de paletización en acero galvanizado de dimensiones 1,2 m largo x 1 m fondo x 3 m alto, con balda de separación de altura regulable en montaje. 3 Módulos.	
		Precio total redondeado por Ud	1.000,00 €
13.1.6	Ud	Cámara frigorífica	
		Precio total redondeado por Ud	1.500,00 €
13.2 Zona de Producción			
13.2.1	Ud	Mesa de trabajo	
		Precio total redondeado por Ud	1.000,00 €
13.2.2	Ud	Enfriador	
		Precio total redondeado por Ud	1.500,00 €
13.2.3	Ud	Conjunto de amasadoras, refinadora y volcador	
		Precio total redondeado por Ud	70.000,00 €
13.2.4	Ud	Tren de laboreo	
		Precio total redondeado por Ud	35.000,00 €

13 Equipos

Código	Ud	Descripción	Total
13.2.5	Ud	Carros	
		Precio total redondeado por Ud	1.500,00 €
13.2.6	Ud	Cámara de fermentación	
		Precio total redondeado por Ud	15.000,00 €
13.2.6	Ud	Horno de capacidad de un carro	
		Precio total redondeado por Ud	35.000,00 €
13.2.7	Ud	Horno de capacidad de dos carros	
		Precio total redondeado por Ud	50.000,00 €
13.2.8	Ud	Jaulas de transporte de producto final con una capacidad de 30 barras	
		Precio total redondeado por Ud	15,00 €
13.3 Zona de administración			
13.3.1	Ud	Presupuesto fijado para la zona de administración para abastecer a esa zona de todos el mobiliario y equipo informático necesario.	
		Precio total redondeado por Ud	20.600,00 €
13.4 Vehículos para el transporte de producto final			
13.3.1	Ud	Furgoneta.	
		Precio total redondeado por Ud	19.000,00 €

13 Equipos

Código	Ud	Descripción	Total
--------	----	-------------	-------

DOCUMENTO II. PLANOS

ÍNDICE DOCUMENTO II PLANOS

- Plano 1. Localización y emplazamiento
- Plano 2. Emplazamiento y accesos
- Plano 3. Replanteo
- Plano 4. Urbanización
- Plano 5. Cimentación
- Plano 6. Detalles de cimentación I
- Plano 7. Detalles de cimentación II
- Plano 8. Estructura
- Plano 9. Pórticos
- Plano 10. Uniones I
- Plano 11. Uniones II
- Plano 12. Cotas y superficies
- Plano 13. Maquinaria
- Plano 14. Alzados
- Plano 15. Secciones constructivas
- Plano 16. Instalación de fontanería
- Plano 17. Instalación de saneamiento
- Plano 18. Instalación de calefacción
- Plano 19. Instalación de Iluminación
- Plano 20. Instalación eléctrica
- Plano 21. Cuadro unifilar general
- Plano 22. Unifilar Subcuadro 1
- Plano 23. Unifilar Subcuadro 2
- Plano 24. Plano de protección contra incendios
- Plano 25. Flujo del proceso productivo



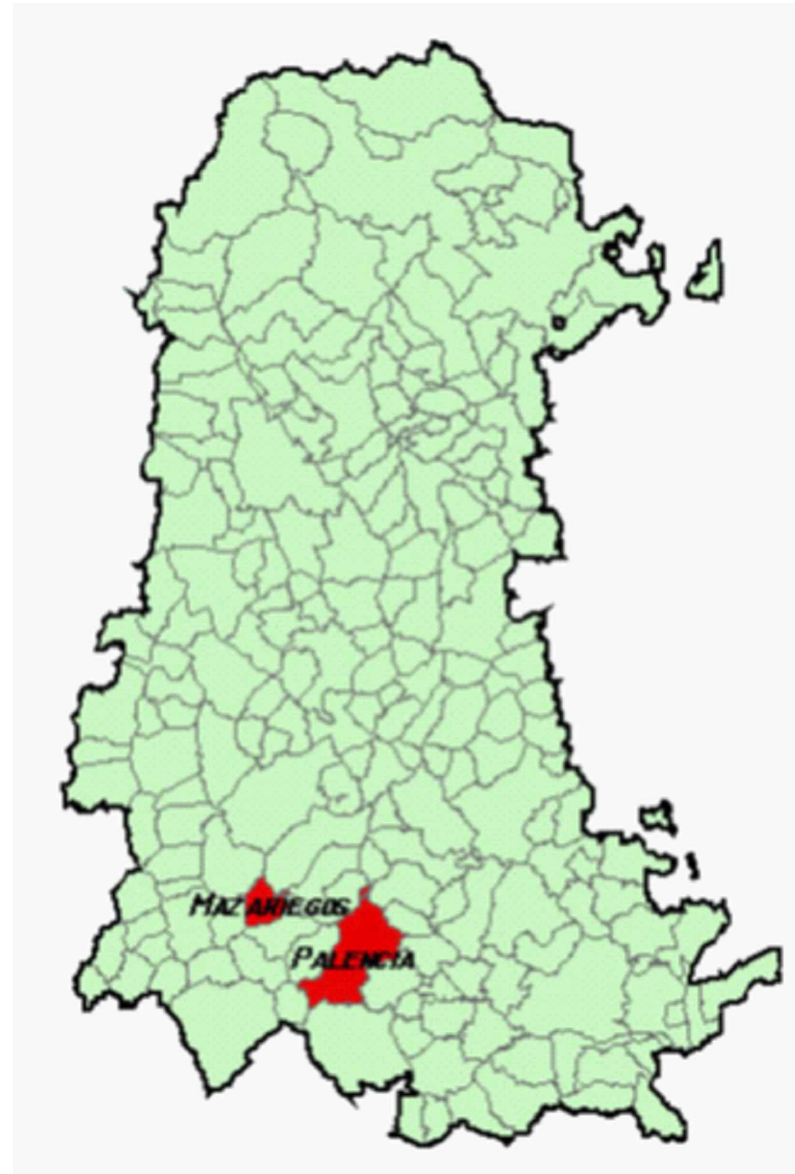
Localización de España en el mapa de Europa



Localización de Castilla y León en el mapa de España



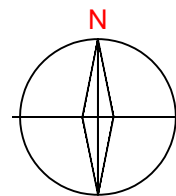
Localización de Palencia en el mapa de Castilla y León





Localización de Mazariegos en el mapa de Palencia



Localización de la parcela en el territorio municipal de Mazariegos (Palencia)



	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	Proyecto de una industria de panificación artesanal en el término municipal de Mazariegos (Palencia).		
TÍTULO DEL PROYECTO _____			

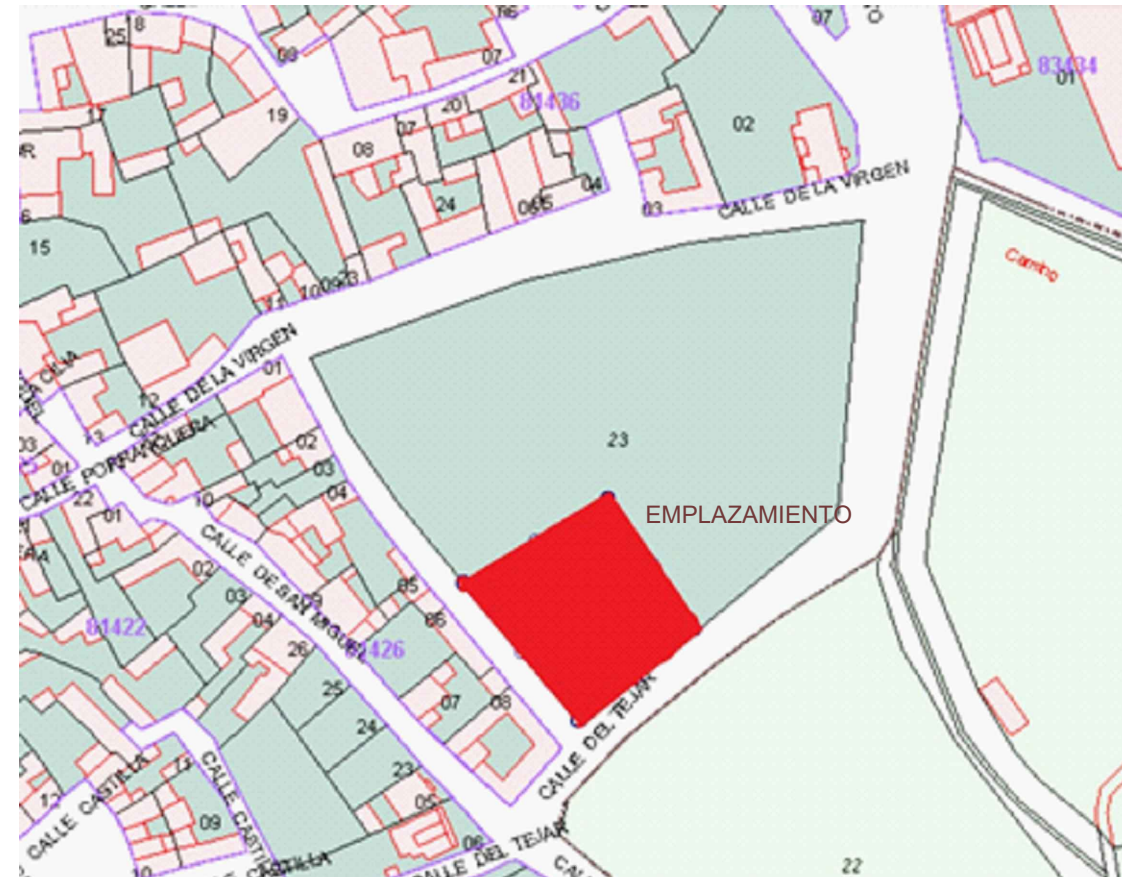
PROMOTOR _____ Luis Manuel Ayuela	ESCALA _____ Sin escala	N° PLANO _____ 01
--------------------------------------	----------------------------	----------------------

TÍTULO DEL PLANO _____ Plano de Localización	ALUMNO/A: María Beatriz Ayuela Burón
---	--------------------------------------

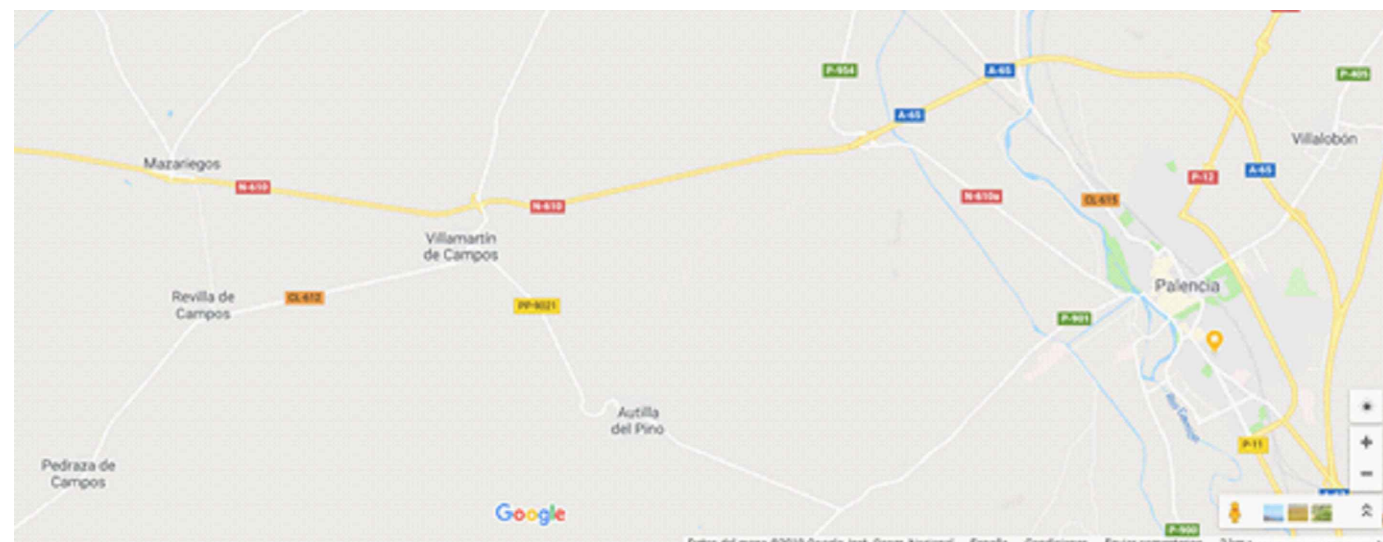
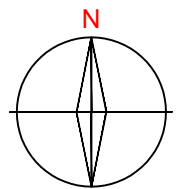
TITULACIÓN _____ Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias	FECHA: _____ FIRMA _____
---	-----------------------------




Vista aérea de la zona



Emplazamiento de la parcela 23 según lo marcado en la imagen



Distancia entre Palencia y Mazariegos

	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	Proyecto de una industria de panificación artesanal en el término municipal de Mazariegos (Palencia).		
TÍTULO DEL PROYECTO _____			

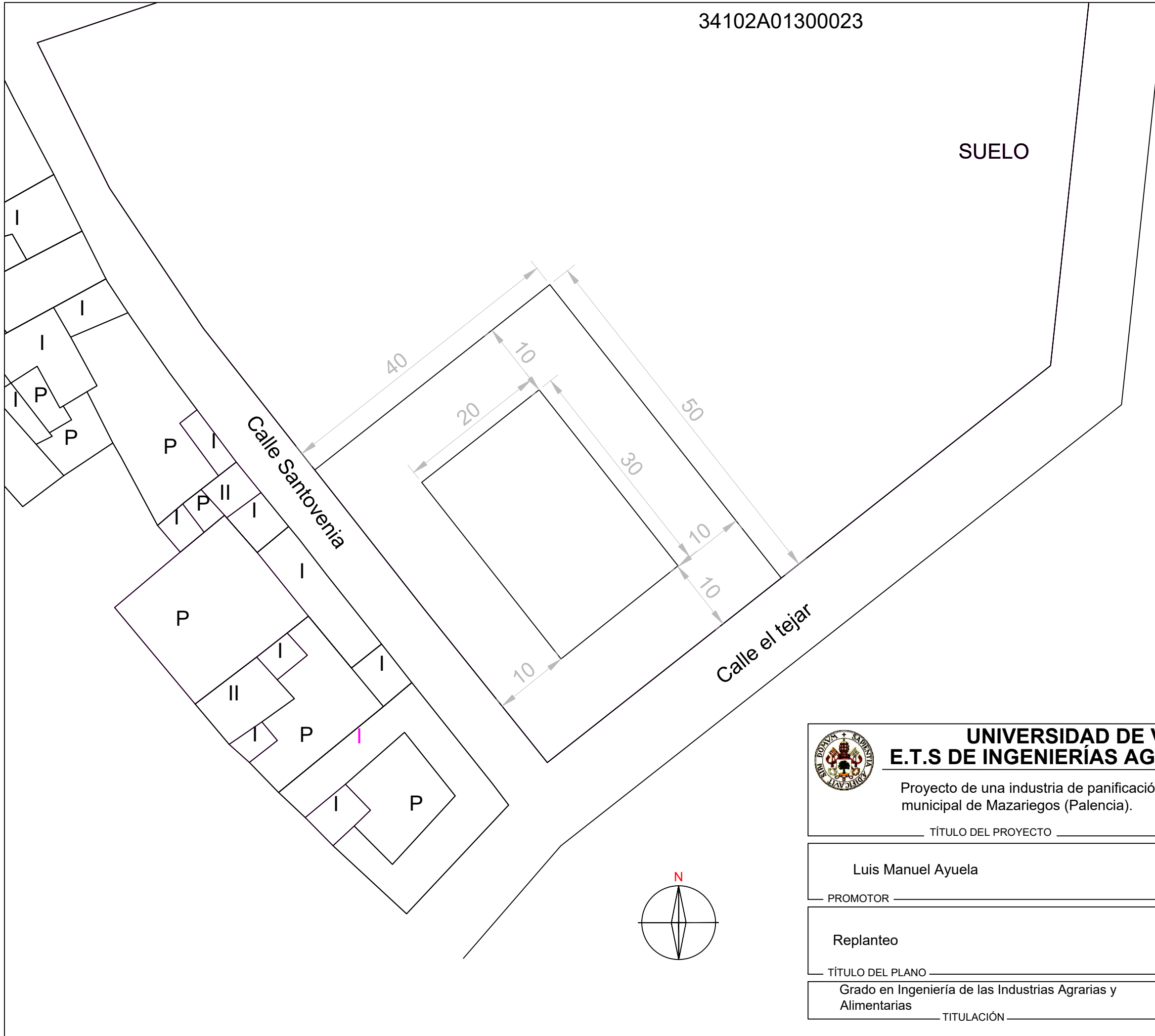
PROMOTOR Luis Manuel Ayuela	ESCALA Sin escala	N° PLANO 02
------------------------------------	--------------------------	--------------------

TÍTULO DEL PLANO Plano de emplazamiento y accesos	ALUMNO/A: María Beatriz Ayuela Burón
--	---

TITULACIÓN Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias	FECHA: _____ FIRMA _____
---	--------------------------

34102A01300023

SUELO



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



Proyecto de una industria de panificación artesanal en el término municipal de Mazariegos (Palencia).

TÍTULO DEL PROYECTO _____

Luis Manuel Ayuela

PROMOTOR _____

1/500

ESCALA _____

03

Nº PLANO _____

Replanteo

TÍTULO DEL PLANO _____

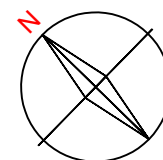
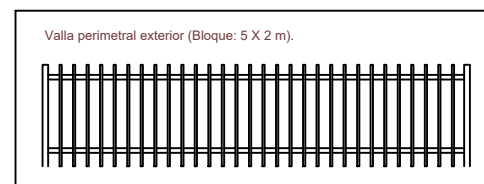
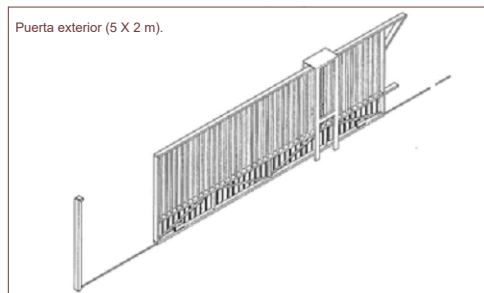
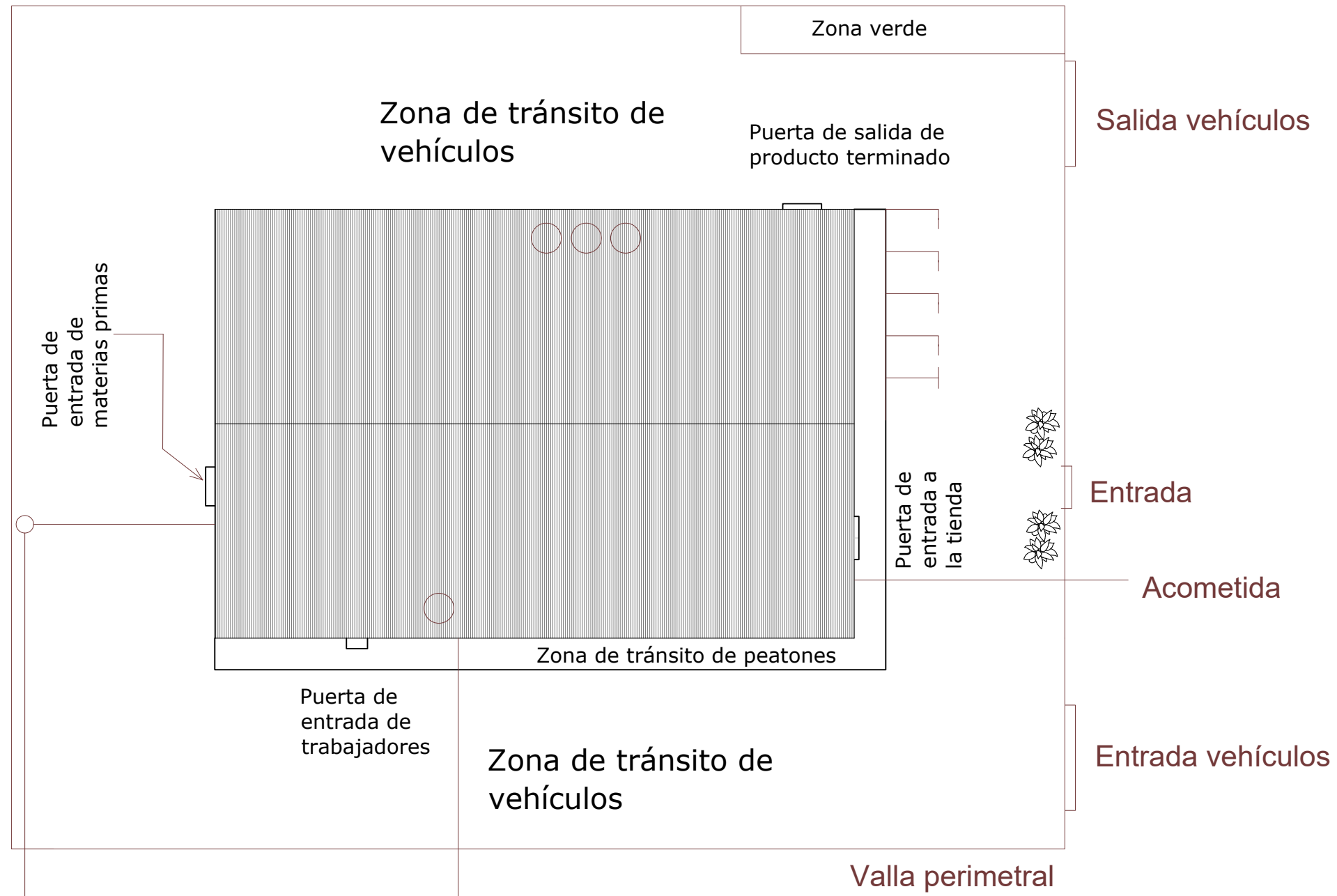
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

TITULACIÓN _____

ALUMNO/A: María Beatriz Ayuela Burón

FECHA: _____

FIRMA _____




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


Proyecto de una industria de panificación artesanal en el término municipal de Mazariegos (Palencia).
 TÍTULO DEL PROYECTO _____

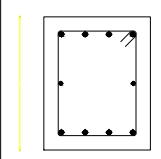
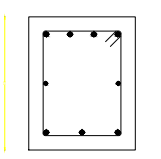
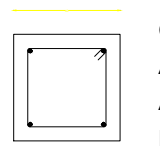
Luis Manuel Ayuela PROMOTOR _____	1/250 ESCALA _____	04 Nº PLANO _____
--------------------------------------	-----------------------	----------------------

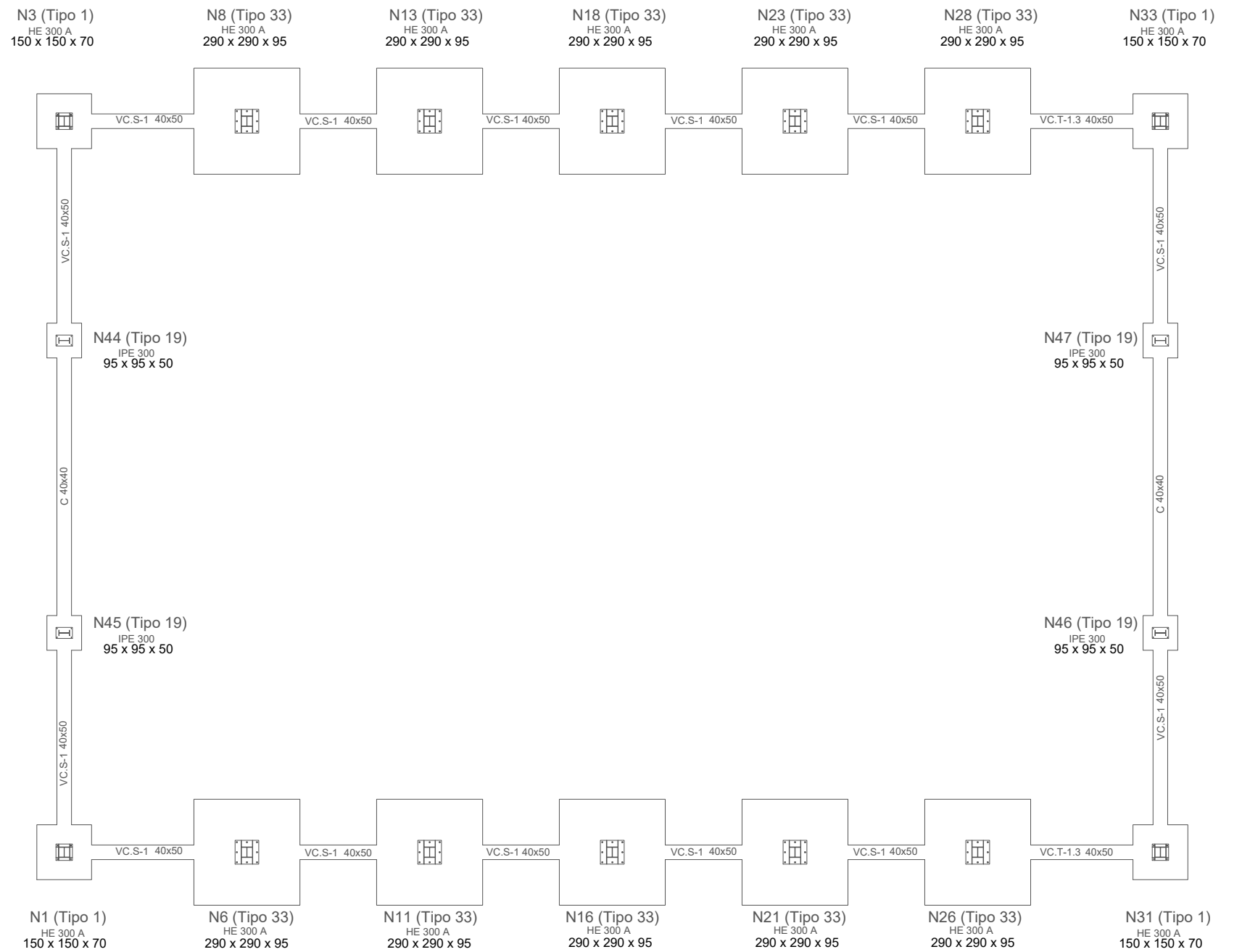
Plano de Urbanización TÍTULO DEL PLANO _____ Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias TITULACIÓN _____	ALUMNO/A: María Beatriz Ayuela Burón FECHA: _____ FIRMA _____
--	--


Resumen Acero Elemento, Viga y Placa de anclaje		Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 500 S, Ys=1.15	Ø6	78.0	19	
	Ø8	281.5	122	
	Ø12	2687.5	2625	
	Ø16	718.4	1247	
				4013

Cuadro de arranques		
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N1, N3, N31 y N33	4 Pernos Ø 20	Placa base (450x450x18)
N6, N8, N11, N26 y N28 N13, N16, N18, N21 y N23	8 Pernos Ø 32	Placa base (650x650x25)
N44, N45, N46 y N47	4 Pernos Ø 16	Placa base (300x450x18)

CUADRO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN						
Referencias	Dimensiones (cm)	Canto (cm)	Armado inf. X	Armado inf. Y	Armado sup. X	Armado sup. Y
N1, N3, N31 y N33	150x150	70	8Ø12c/17	8Ø12c/17		
N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26 y N28	290x290	95	21Ø12c/13	21Ø12c/13	21Ø12c/13	21Ø12c/13
N44, N45, N46 y N47	95x95	50	4Ø12c/25	4Ø12c/25		

CUADRO DE VIGAS CENTRADORAS					
	VC.S-1 Arm. sup.: 4Ø16 Arm. inf.: 4Ø16 Arm. piel: 1x2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30		VC.T-1.3 Arm. sup.: 4Ø16 Arm. inf.: 3Ø16 Arm. piel: 1x2Ø12 Estribos: 1xØ8c/20		C Arm. sup.: 2Ø12 Arm. inf.: 2Ø12 Estribos: 1xØ6c/25



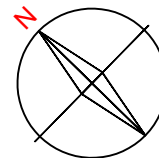


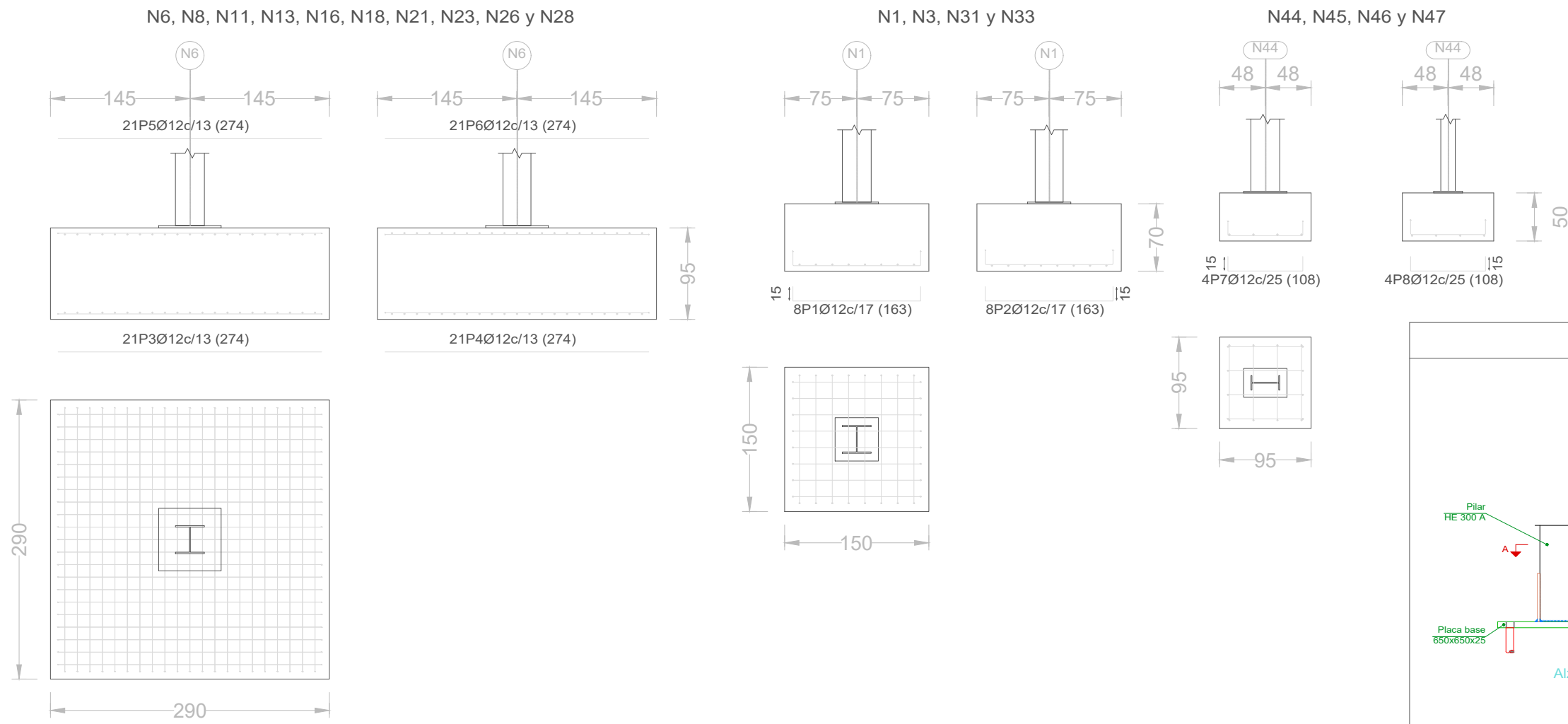
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

Proyecto de una industria de panificación artesanal en el término municipal de Mazariegos (Palencia).

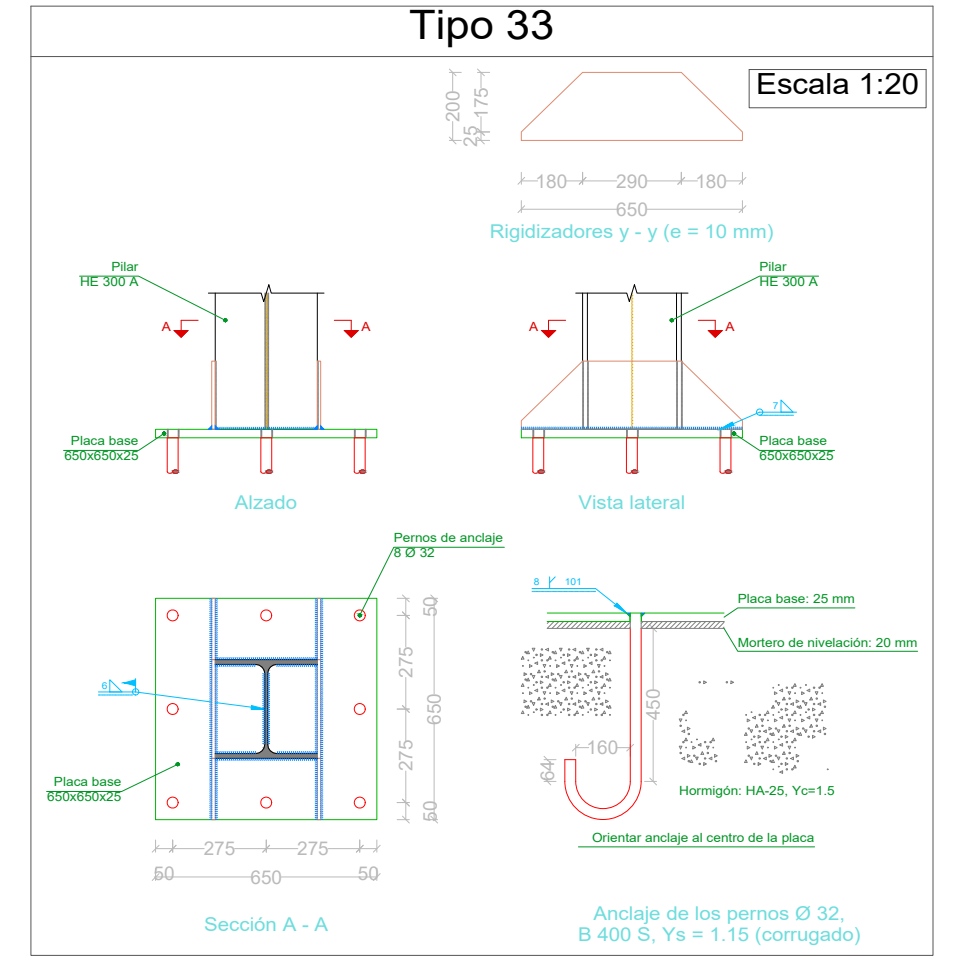
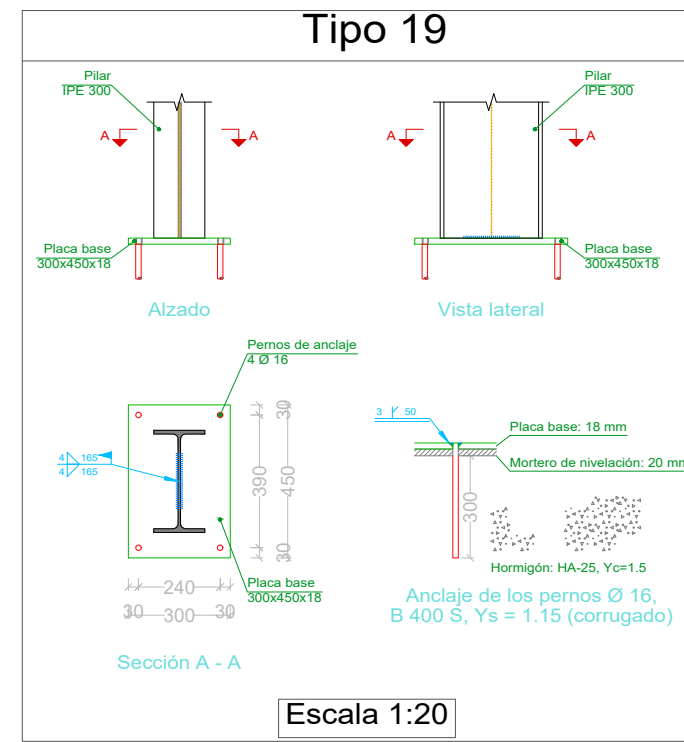
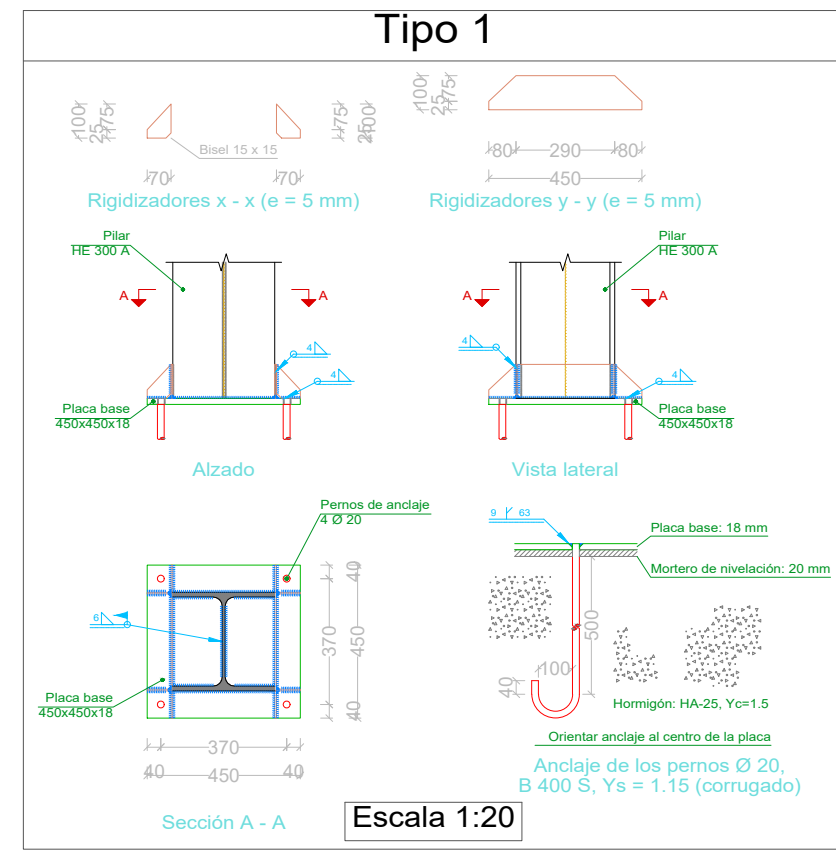



TÍTULO DEL PROYECTO Luis Manuel Ayuela PROMOTOR	1/150 ESCALA	05 Nº PLANO
TÍTULO DEL PLANO Plano de Cimentación Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias TITULACIÓN	ALUMNO/A: María Beatriz Ayuela Burón FECHA: _____ FIRMA: _____	





Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
N1=N3=N31=N33	1	Ø12	8	163	1304	11.6
	2	Ø12	8	163	1304	11.6
	Total+10%: (x4):					25.5
N6=N8=N11=N13=N16=N18 N21=N23=N26=N28	3	Ø12	21	274	5754	51.1
	4	Ø12	21	274	5754	51.1
	5	Ø12	21	274	5754	51.1
	6	Ø12	21	274	5754	51.1
Total+10%: (x10):					224.8	2248.0
N44=N45=N46=N47	7	Ø12	4	108	432	3.8
	8	Ø12	4	108	432	3.8
	Total+10%: (x4):					8.4
Ø12:					2383.6	2383.6
Total:						2383.6





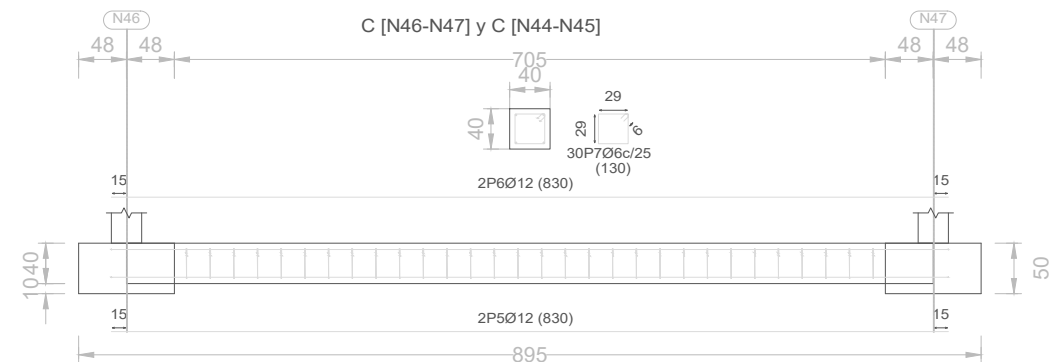
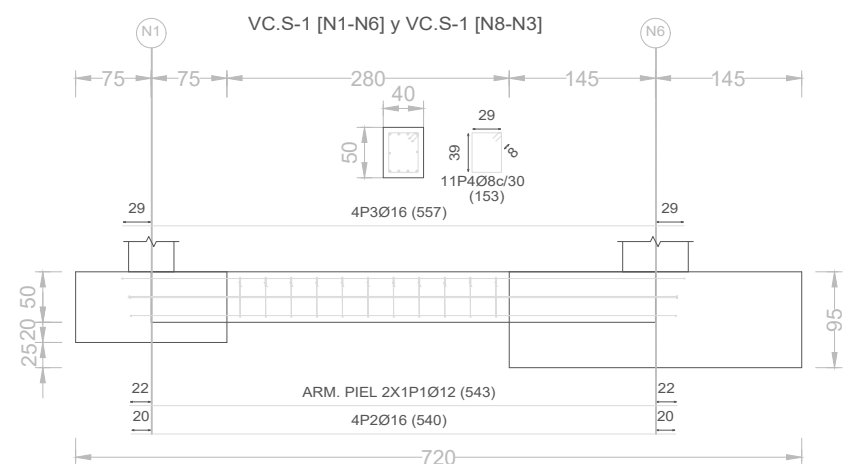
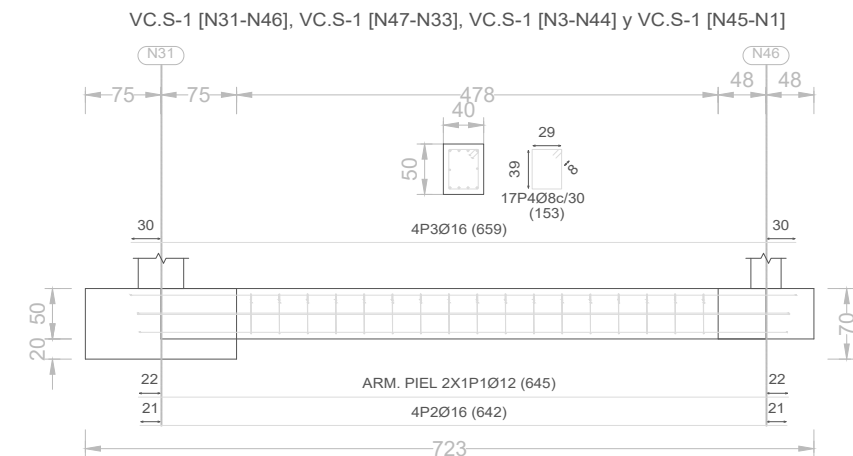
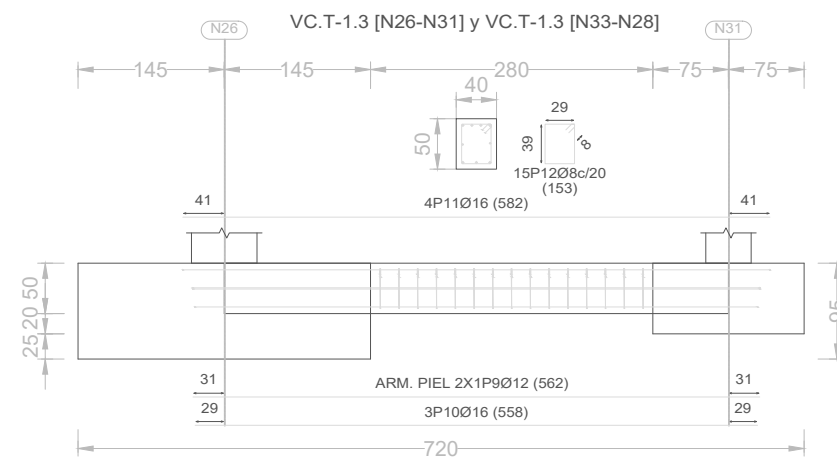
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

Proyecto de una industria de panificación artesanal en el término municipal de Mazariegos (Palencia).

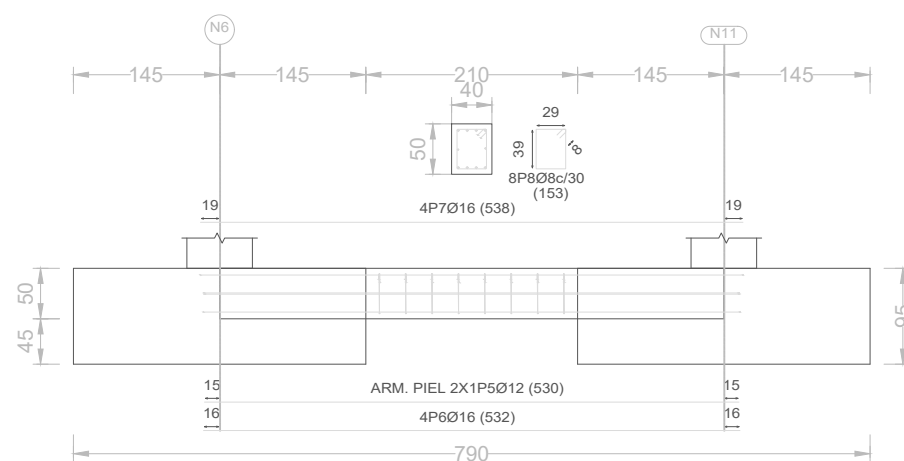
TÍTULO DEL PROYECTO _____

Luis Manuel Ayuela	1/50	06
PROMOTOR _____	ESCALA _____	Nº PLANO _____
Detalles de cimentación I	ALUMNO/A: María Beatriz Ayuela Burón	
TÍTULO DEL PLANO _____	FECHA: _____	
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias	FIRMA _____	
TITULACIÓN _____		

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
VC.S-1 [N31-N46]	1	Ø12	2	645	1290	11.5
VC.S-1 [N47-N33]	2	Ø16	4	642	2568	40.5
VC.S-1 [N3-N44]	3	Ø16	4	659	2636	41.6
VC.S-1 [N45-N1]	4	Ø8	17	153	2601	10.3
Total+10%: (x4):					114.3	
Total+10%: (x4):					457.2	
C [N46-N47]=C [N44-N45]	5	Ø12	2	830	1660	14.7
	6	Ø12	2	830	1660	14.7
	7	Ø6	30	130	3900	8.7
Total+10%: (x2):					41.9	
Total+10%: (x2):					83.8	
Ø6:					19.2	
Ø8:					45.2	
Ø12:					115.4	
Ø16:					361.2	
Total:					541.0	
VC.S-1 [N1-N6]=VC.S-1 [N8-N3]	1	Ø12	2	543	1086	9.6
	2	Ø16	4	540	2160	34.1
	3	Ø16	4	557	2228	35.2
	4	Ø8	11	153	1683	6.6
Total+10%: (x2):					94.1	
Total+10%: (x2):					188.2	
VC.S-1 [N6-N11]	5	Ø12	2	530	1060	9.4
VC.S-1 [N11-N16]	6	Ø16	4	532	2128	33.6
VC.S-1 [N16-N21]	7	Ø16	4	538	2152	34.0
VC.S-1 [N21-N26]	8	Ø8	8	153	1224	4.8
VC.S-1 [N28-N23]						
VC.S-1 [N23-N18]						
VC.S-1 [N18-N13]						
VC.S-1 [N13-N8]						
Total+10%: (x8):					90.0	
Total+10%: (x8):					720.0	
VC.T-1.3 [N26-N31]	9	Ø12	2	562	1124	10.0
VC.T-1.3 [N33-N28]	10	Ø16	3	558	1674	26.4
	11	Ø16	4	582	2328	36.7
	12	Ø8	15	153	2295	9.1
Total+10%: (x2):					90.4	
Total+10%: (x2):					180.8	
Ø8:					77.0	
Ø12:					125.6	
Ø16:					886.4	
Total:					1089.0	



VC.S-1 [N6-N11], VC.S-1 [N11-N16], VC.S-1 [N16-N21], VC.S-1 [N21-N26], VC.S-1 [N28-N23], VC.S-1 [N23-N18], VC.S-1 [N18-N13] y VC.S-1 [N13-N8]



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



Proyecto de una industria de panificación artesanal en el término municipal de Mazariegos (Palencia).

TÍTULO DEL PROYECTO

Luis Manuel Ayuela

1/75

07

PROMOTOR

ESCALA

Nº PLANO

Detalles de cimentación II

ALUMNO/A: María Beatriz Ayuela Burón

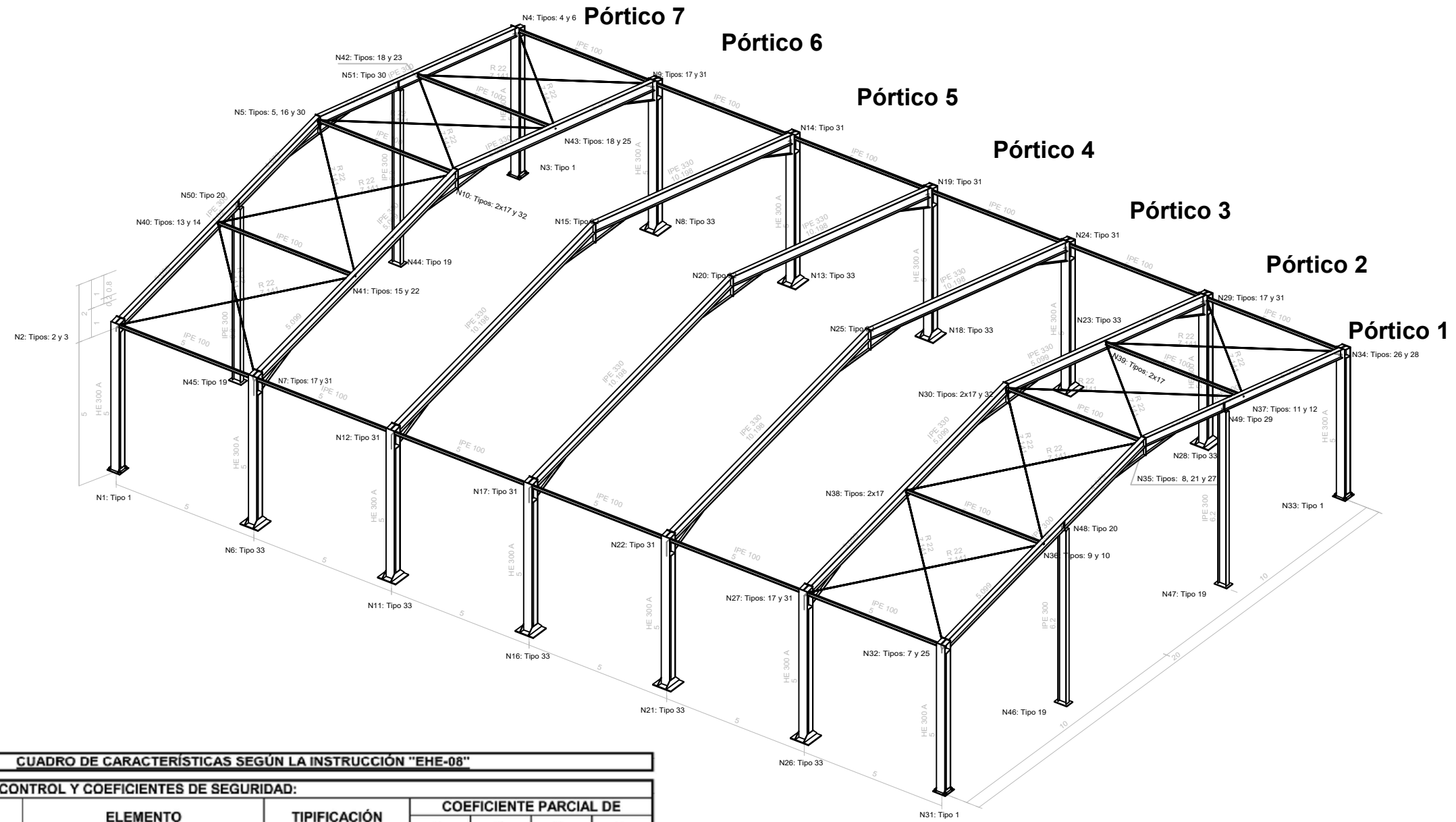
TÍTULO DEL PLANO

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

FECHA:

TITULACIÓN

FIRMA



CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN "EHE-08"

MATERIALES, NIVEL DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD:						
DESCRIPCIÓN	ELEMENTO	TIPIFICACIÓN	COEFICIENTE PARCIAL DE			
			γ_c	γ_s	γ_d	γ_a
Hormigón	Zapatas y encepados	HA-25/P/20/IIa	1,50			
Hormigón	Estructura exterior	HA-25/P/20/IIb	1,50			
Acero armar	Todos	B 500 S		1,15		
Acero estructural	Todos	S 275 J0		1,15		
Acero estructural conformado	Correas	S 235 J0		1,15		
Ejecución	Todos	Control estadístico			1,50	1,60

Nota: Hormigón de limpieza: HL-150/P/20
 Nota: Hormigón no estructural: HNE-15/P/20

RECUBRIMIENTOS (ART. 37.2.3.):		
DESCRIPCIÓN	CLASE DE EXPOSICIÓN	RECUBRIMIENTO NOMINAL
Inferior en cimentación	IIa	35 mm
Estructura interior	I	30 mm
Estructura exterior	IIb	40 mm

RELACIÓN AGUA/CEMENTO (a/c) (ART. 37.3.2.):		
DESCRIPCIÓN	CLASE DE EXPOSICIÓN	MÁXIMA a/c
Inferior cimentación	IIa	0,60
Estructura interior	I	0,65
Estructura exterior	IIb	0,55

DISPOSICIÓN DE SEPARADORES (ART. 66.2.):		
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	DISTANCIA MÁXIMA
Zapatas, losas o encepados	Emparrillado inferior	50x ϕ <100cm
	Emparrillado superior	50x ϕ <50cm
Vigas (mínimo 3 por vano)	En estribos	100cm
Soportes (mínimo 3 por tramo)	En cercos	100x ϕ <200cm

Nota: ϕ : diámetro de la armadura a la que se acopla el separador

CONTENIDO DE CEMENTO (ART. 37.3.2.):		
DESCRIPCIÓN	CLASE DE EXPOSICIÓN	CONTENIDO MÍNIMO
Inferior cimentación	IIa	275 kg/m ³
Estructura interior	I	255 kg/m ³
Estructura exterior	IIb	300 kg/m ³

Nota: el contenido máximo de cemento será de 400 kg/m³



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

Proyecto de una industria de panificación artesanal en el término municipal de Mazariegos (Palencia).

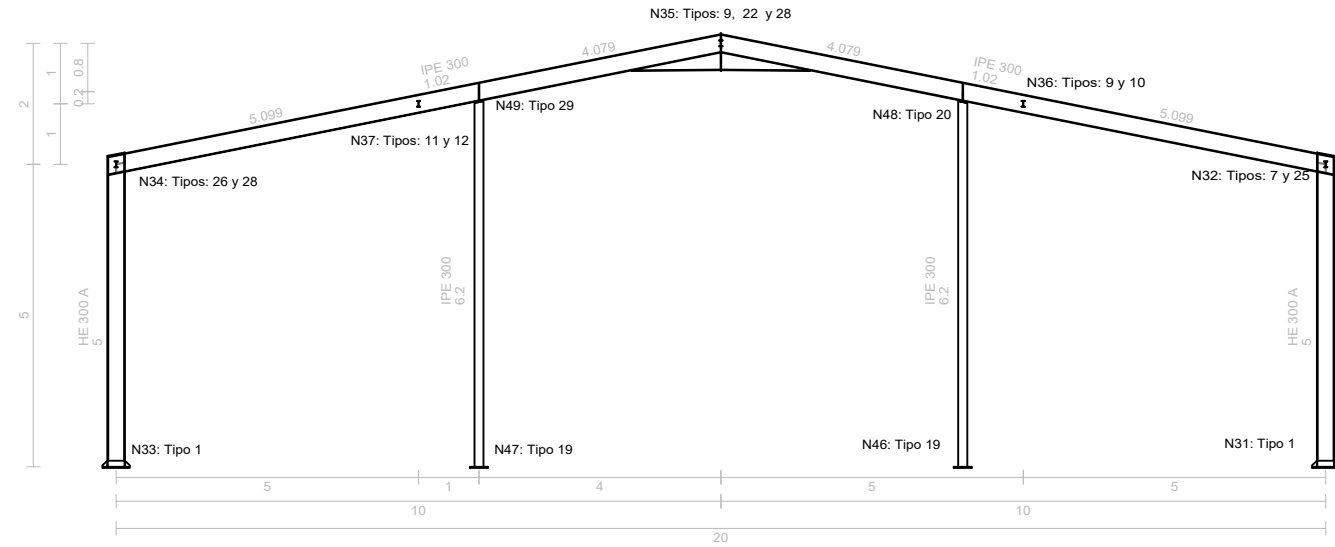
TÍTULO DEL PROYECTO _____



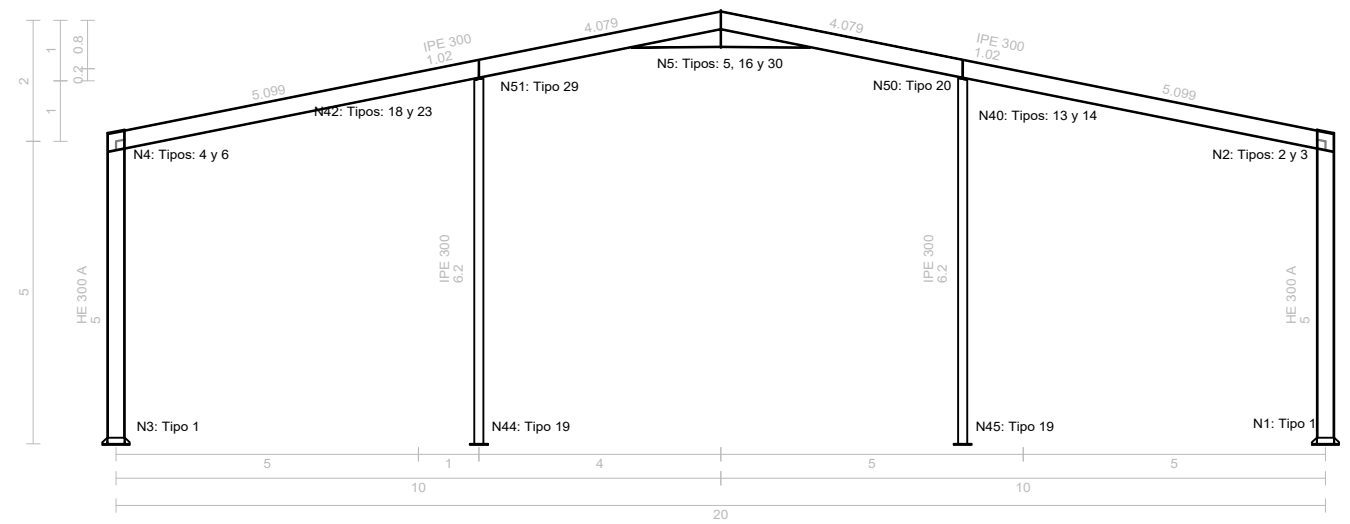
Luis Manuel Ayuela	1/150	08
PROMOTOR _____	ESCALA _____	Nº PLANO _____

Estructura	ALUMNO/A: María Beatriz Ayuela Burón
TÍTULO DEL PLANO _____	FECHA: _____
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias	FIRMA _____
TITULACIÓN _____	

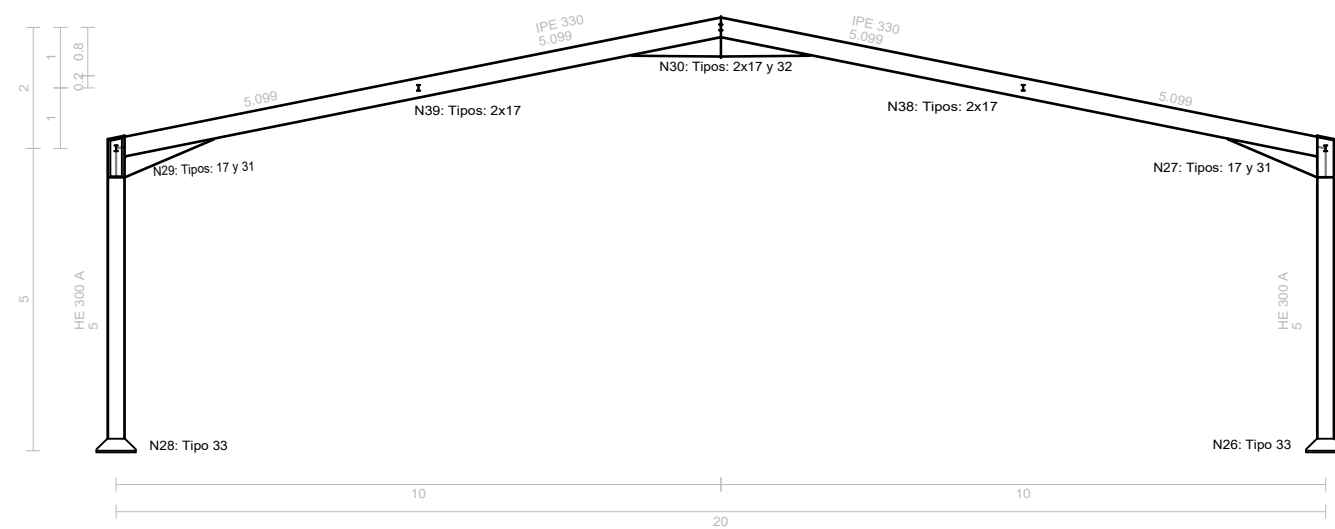
Pórtico 1 hastial



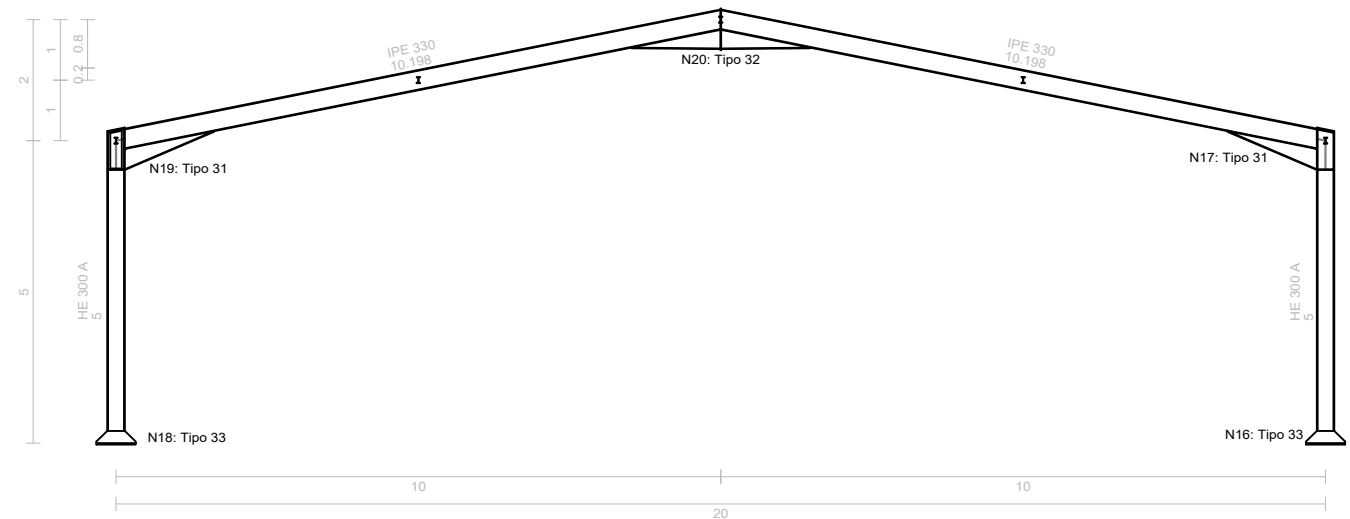
Pórtico 7 hastial



Pórtico 2 (tipo)



Pórtico 4 (tipo)





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

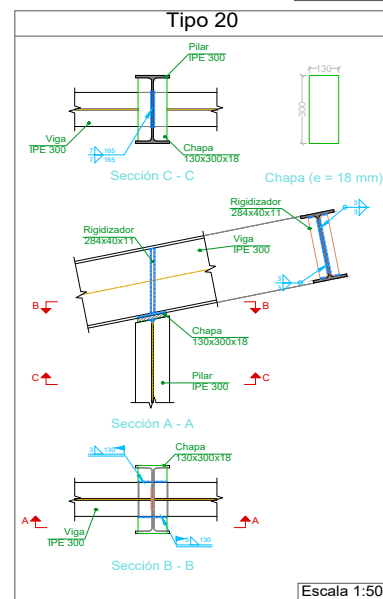
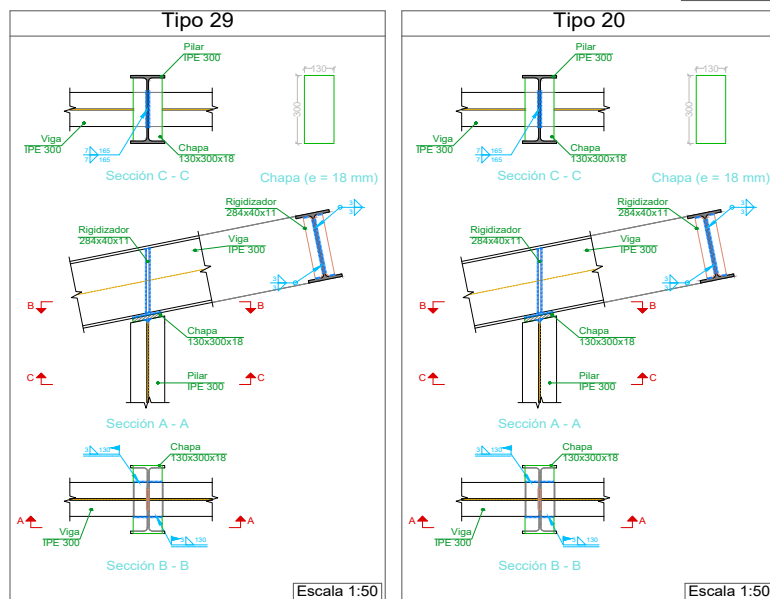
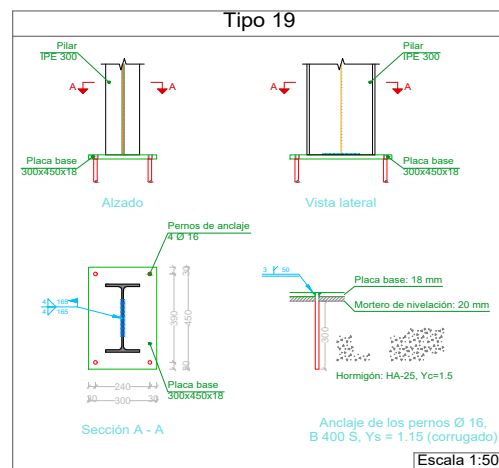
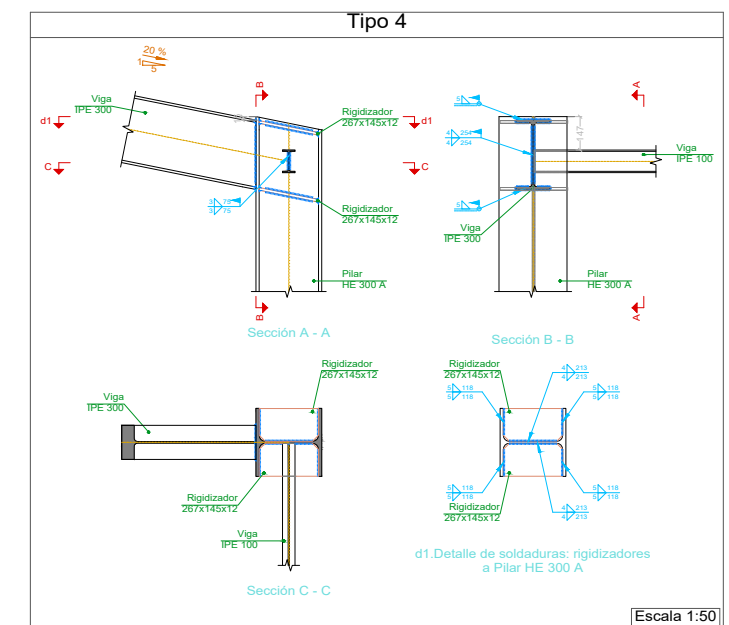
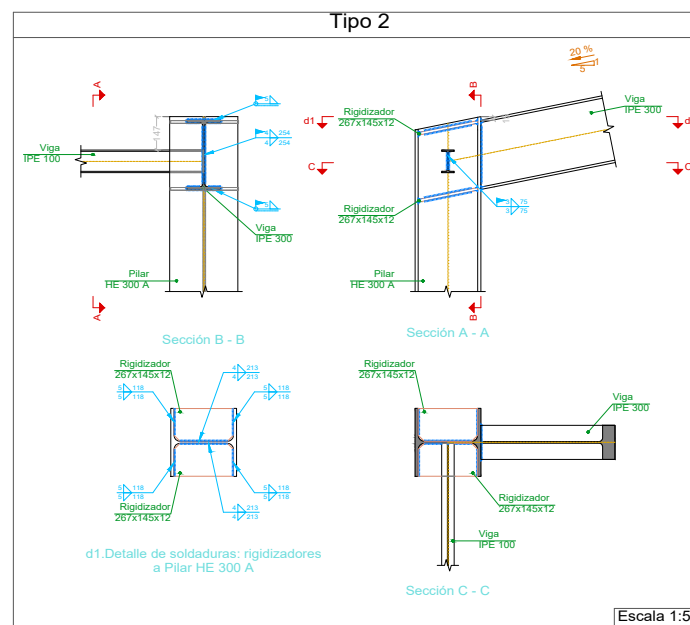
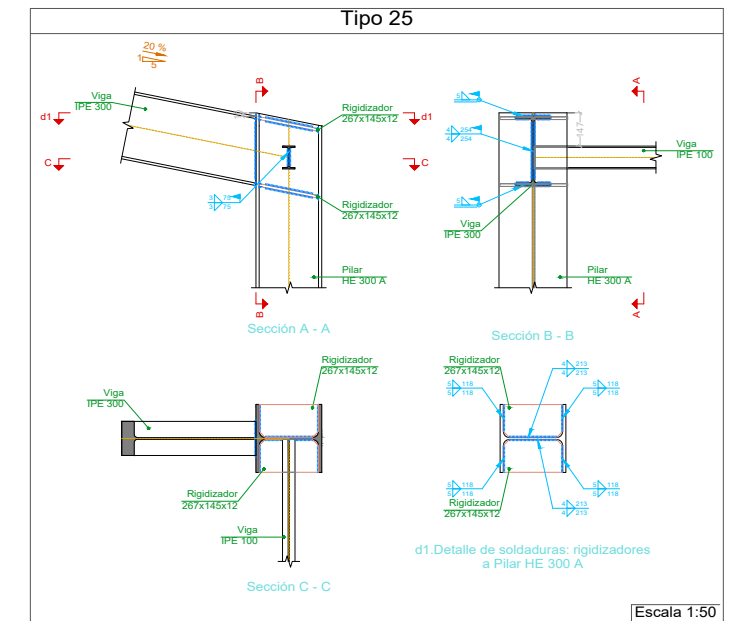
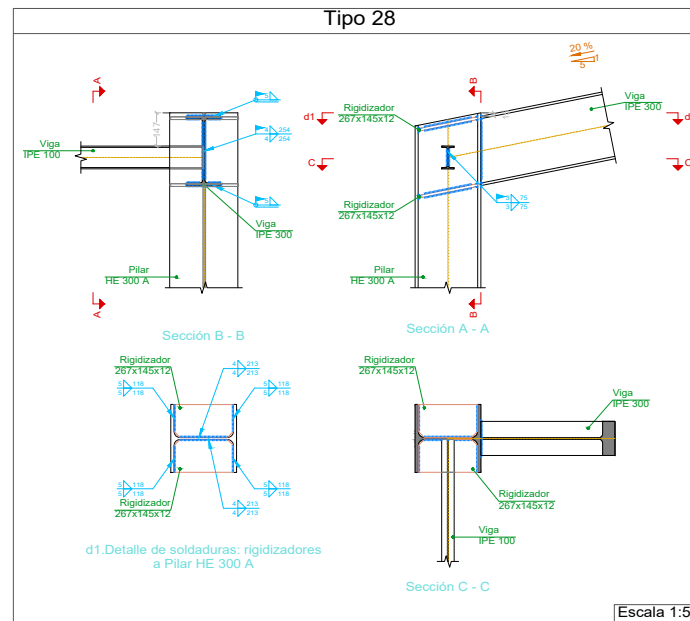
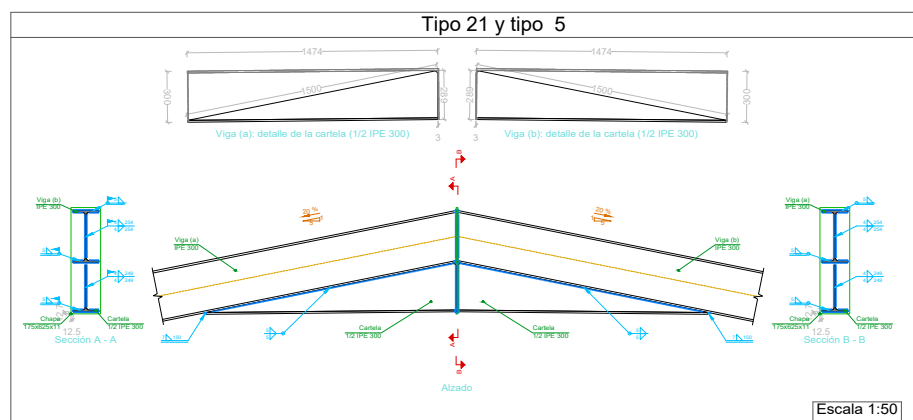
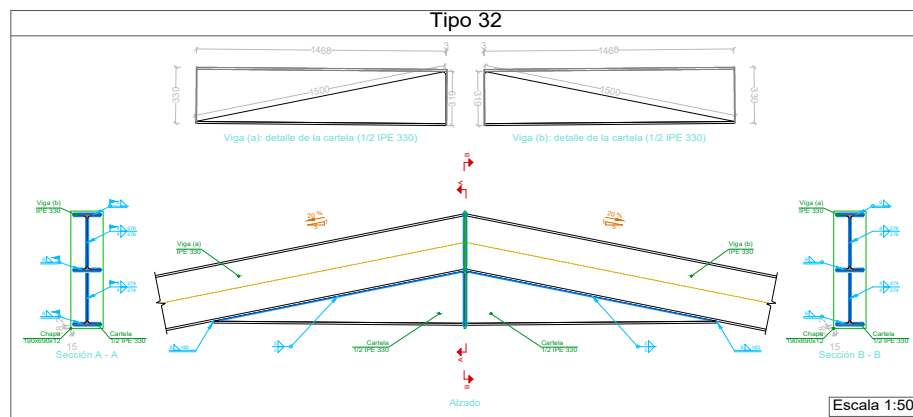
Proyecto de una industria de panificación artesanal en el término municipal de Mazariegos (Palencia).


TÍTULO DEL PROYECTO _____



Luis Manuel Ayuela	1/125	09
PROMOTOR _____	ESCALA _____	Nº PLANO _____

Pórticos	ALUMNO/A: María Beatriz Ayuela Burón
TÍTULO DEL PLANO _____	FECHA: _____
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias	FIRMA _____
TITULACIÓN _____	






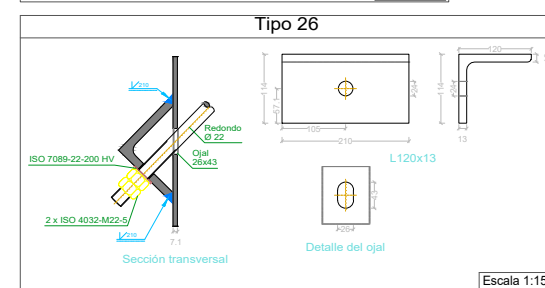
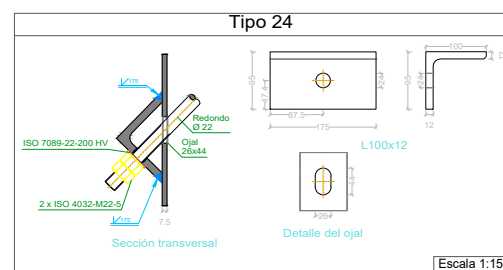
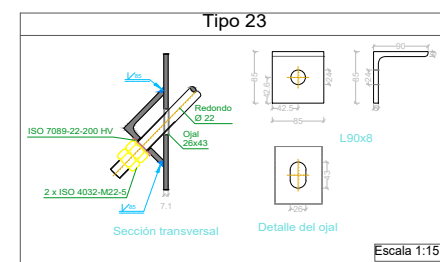
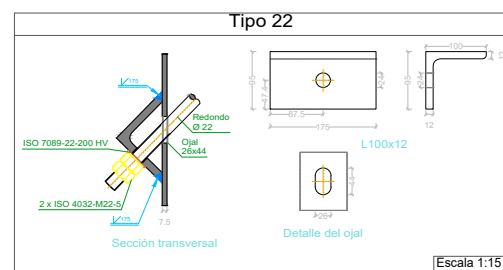
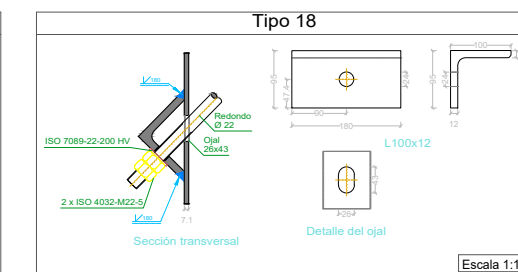
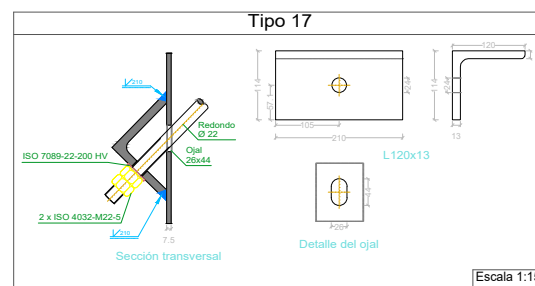
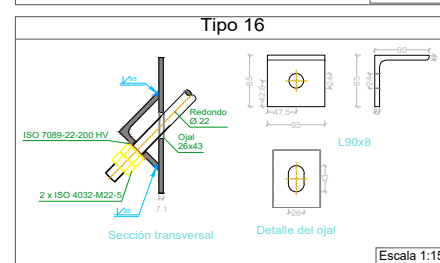
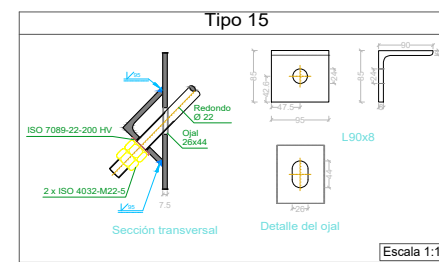
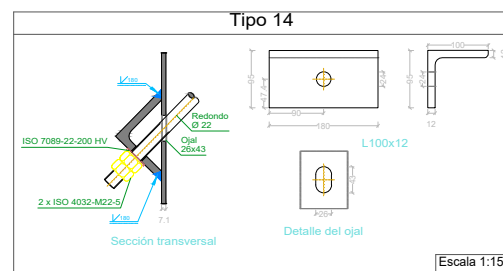
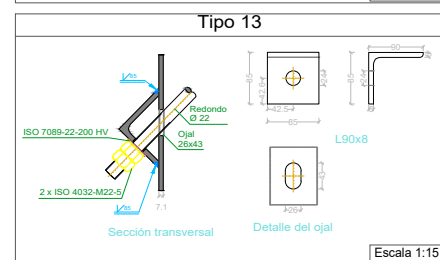
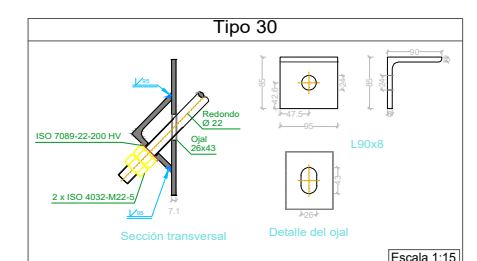
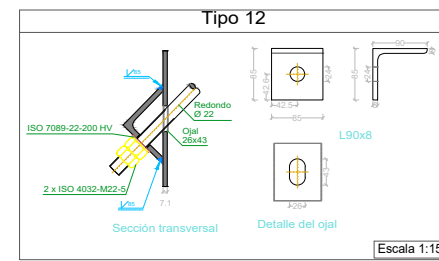
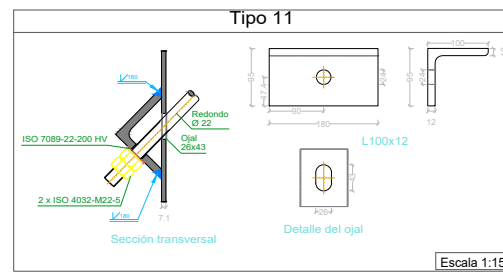
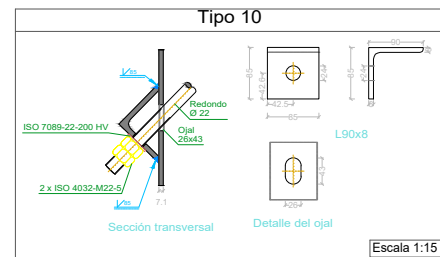
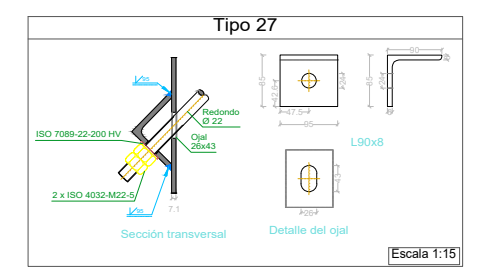
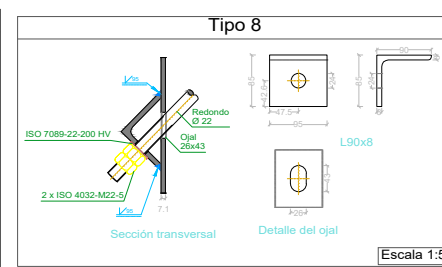
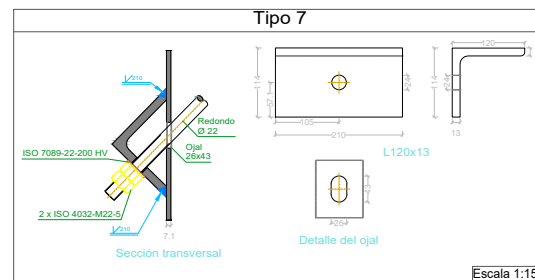
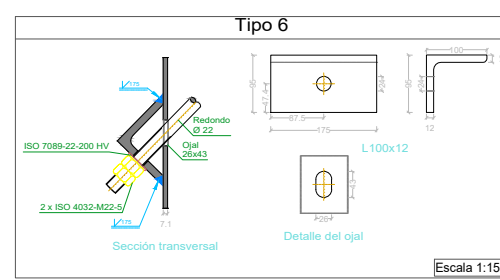
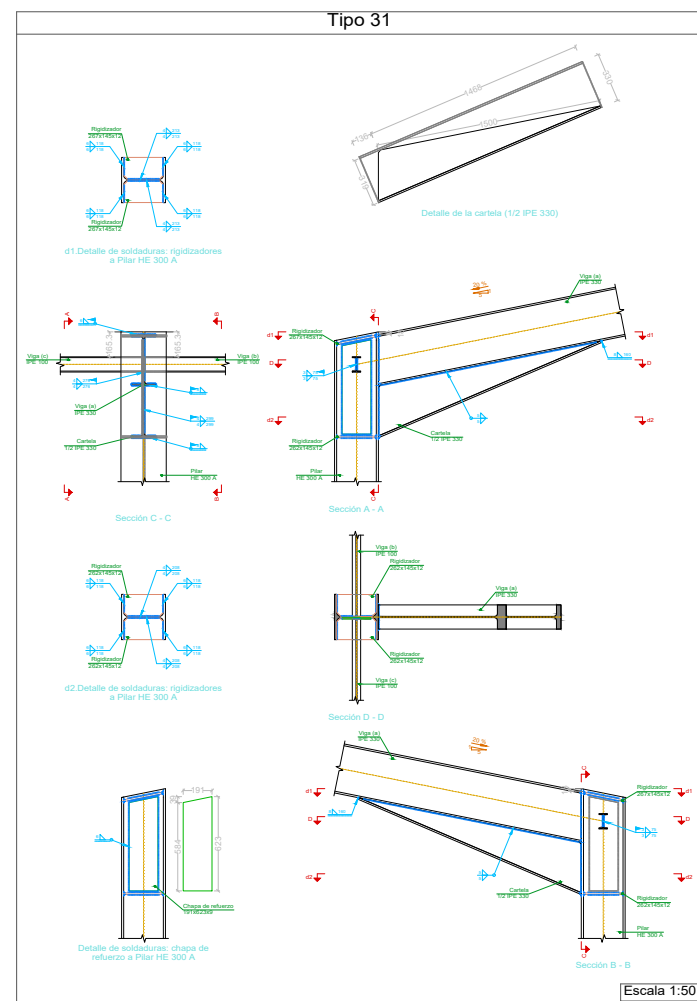
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

Proyecto de una industria de panificación artesanal en el término municipal de Mazariegos (Palencia).

TÍTULO DEL PROYECTO _____



<p>PROMOTOR Luis Manuel Ayuela</p>	<p>ESCALA Sin escala</p>	<p>Nº PLANO 10</p>
<p>TÍTULO DEL PLANO Uniones I</p>	<p>ALUMNO/A: María Beatriz Ayuela Burón</p>	
<p>TITULACIÓN Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias</p>	<p>FECHA: _____ FIRMA _____</p>	





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

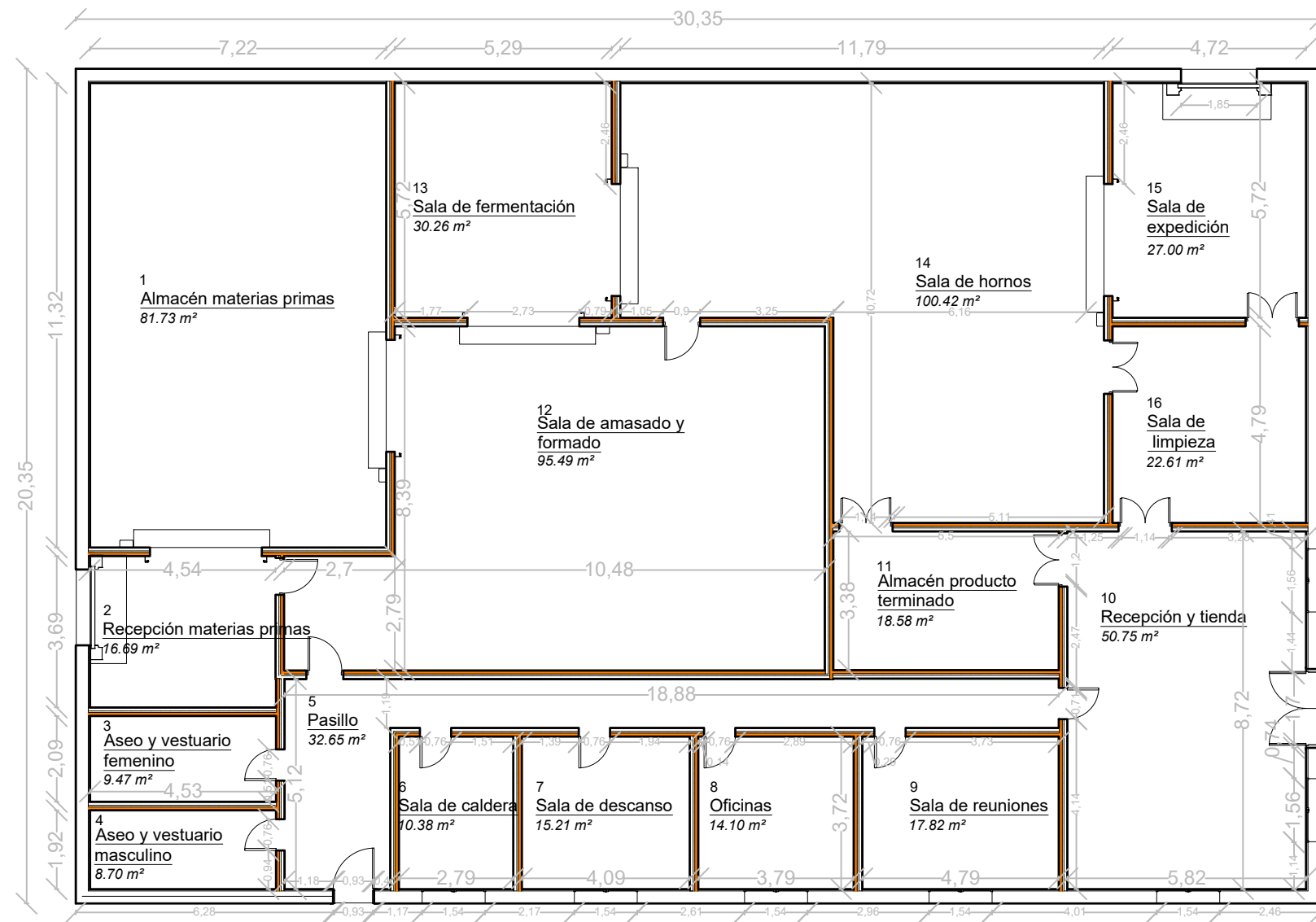
Proyecto de una industria de panificación artesanal en el término municipal de Mazariegos (Palencia).

TÍTULO DEL PROYECTO

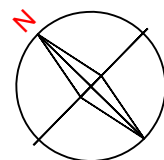


Luis Manuel Ayuela	Sin escala	11
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO

Uniones II	ALUMNO/A: María Beatriz Ayuela Burón
TÍTULO DEL PLANO	FECHA:
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias	FIRMA
TITULACIÓN	



Nº	Nombre del área	Superficie útil de diseño (m ²)
1	Almacén de materias primas	81,73
2	Zona de recepción de materias primas	16,69
3	Sala de amasado y formado	95,49
4	Sala de fermentación	30,26
5	Sala de hornos	100,42
6	Zona de expedición	27
7	Sala de limpieza	22,61
8	Aseo y vestuario femenino	9,47
9	Aseo y vestuario masculino	8,7
10	Recepción y tienda	50,75
11	Oficina	14,1
12	Sala de reuniones	17,82
13	Sala de descanso	15,21
14	Sala de calderas	10,38
15	Pasillo	32,65
Total		533,28



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



Proyecto de una industria de panificación artesanal en el término municipal de Mazariegos (Palencia).

TÍTULO DEL PROYECTO

Luis Manuel Ayuela

PROMOTOR

1/150

ESCALA

12

Nº PLANO

Plano de superficies y acotaciones

TÍTULO DEL PLANO

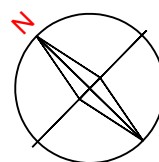
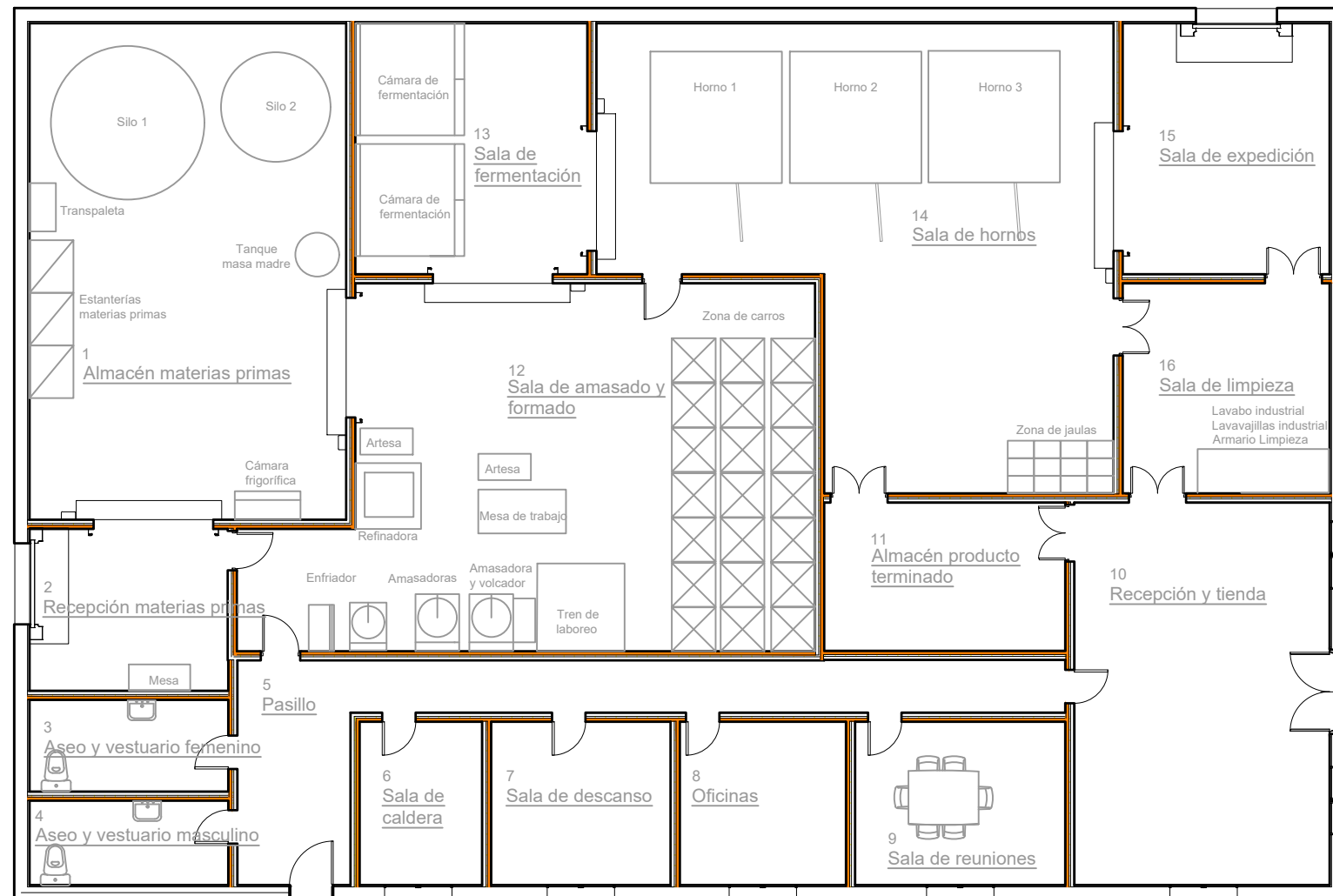
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias



TITULACIÓN

ALUMNO/A: María Beatriz Ayuela Burón

FECHA:

FIRMA



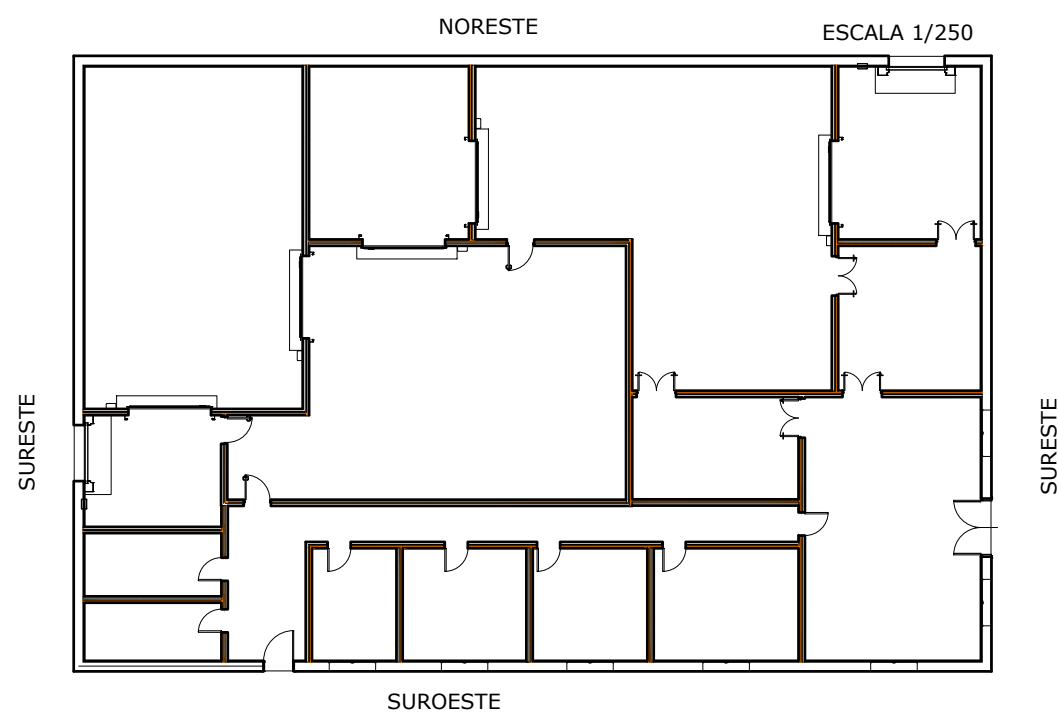
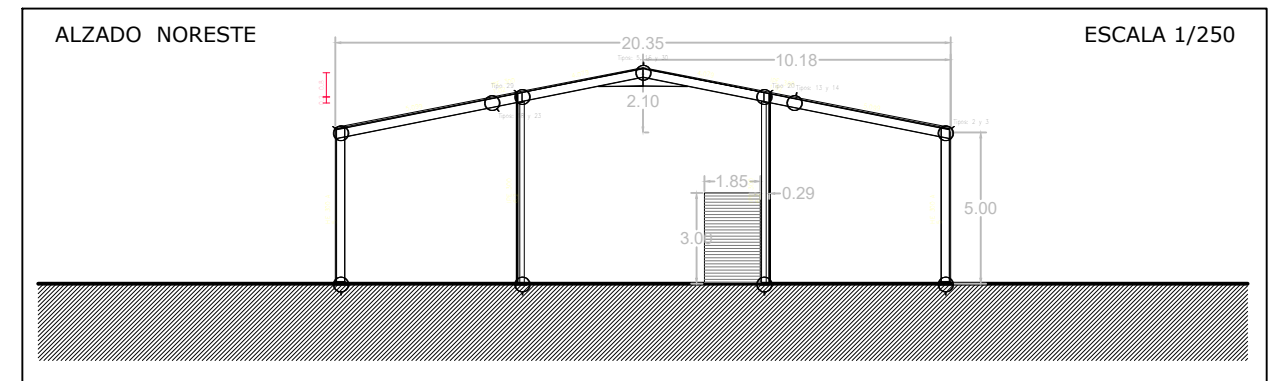
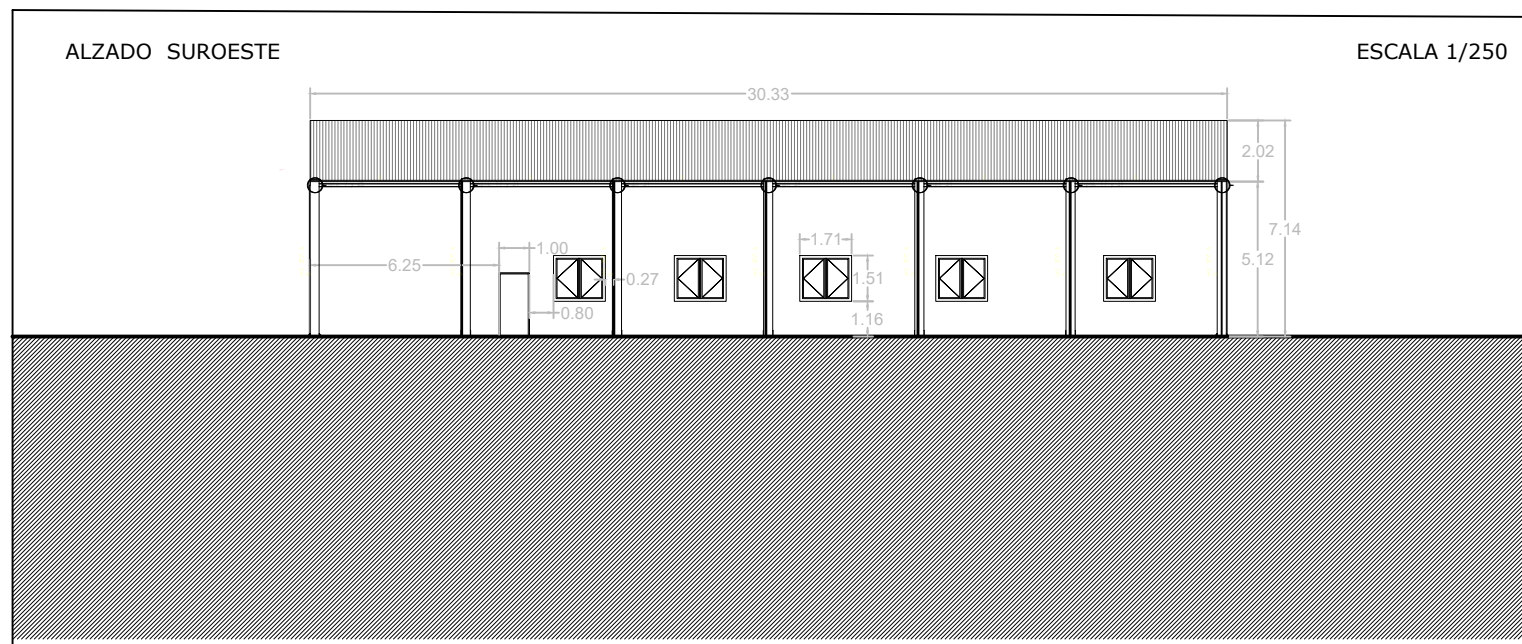
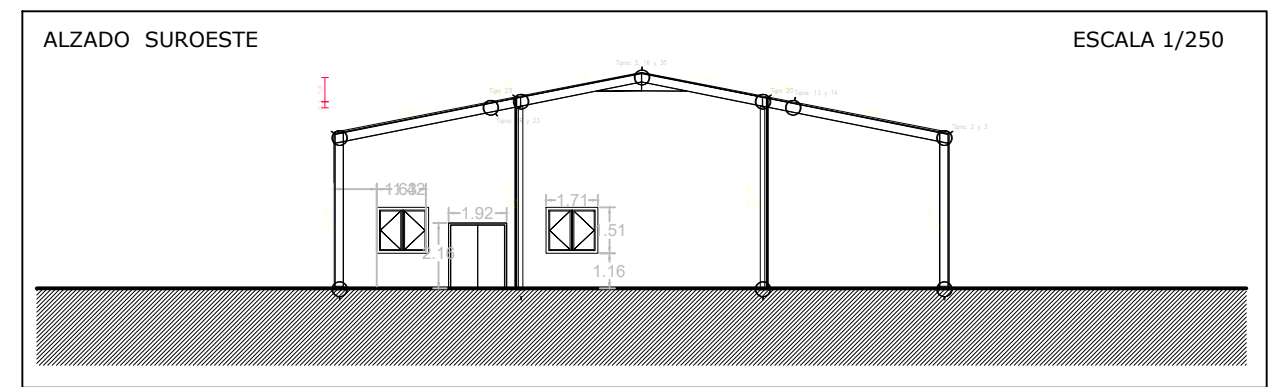
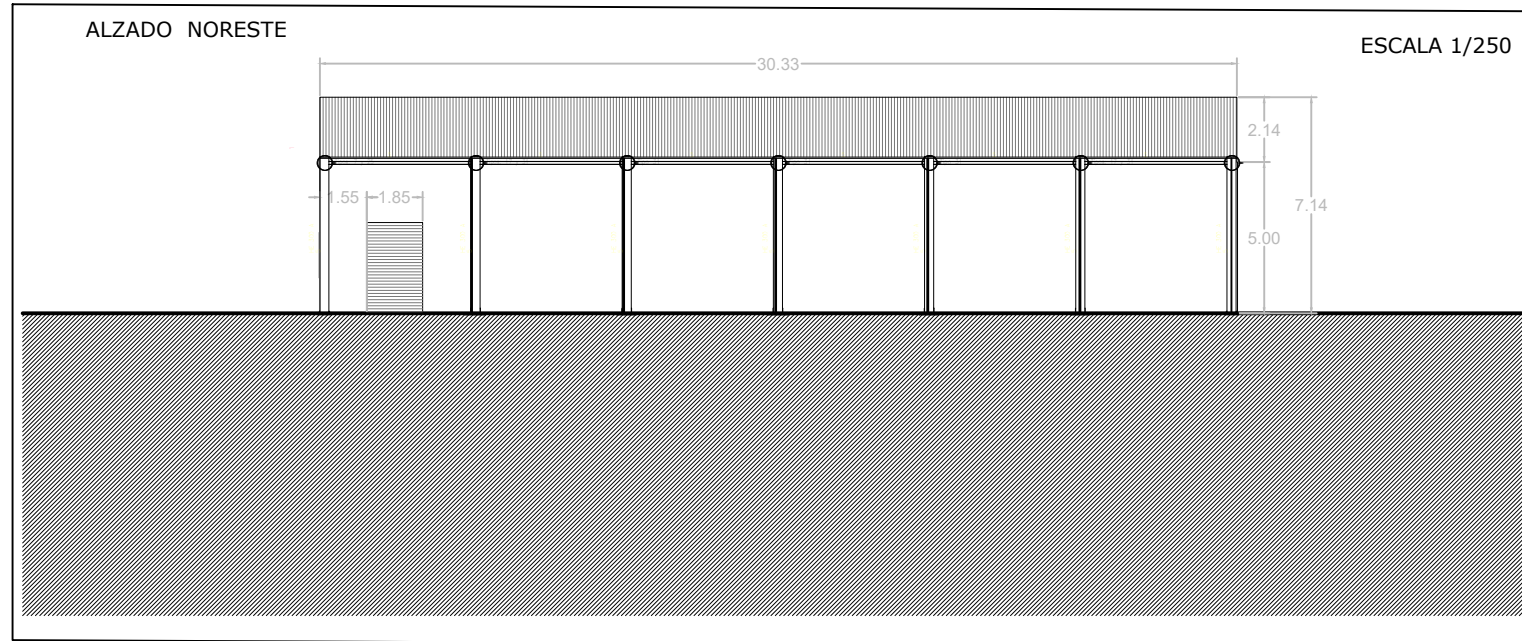

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)


Proyecto de una industria de panificación artesanal en el término municipal de Mazariegos (Palencia).
 TÍTULO DEL PROYECTO

Luis Manuel Ayuela	1/150	13
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO

Plano en planta: Equipos y maquinaria	ALUMNO/A: María Beatriz Ayuela Burón
TÍTULO DEL PLANO	FECHA:

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias	FIRMA
TITULACIÓN	



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

Proyecto de una industria de panificación artesanal en el término municipal de Mazariegos (Palencia).

TÍTULO DEL PROYECTO _____

Luis Manuel Ayuela

PROMOTOR _____

1/250

ESCALA _____

14

Nº PLANO _____

Alzados

TÍTULO DEL PLANO _____

ALUMNO/A: María Beatriz Ayuela Burón

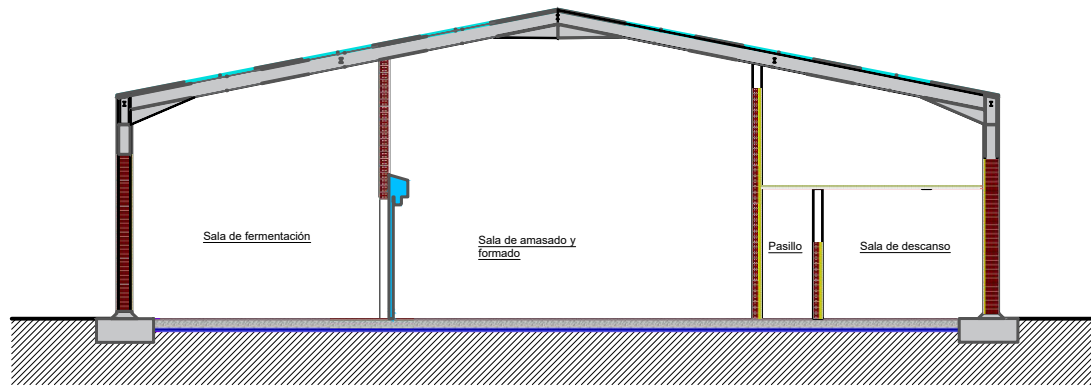
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

TITULACIÓN _____

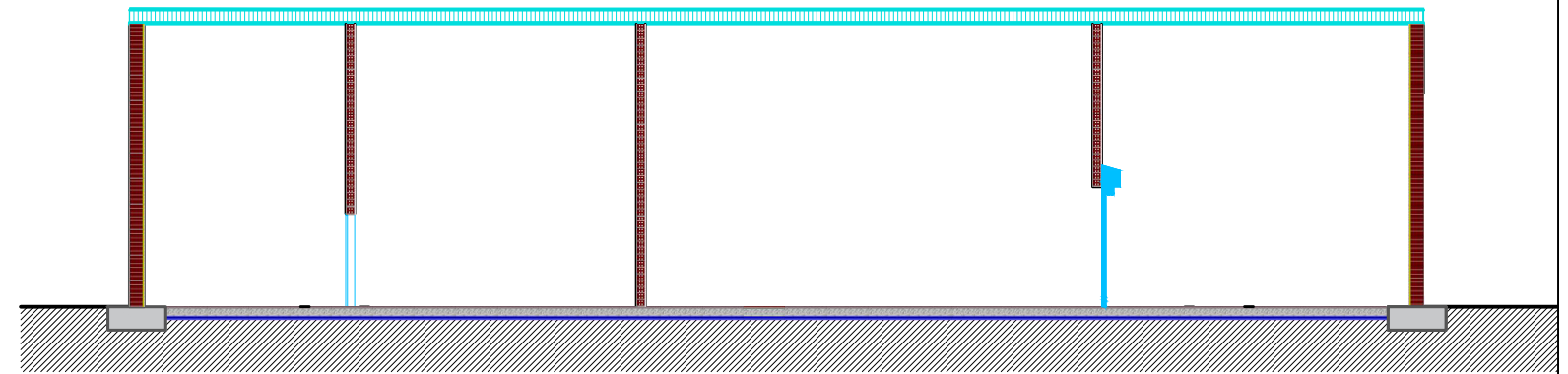
FECHA: _____

FIRMA _____

Sección A-A'

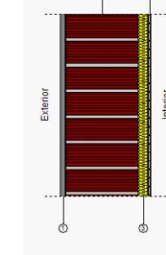


Sección B-B'



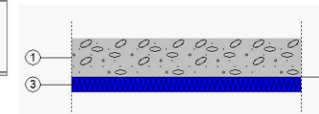
Descripción de materiales

Fachada



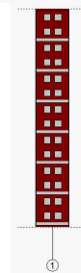
- Pared de una hoja**
- 1 - Mortero monocapa: 1.5 cm
 - 2 - Fábrica de bloque de termoarcilla: 24 cm
 - 3 - Panel de poliestireno expandido y lámina de aluminio: 3 cm
 - 4 - Placa de yeso laminado: 1 cm
- Espesor total: 29.5 cm

Solera



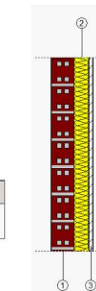
- Solera**
- 1 - Solera de hormigón armado: 10 cm
 - 2 - Film de polietileno: 0.02 cm
 - 3 - Poliestireno extruido: 4 cm
- Espesor total: 14.0 cm

Partición interior (Zona de producción)

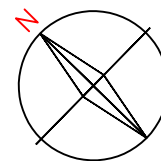
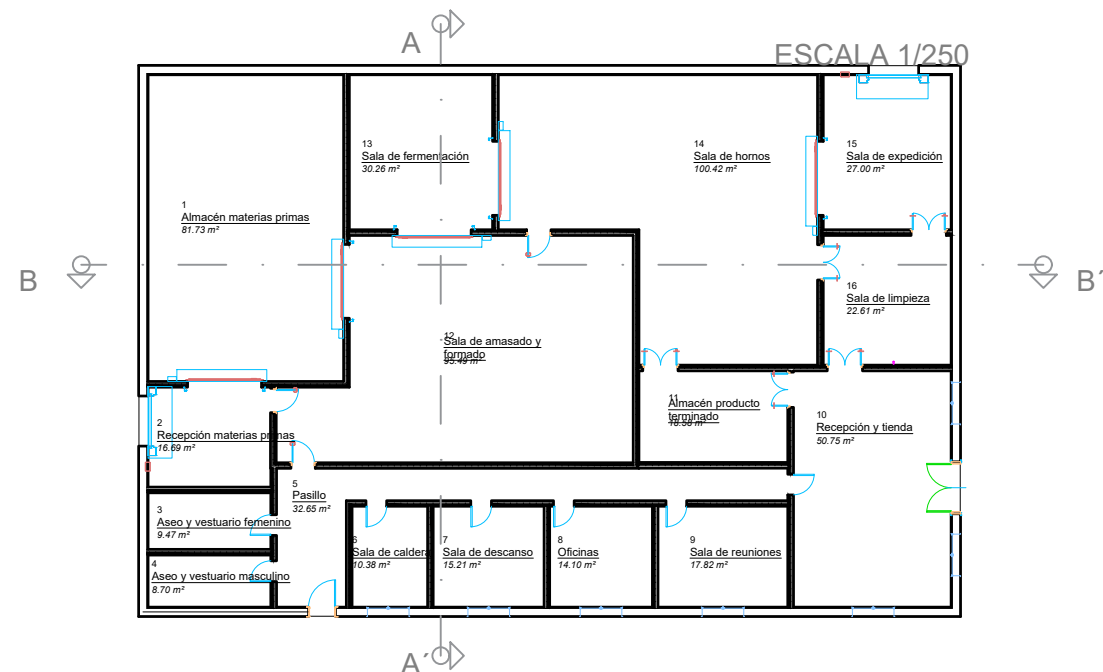


- Pared de una hoja**
- 1 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco: 9 cm
- Espesor total: 9.0 cm

Partición interior (Zona administración)



- Pared de entramado autoportante**
- 1 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco rasilón: 7 cm
 - 2 - Panel semirígido de lana mineral Arena de alta densidad, Arena Basic "ISOVER", colocado en el espacio entre el paramento y las maestras: 4.5 cm
 - 3 - Glasroc X Glasroc X 13 "PLACO": 1.25 cm
- Espesor total: 12.8 cm





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

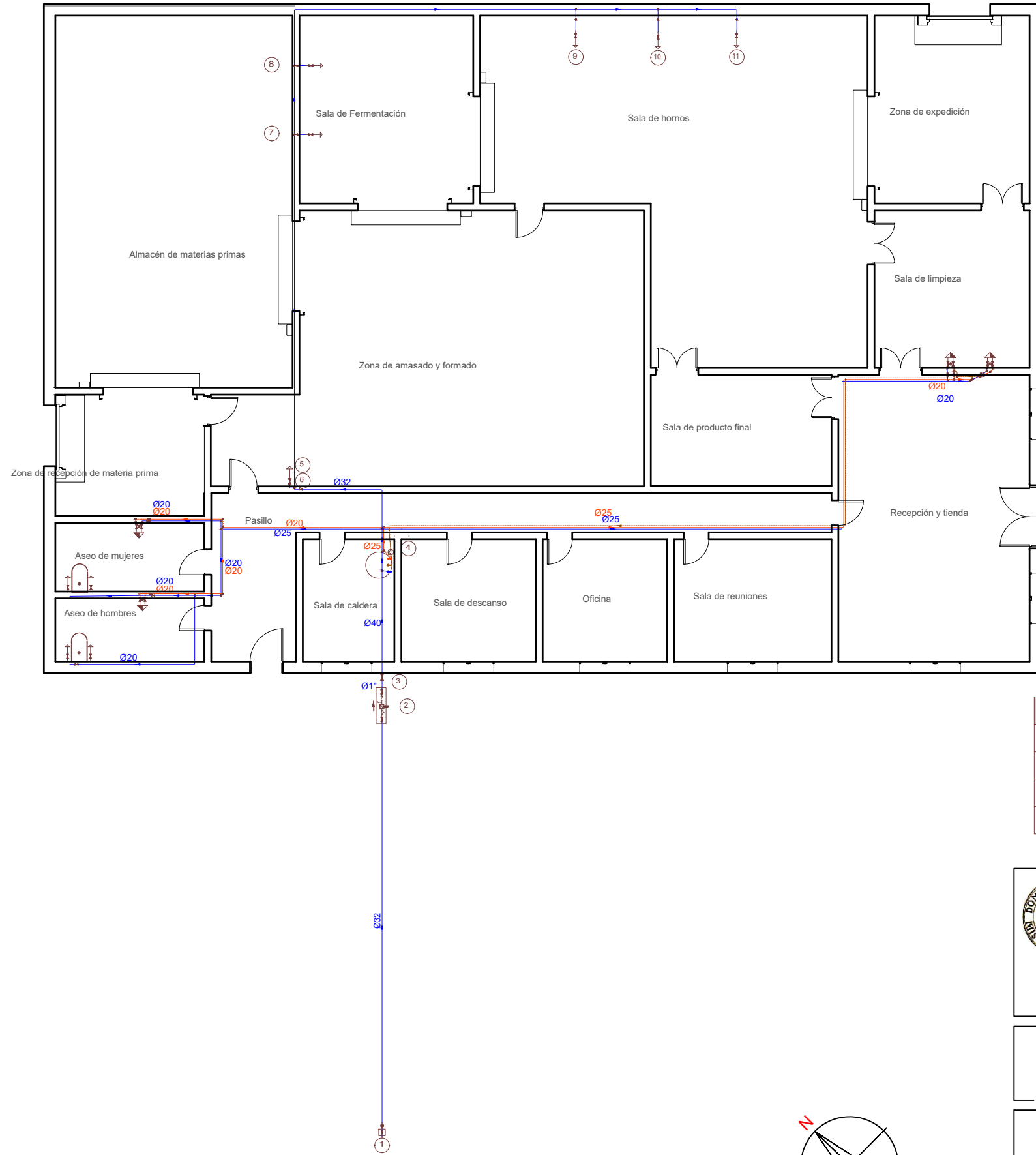
Proyecto de una industria de panificación artesanal en el término municipal de Mazariegos (Palencia).

TÍTULO DEL PROYECTO _____



Luis Manuel Ayuela	1/150	15
PROMOTOR _____	ESCALA _____	Nº PLANO _____

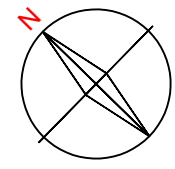
Secciones	ALUMNO/A: María Beatriz Ayuela Burón
TÍTULO DEL PLANO _____	FECHA: _____
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias	FIRMA _____
TITULACIÓN _____	




Simbología	
	Tubería de agua fría
	Tubería de agua caliente
	Tubería de retorno de agua caliente sanitaria
	Tubería de agua fría con presión más desfavorable
	Toma y llave de corte de acometida
	Preinstalación de contador
	Llave de abonado
	Llave de local húmedo
	Consumo con hidromezclador
	Consumo de agua fría
	Punto de consumo con mayor caída de presión

Diámetros utilizados en la instalación interior	
Retorno de agua caliente	20 mm
Lavabo (Lvb)	16 mm
Inodoro con cisterna (Sd)	16 mm
Lavavajillas industrial (Lvi)	20 mm
Fregadero industrial (Fnd)	20 mm
Grifo en garaje (Gg)	16 mm

Materiales utilizados para las tuberías	
Acometida general (1)	Tubo de polietileno PE 100, PN=10 atm, según UNE-EN 12201-2
Alimentación	Tubo de acero galvanizado según UNE 19048
Instalación interior	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, PN=6 atm, según UNE-EN ISO 15875-2
Aislamiento térmico (A.C.S.)	Coquilla de espuma elastomérica






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

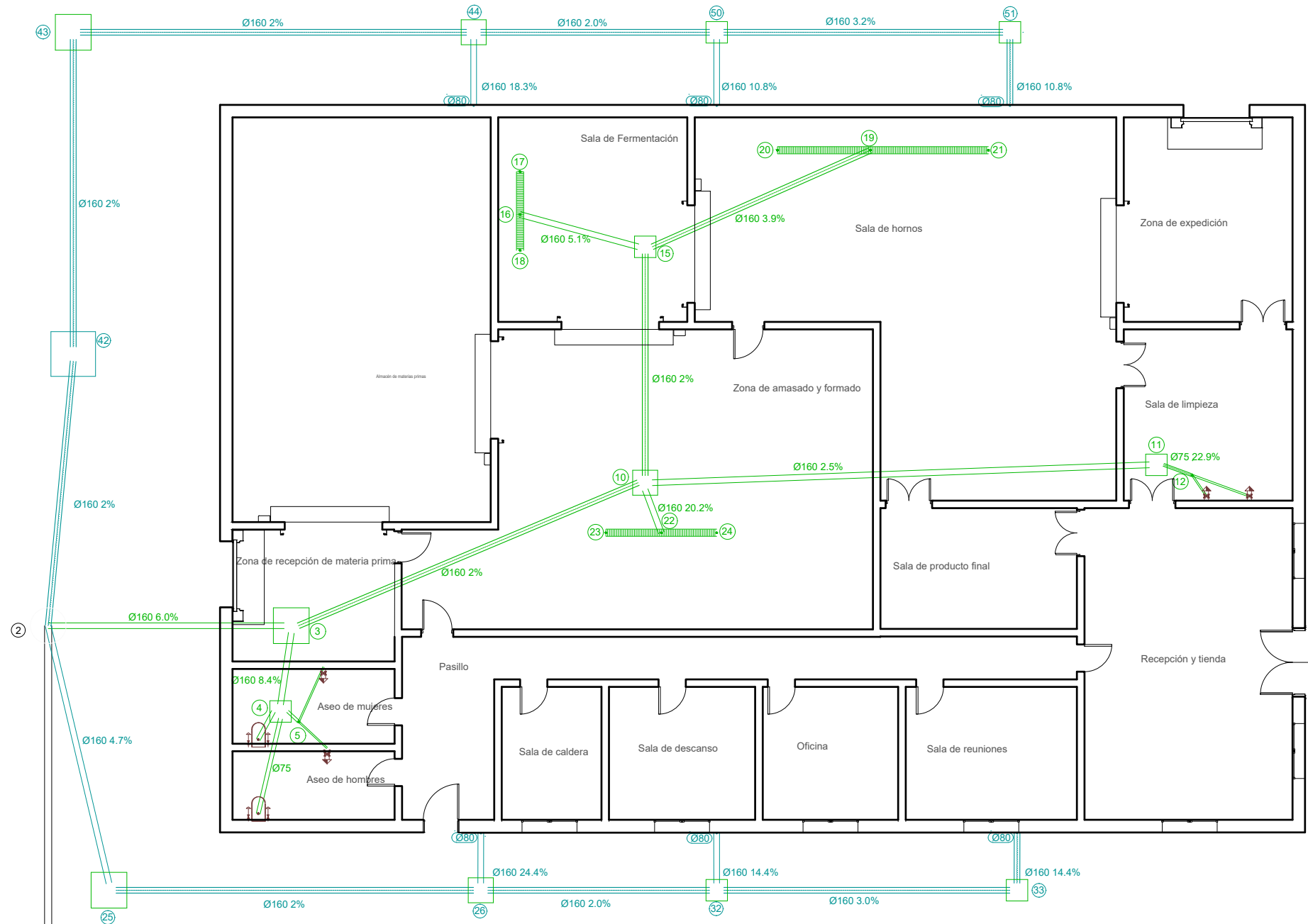
Proyecto de una industria de panificación artesanal en el término municipal de Mazariegos (Palencia).

_____ TÍTULO DEL PROYECTO _____



Luis Manuel Ayuela	1/150	16
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO

Instalación de fontanería	ALUMNO/A: María Beatriz Ayuela Burón	
TÍTULO DEL PLANO	FECHA:	FIRMA
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias	TITULACIÓN	

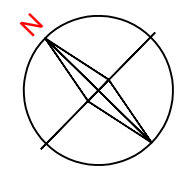


Simbología	
	Conexión con la red general de saneamiento
	Pozo de registro
	Colector maestro de aguas residuales
	Arqueta
	Sumidero longitudinal
	Consumo con hidromezclador
	Inodoro con cisterna
	Colector maestro de aguas pluviales
	Arqueta

Diámetros utilizados en la red de pequeña evacuación	
Lavabo (Lvb)	40 mm
Inodoro con cisterna (Sd)	110 mm
Fregadero de laboratorio, restaurante, etc. (Fnd)	40 mm
Lavavajillas (Lvv)	50 mm

Referencias y dimensiones de arquetas	
3	100x100x105 cm
4	60x60x50 cm
10	70x70x85 cm
11	60x60x50 cm
15	60x60x55 cm

Referencias y dimensiones de arquetas	
25	100x100x110 cm
26	70x70x90 cm
32	60x60x75 cm
33	60x60x50 cm
42	125x125x130 cm
43	100x100x110 cm
44	70x70x90 cm
50	60x60x75 cm
51	60x60x50 cm



Materiales utilizados para las tuberías	
Acometida general	Tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , según UNE-EN 1401-1
Colector enterrado	Tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m ² , según UNE-EN 1401-1
Bajante asociada al canalón	Bajante circular de PVC con óxido de titanio, según UNE-EN 12200-1

Materiales utilizados para las tuberías	
Acometida general	Tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , según UNE-EN 1401-1
Colector enterrado	Tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m ² , según UNE-EN 1401-1
Red de pequeña evacuación	Tubo de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1
Sumidero longitudinal	Sumidero longitudinal de fábrica, con rejilla y marco de acero galvanizado, clase A-15 según UNE-EN 124 y UNE-EN 1433

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

Proyecto de una industria de panificación artesanal en el término municipal de Mazariegos (Palencia).

TÍTULO DEL PROYECTO _____

PROMOTOR Luis Manuel Ayuela

ESCALA 1/150

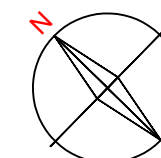
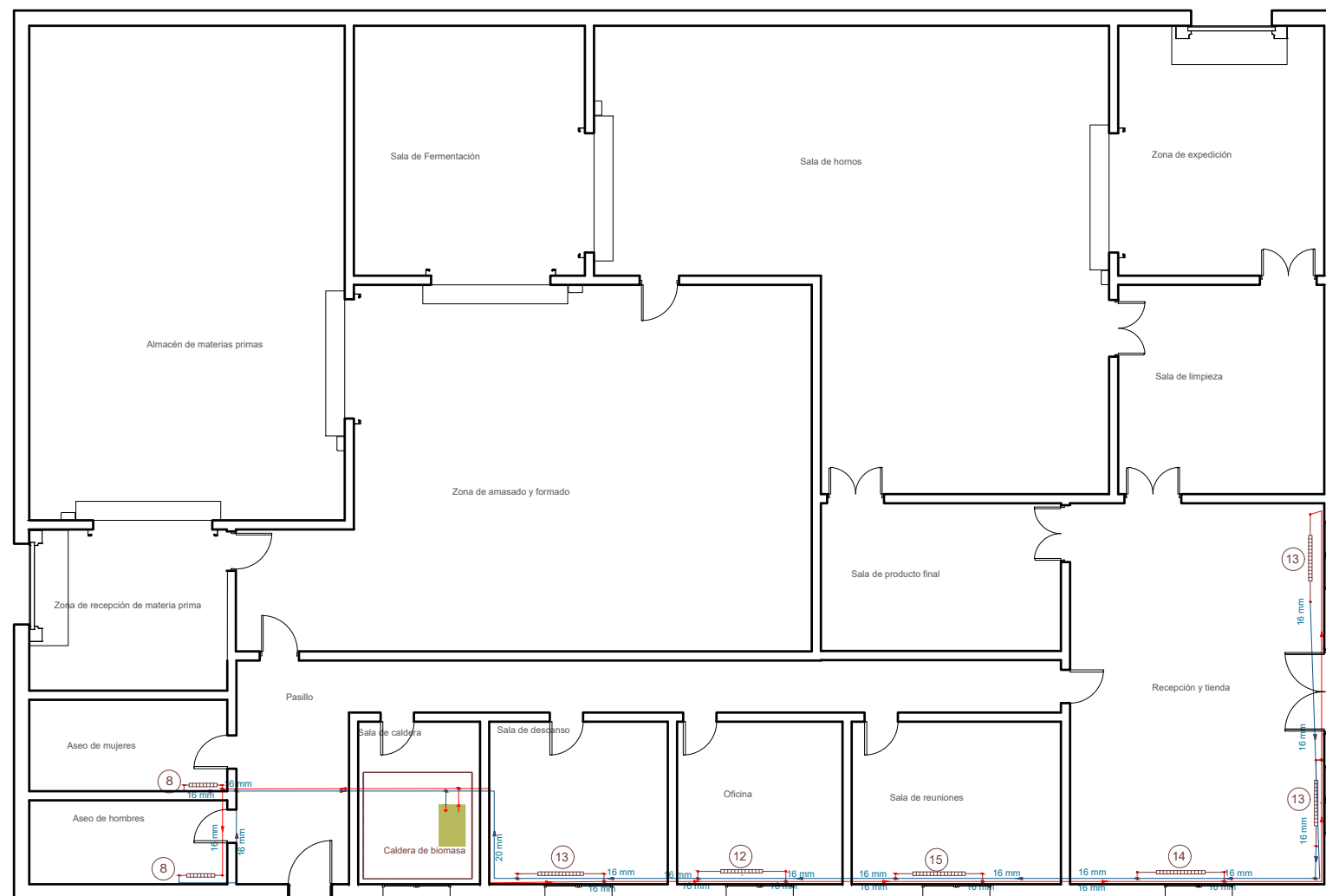
Nº PLANO 17

TÍTULO DEL PLANO Instalación de saneamiento


TITULACIÓN Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

ALUMNO/A: María Beatriz Ayuela Burón

FECHA: _____ FIRMA _____




Simbología	
	Tubería ida calefacción
	Tubería retorno calefacción
	Radiador



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

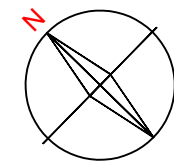
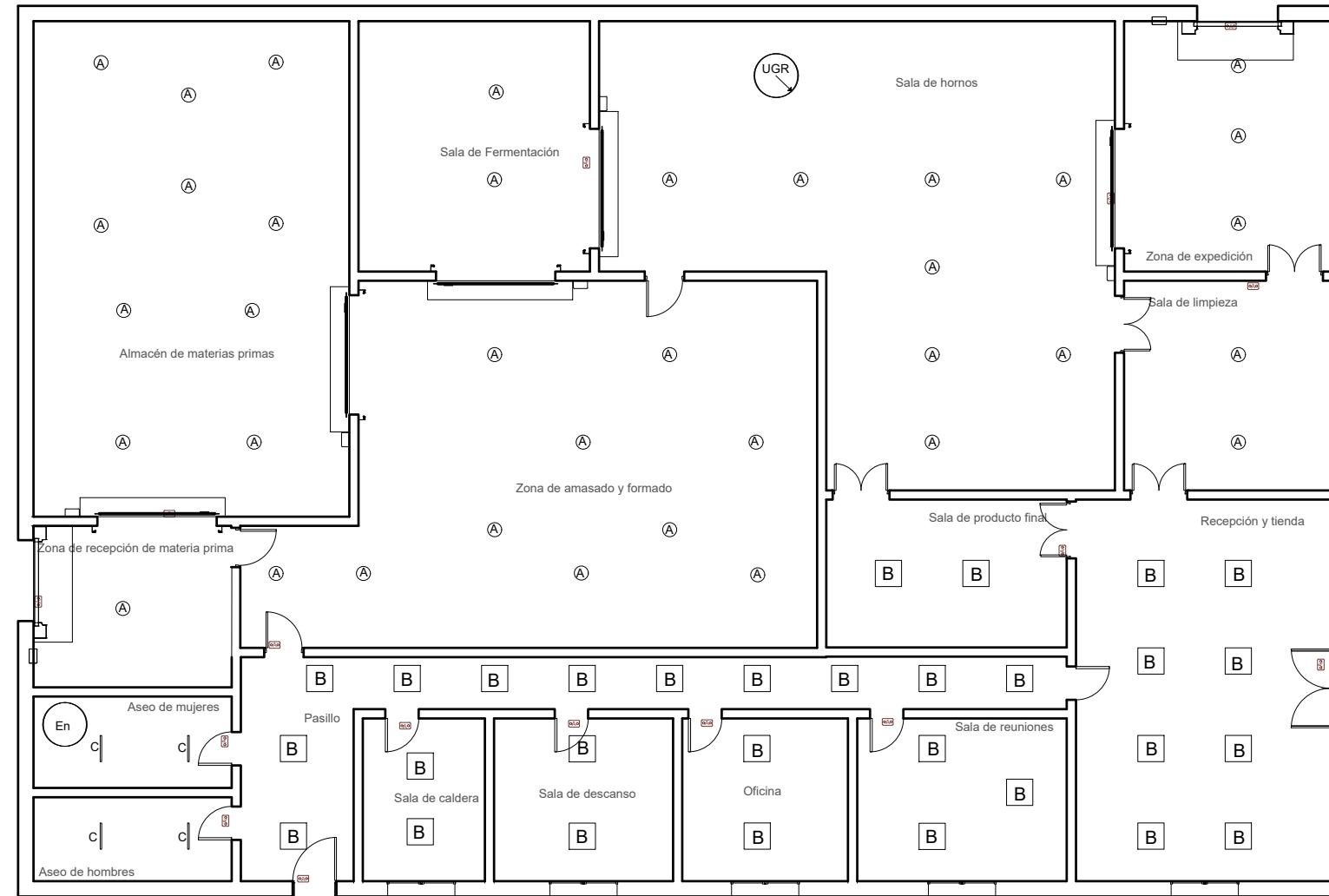
Proyecto de una industria de panificación artesanal en el término municipal de Mazariegos (Palencia).

_____ TÍTULO DEL PROYECTO _____



Luis Manuel Ayuela	1/150	18
_____ PROMOTOR _____	_____ ESCALA _____	_____ Nº PLANO _____

Instalación de calefacción _____ TÍTULO DEL PLANO _____ Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias _____ TITULACIÓN _____	ALUMNO/A: María Beatriz Ayuela Burón FECHA: _____ _____ FIRMA _____
---	---



Alumbrado Interior	
A	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 452 mm de altura, para lámpara de halogenuros metálicos bipin HIT de 70 W, modelo Miniyes 1x70W HIT Reflector Cristal Transparente "LAMP" (x 36)
B	Luminaria cuadrada de techo de altura reducida, de 650x650x77 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W (x 30)
C	Luminaria, de 597x37x30 mm, para 18 led de 1 W (x 4)
Alumbrado de emergencia	
	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 45 lúmenes (x 16)
Valores de cálculo pésimos	
En	Iluminancia horizontal por alumbrado normal (60.92 lux)
UGR	Índice de deslumbramiento unificado por alumbrado normal (18.0)



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

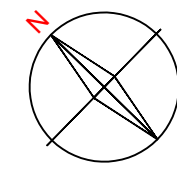
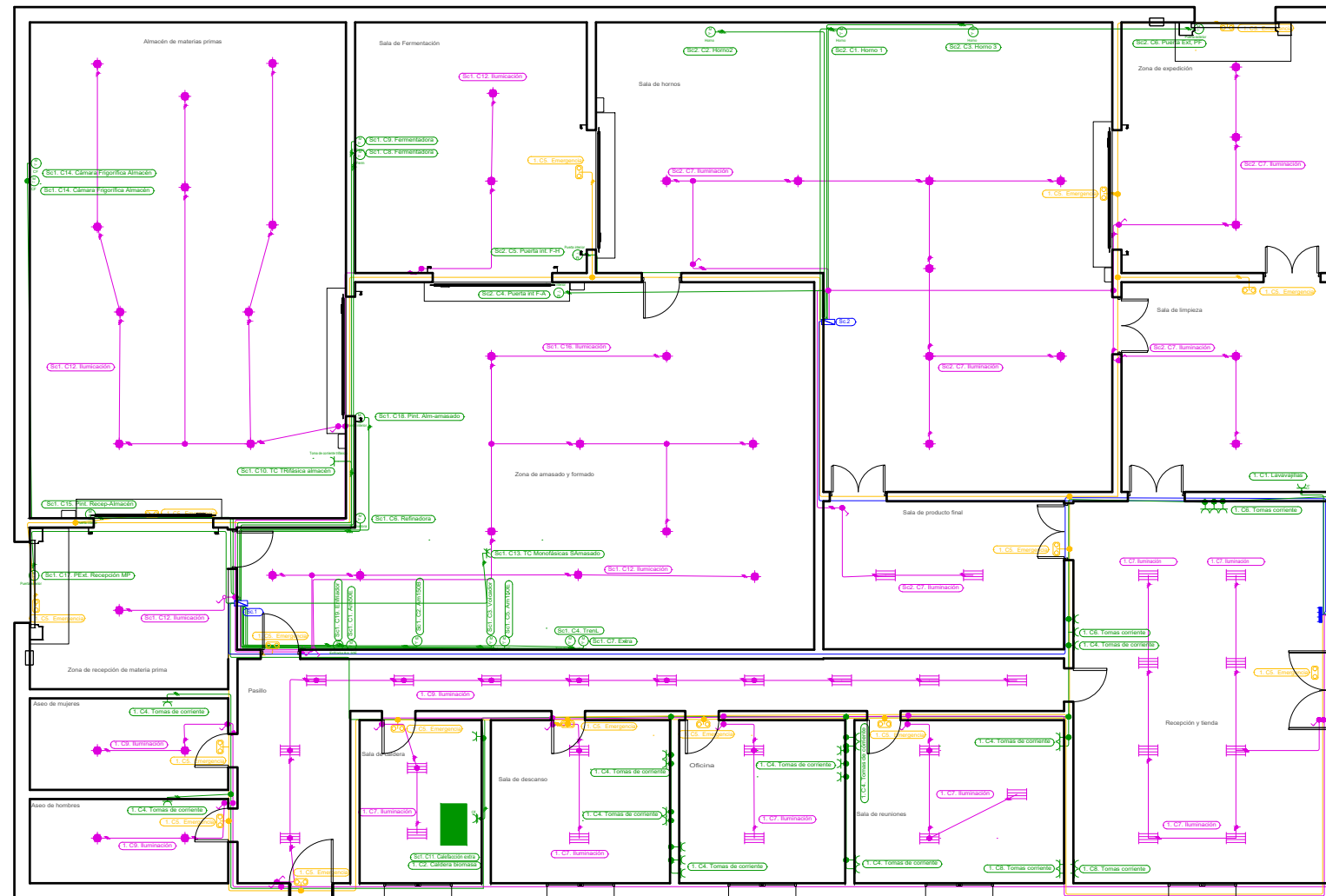
Proyecto de una industria de panificación artesanal en el término municipal de Mazariegos (Palencia).

TÍTULO DEL PROYECTO _____



Luis Manuel Ayuela	1/150	19
PROMOTOR _____	ESCALA _____	Nº PLANO _____

Instalación de iluminación TÍTULO DEL PLANO _____	ALUMNO/A: María Beatriz Ayuela Burón
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias TITULACIÓN _____	FECHA: _____ FIRMA _____



Leyenda	
	Servicio monofásico
	Servicio trifásico
	Lámpara incandescente, vapor de mercurio o similar, empotrada en techo
	Lámpara fluorescente con cuatro tubos
	Caja de protección y medida (CPM)
	Interruptor
	Conmutador
	Subcuadro
	Cuadro individual
	Luminaria de emergencia
	Cámara de frío
	Enfriador de agua
	Amasadora 50 kg harina
	Amasadora 150 Kg harina Brazos
	Volcador de masas
	Tren de laboreo
	Amasadora 150Kg harina Espiral

Leyenda	
	Refinadora
	Extra Sala de amasado (4kW)
	Fermentadora
	Horno
	Toma de corriente trifásica Almacén
	Toma de uso general
	Toma de calefacción
	Puerta Exterior automática
	Puerta interior automática
	Toma de lavavajillas
	Toma de uso general cuádruple



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

Proyecto de una industria de panificación artesanal en el término municipal de Mazariegos (Palencia).

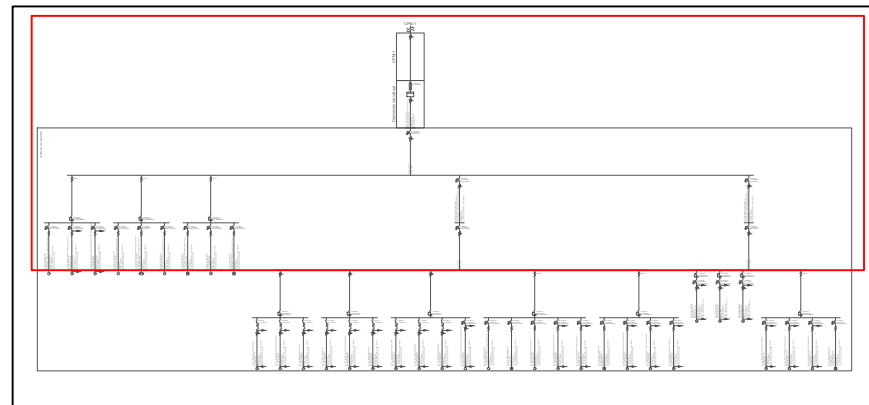
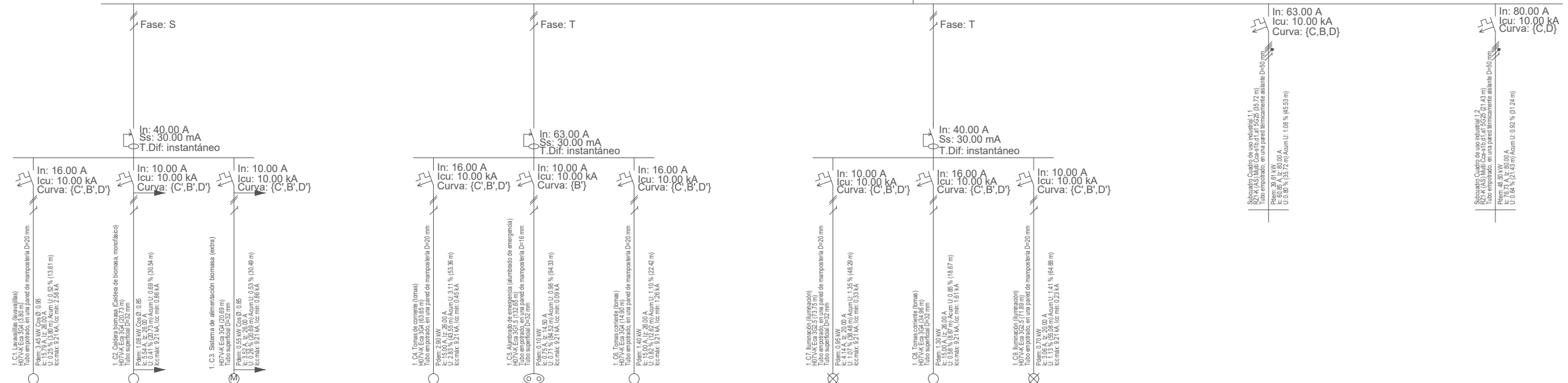
TÍTULO DEL PROYECTO _____



Luis Manuel Ayuela PROMOTOR _____	1/150 ESCALA _____	20 Nº PLANO _____
--------------------------------------	-----------------------	----------------------

Instalación de electrificación TÍTULO DEL PLANO _____	ALUMNO/A: María Beatriz Ayuela Burón
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias TITULACIÓN _____	FECHA: _____ FIRMA _____


Cuadro de uso industrial 1





UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

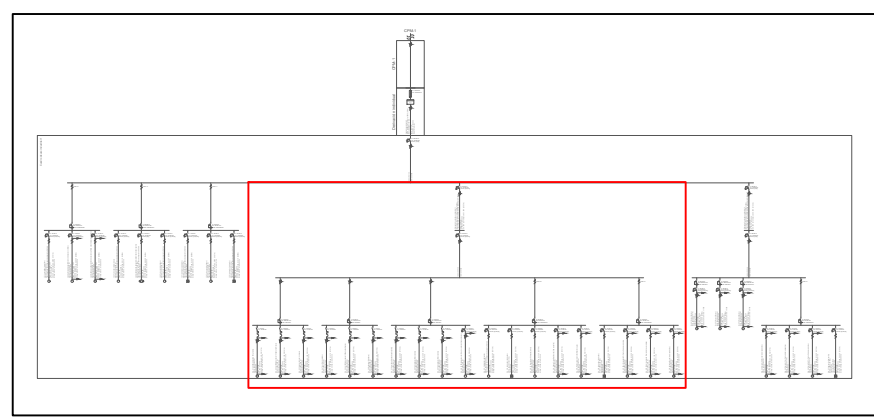


Proyecto de una industria de panificación artesanal en el término municipal de Mazariegos (Palencia).

TÍTULO DEL PROYECTO _____

Luis Manuel Ayuela	Sin escala	21
PROMOTOR _____	ESCALA _____	Nº PLANO _____

Unifilar. Cuadro principal	ALUMNO/A: María Beatriz Ayuela Burón
TÍTULO DEL PLANO _____	FECHA: _____
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias	FIRMA _____
TITULACIÓN _____	





UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)



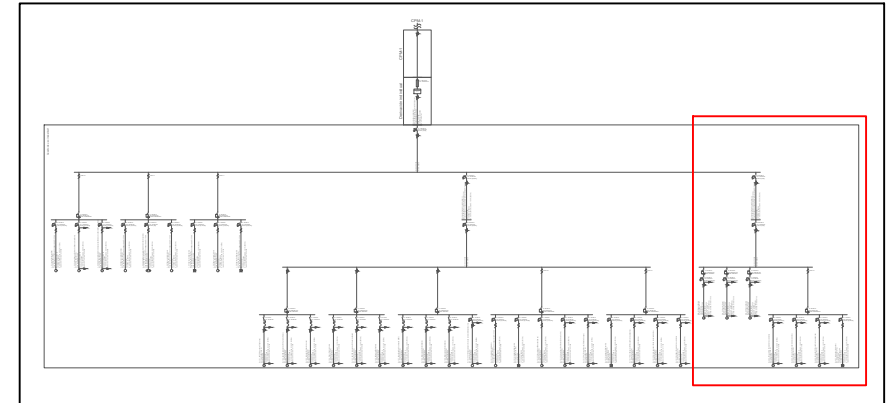
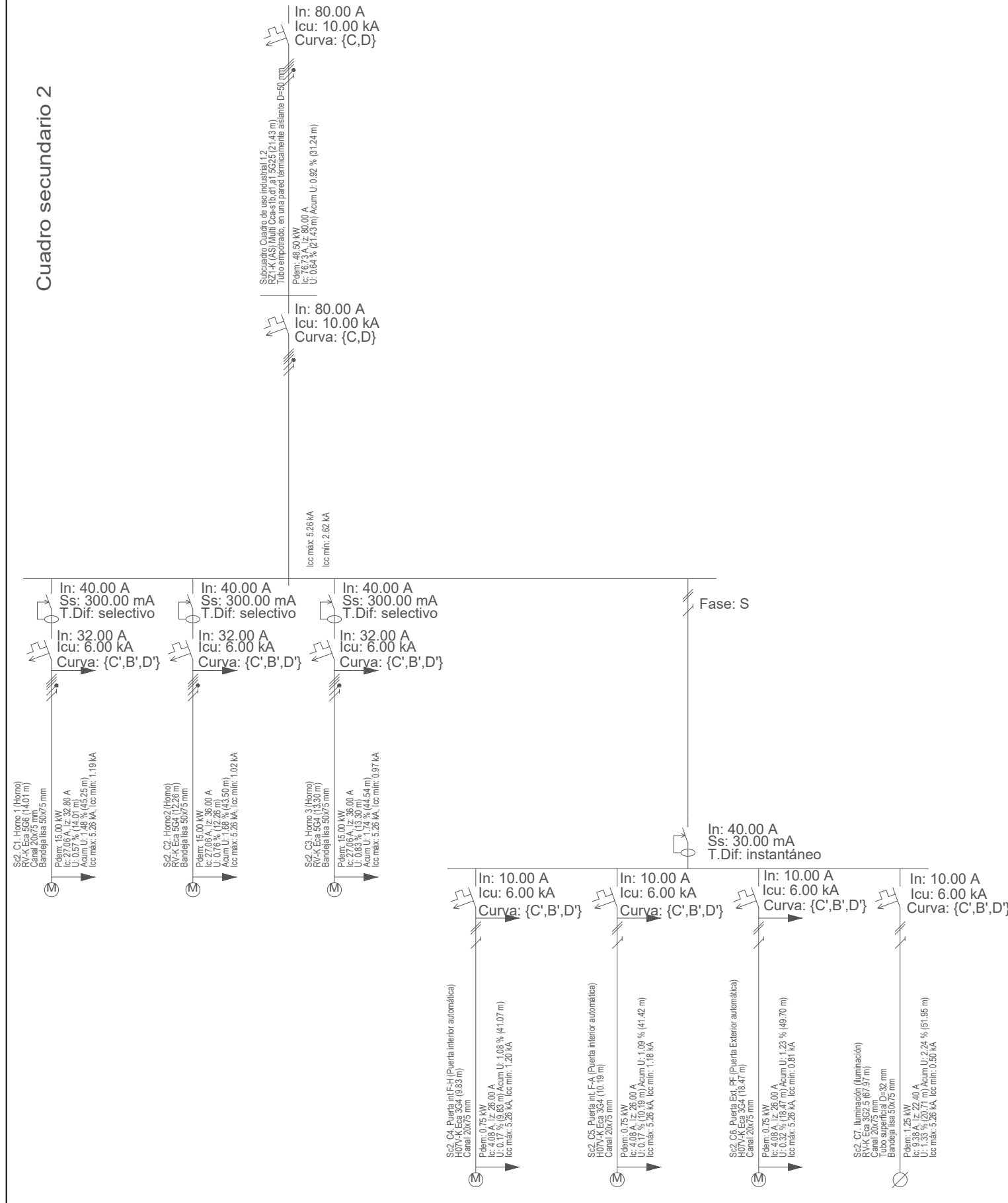
Proyecto de una industria de panificación artesanal en el término municipal de Mazariegos (Palencia).

TÍTULO DEL PROYECTO

Luis Manuel Ayuela	Sin escala	22
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO

Unifilar. Cuadro secundario 1	ALUMNO/A: María Beatriz Ayuela Burón
TÍTULO DEL PLANO	FECHA:
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias	FIRMA
TITULACIÓN	

Cuadro secundario 2





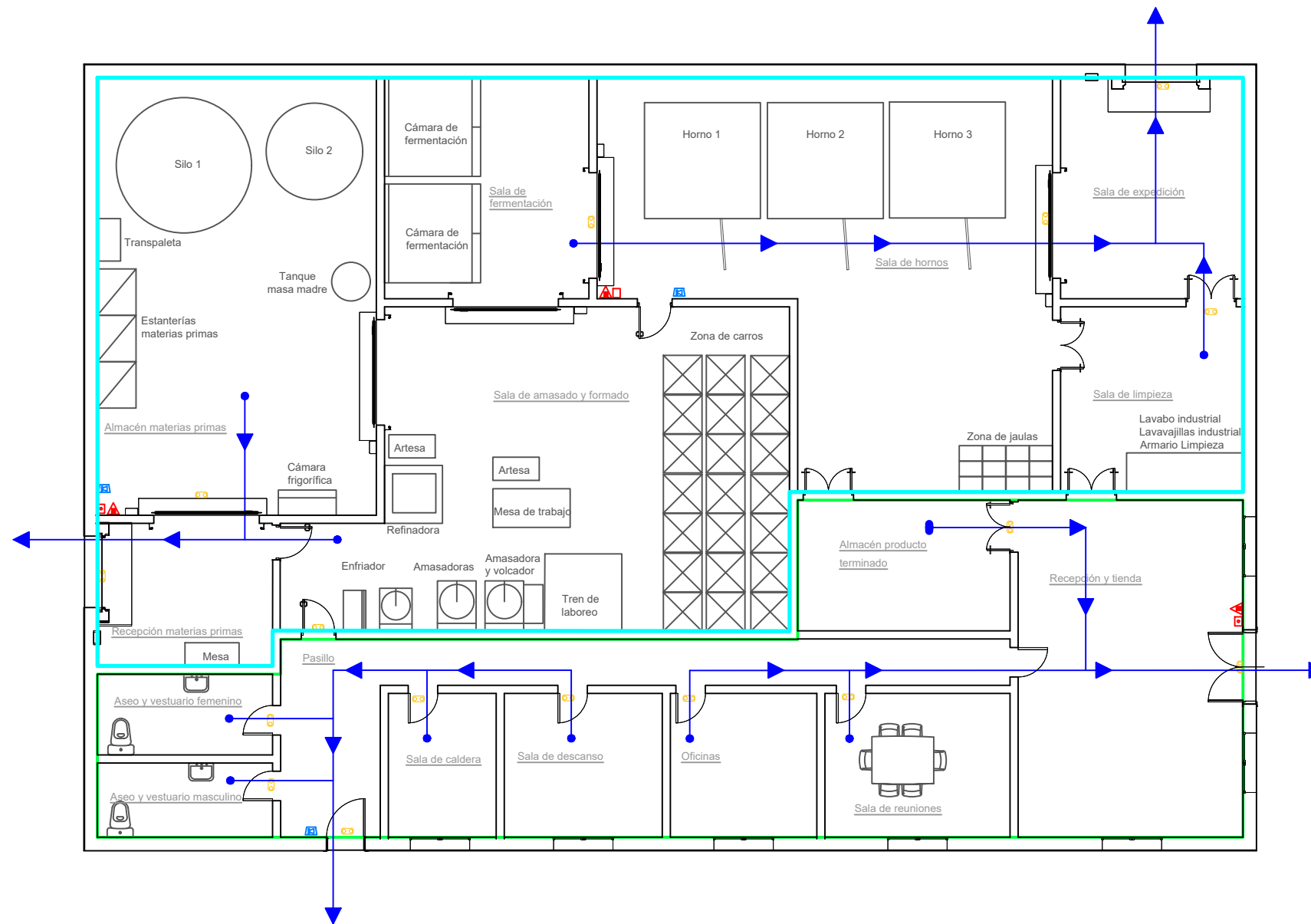
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

Proyecto de una industria de panificación artesanal en el término municipal de Mazariegos (Palencia).

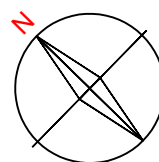


TÍTULO DEL PROYECTO _____ Luis Manuel Ayuela PROMOTOR _____	Sin escala ESCALA _____	23 Nº PLANO _____
--	----------------------------	----------------------

Unifilar. Cuadro secundario 2 TÍTULO DEL PLANO _____ Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias TITULACIÓN _____	ALUMNO/A: María Beatriz Ayuela Burón FECHA: _____ FIRMA _____
--	--



Leyenda	
	Extintor portátil de polvo ABC
	Luminaria de emergencia
	Sirena acústica interior
	Pulsador de alarma manual
	Origen recorrido de evacuación
	Recorrido de evaluación
	Delimitación sector de incendios 1
	Delimitación de sector de ubcebduis 2





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

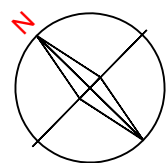
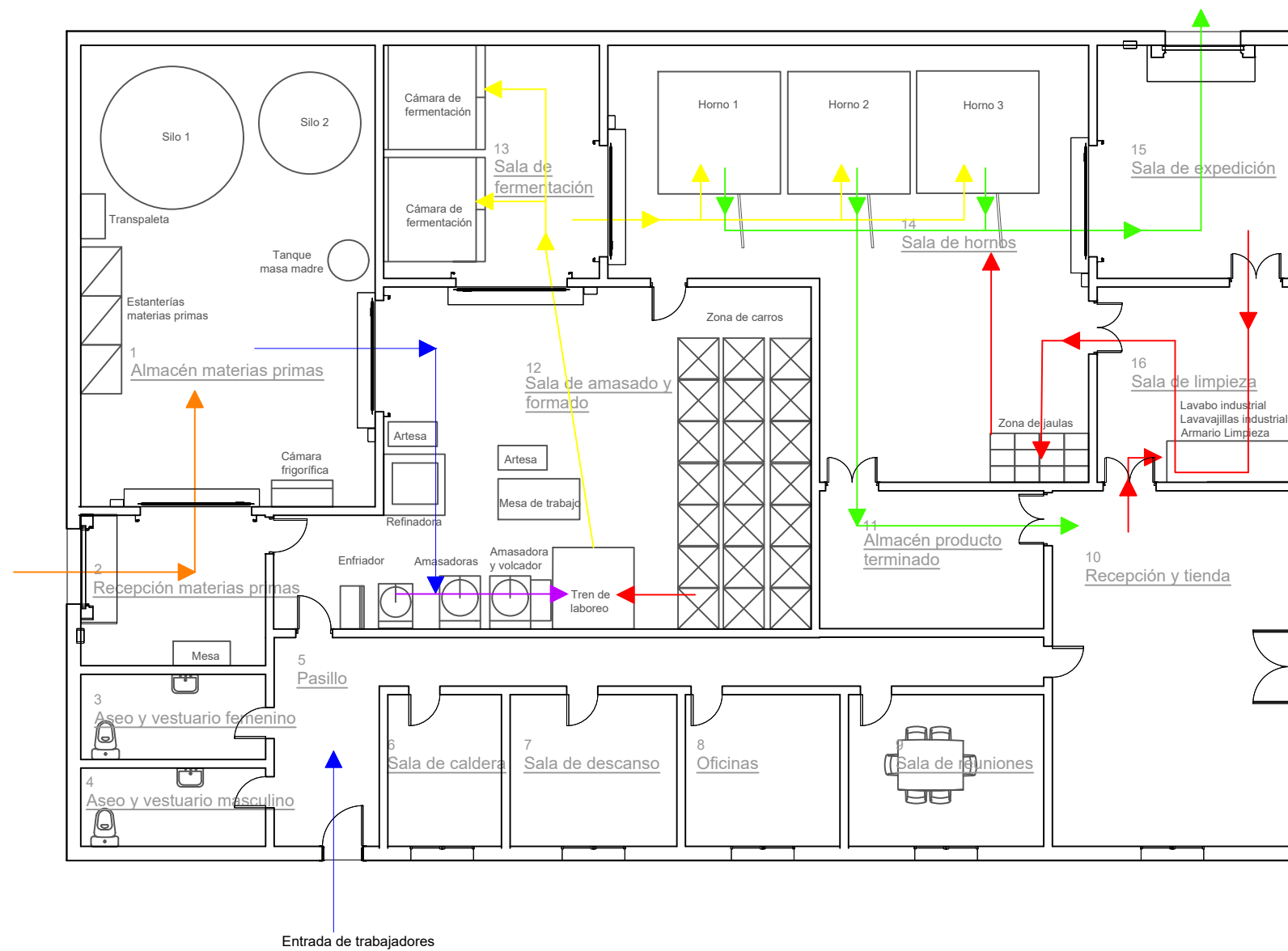
Proyecto de una industria de panificación artesanal en el término municipal de Mazariegos (Palencia).

TÍTULO DEL PROYECTO _____



Luis Manuel Ayuela	1/150	24
PROMOTOR _____	ESCALA _____	Nº PLANO _____

Instalación de protección contra incendios TÍTULO DEL PLANO _____ Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias TITULACIÓN _____	ALUMNO/A: María Beatriz Ayuela Burón FECHA: _____ FIRMA _____
---	---



Leyenda	
	Recepción de materias primas
	Ingredientes
	Masa en bloque
	Masa en piezas
	Producto terminado
	Materiales auxiliares



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

Proyecto de una industria de panificación artesanal en el término municipal de Mazariegos (Palencia).

TÍTULO DEL PROYECTO _____



Luis Manuel Ayuela	1/150	25
PROMOTOR _____	ESCALA _____	Nº PLANO _____

Plano en planta: Flujo de proceso productivo	ALUMNO/A: María Beatriz Ayuela Burón
TÍTULO DEL PLANO _____	FECHA: _____
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias	FIRMA _____
TITULACIÓN _____	

Documento III. PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE – PLIEGO DE CONDICIONES

1.	PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS.....	1
1.1.	Disposiciones Generales.....	1
1.1.1.	Disposiciones de carácter general	1
1.1.1.1.	<i>Objeto del Pliego de Condiciones.....</i>	1
1.1.1.2.	<i>Contrato de obra</i>	1
1.1.1.3.	<i>Documentación del contrato de obra.....</i>	1
1.1.1.4.	<i>Proyecto Arquitectónico</i>	1
1.1.1.5.	<i>Reglamentación urbanística.....</i>	2
1.1.1.6.	<i>Formalización del Contrato de Obra.....</i>	2
1.1.1.7.	<i>Jurisdicción competente.....</i>	2
1.1.1.8.	<i>Ejecución de las obras y responsabilidad del contratista.....</i>	2
1.1.1.9.	<i>Accidentes de trabajo.....</i>	3
1.1.1.10.	<i>Daños y perjuicios a terceros</i>	3
1.1.1.11.	<i>Anuncios y carteles</i>	3
1.1.1.12.	<i>Copia de documentos</i>	3
1.1.1.13.	<i>Suministro de materiales.....</i>	3
1.1.1.14.	<i>Hallazgos</i>	3
1.1.1.15.	<i>Causas de rescisión del contrato de obra.....</i>	4
1.1.1.16.	<i>Omisiones: Buena fe.....</i>	4
1.1.2.	Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares.....	5
1.1.2.1.	<i>Accesos y vallados.....</i>	5
1.1.2.2.	<i>Replanteo.....</i>	5
1.1.2.3.	<i>Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos.....</i>	5
1.1.2.4.	<i>Orden de los trabajos.....</i>	6
1.1.2.5.	<i>Facilidades para otros contratistas</i>	6
1.1.2.6.	<i>Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor.....</i>	6
1.1.2.7.	<i>Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto</i>	6
1.1.2.8.	<i>Prórroga por causa de fuerza mayor</i>	6
1.1.2.9.	<i>Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra.....</i>	7
1.1.2.10.	<i>Trabajos defectuosos.....</i>	7
1.1.2.11.	<i>Responsabilidad por vicios ocultos.....</i>	7
1.1.2.12.	<i>Procedencia de materiales, aparatos y equipos</i>	8

1.1.2.13.	<i>Presentación de muestras</i>	8
1.1.2.14.	<i>Materiales, aparatos y equipos defectuosos</i>	8
1.1.2.15.	<i>Gastos ocasionados por pruebas y ensayos</i>	8
1.1.2.16.	<i>Limpieza de las obras</i>	9
1.1.2.17.	<i>Obras sin prescripciones explícitas</i>	9
1.1.3.	Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas	9
1.1.3.1.	<i>Consideraciones de carácter general</i>	9
1.1.3.2.	<i>Recepción provisional</i>	10
1.1.3.3.	<i>Documentación final de la obra</i>	10
1.1.3.4.	<i>Medición definitiva y liquidación provisional de la obra</i>	10
1.1.3.5.	<i>Plazo de garantía</i>	11
1.1.3.6.	<i>Conservación de las obras recibidas provisionalmente</i>	11
1.1.3.7.	<i>Recepción definitiva</i>	11
1.1.3.8.	<i>Prórroga del plazo de garantía</i>	11
1.1.3.9.	<i>Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida</i>	11
1.2.	Disposiciones Facultativas	12
1.2.1.	Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación	12
1.2.1.1.	<i>El promotor</i>	12
1.2.1.2.	<i>El proyectista</i>	12
1.2.1.3.	<i>El constructor o contratista</i>	12
1.2.1.4.	<i>El director de obra</i>	13
1.2.1.5.	<i>El director de la ejecución de la obra</i>	13
1.2.1.6.	<i>Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación</i>	13
1.2.1.7.	<i>Los suministradores de productos</i>	13
1.2.2.	Agentes que intervienen en la obra	13
1.2.3.	Agentes en materia de seguridad y salud	14
1.2.4.	Agentes en materia de gestión de residuos	14
1.2.5.	La Dirección Facultativa.....	14
1.2.6.	Visitas facultativas	14
1.2.7.	Obligaciones de los agentes intervinientes	14
1.2.7.1.	<i>El promotor</i>	14
1.2.7.2.	<i>El proyectista</i>	15
1.2.7.3.	<i>El constructor o contratista</i>	16
1.2.7.4.	<i>El director de obra</i>	18
1.2.7.5.	<i>El director de la ejecución de la obra</i>	19

1.2.7.6.	<i>Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación</i>	21
1.2.7.7.	<i>Los suministradores de productos</i>	21
1.2.7.8.	<i>Los propietarios y los usuarios</i>	21
1.2.8.	Documentación final de obra: Libro del Edificio	21
1.2.8.1.	<i>Los propietarios y los usuarios</i>	22
1.3.	Disposiciones Económicas.....	22
1.3.1.	Definición.....	22
1.3.2.	Contrato de obra.....	22
1.3.3.	Criterio General	23
1.3.4.	Fianzas.....	23
1.3.4.1.	<i>Ejecución de trabajos con cargo a la fianza</i>	23
1.3.4.2.	<i>Devolución de las fianzas</i>	23
1.3.4.3.	<i>Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales</i> ... 23	
1.3.5.	De los precios.....	23
1.3.5.1.	<i>Precio básico</i>	24
1.3.5.2.	<i>Precio unitario</i>	24
1.3.5.3.	<i>Presupuesto de Ejecución Material (PEM)</i>	25
1.3.5.4.	<i>Precios contradictorios</i>	25
1.3.5.5.	<i>Reclamación de aumento de precios</i>	26
1.3.5.6.	<i>Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios</i>	26
1.3.5.7.	<i>De la revisión de los precios contratados</i>	26
1.3.5.8.	<i>Acopio de materiales</i>	26
1.3.6.	Obras por administración.....	26
1.3.7.	Valoración y abono de los trabajos	27
1.3.7.1.	<i>Forma y plazos de abono de las obras</i>	27
1.3.7.2.	<i>Relaciones valoradas y certificaciones</i>	27
1.3.7.3.	<i>Mejora de obras libremente ejecutadas</i>	27
1.3.7.4.	<i>Abono de trabajos presupuestados con partida alzada</i>	28
1.3.7.5.	<i>Abono de trabajos especiales no contratados</i>	28
1.3.7.6.	<i>Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía</i>	28
1.3.8.	Indemnizaciones Mutuas	28
1.3.8.1.	<i>Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras</i>	28
1.3.8.2.	<i>Demora de los pagos por parte del promotor</i>	28
1.3.9.	Varios	29
1.3.9.1.	<i>Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra</i>	29

1.3.9.2.	<i>Unidades de obra defectuosas</i>	29
1.3.9.3.	<i>Seguro de las obras</i>	29
1.3.9.4.	<i>Conservación de la obra</i>	29
1.3.9.5.	<i>Uso por el contratista de edificio o bienes del promotor</i>	29
1.3.9.6.	<i>Pago de arbitrios</i>	29
1.3.10.	Retenciones en concepto de garantía	29
1.3.11.	Plazos de ejecución: Planning de obra.....	30
1.3.12.	Liquidación económica de las obras.....	30
1.3.13.	Liquidación final de la obra.....	30
2.	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES	31
2.1.	Prescripciones sobre los materiales	31
2.1.1.	Garantías de calidad (Marcado CE).....	32
2.1.2.	Hormigones	33
2.1.2.1.	<i>Hormigón estructural</i>	33
2.1.2.1.1.	<i>Condiciones de suministro</i>	33
2.1.2.1.2.	<i>Recepción y control</i>	33
2.1.2.1.3.	<i>Conservación, almacenamiento y manipulación</i>	35
2.1.2.1.4.	<i>Recomendaciones para su uso en obra</i>	35
2.1.3.	Aceros para hormigón armado.....	35
2.1.3.1.	<i>Aceros corrugados</i>	35
2.1.3.1.1.	<i>Condiciones de suministro</i>	35
2.1.3.1.2.	<i>Recepción y control</i>	35
2.1.3.1.3.	<i>Conservación, almacenamiento y manipulación</i>	37
2.1.3.1.4.	<i>Recomendaciones para su uso en obra</i>	38
2.1.3.2.	<i>Mallas electrosoldadas</i>	38
2.1.3.2.1.	<i>Condiciones de suministro</i>	38
2.1.3.2.2.	<i>Recepción y control</i>	38
2.1.3.2.3.	<i>Conservación, almacenamiento y manipulación</i>	39
2.1.3.2.4.	<i>Recomendaciones para su uso en obra</i>	40
2.1.4.	Aceros para estructuras metálicas.....	40
2.1.4.1.	<i>Aceros en perfiles laminados</i>	40
2.1.4.1.1.	<i>Condiciones de suministro</i>	40
2.1.4.1.2.	<i>Recepción y control</i>	40
2.1.4.1.3.	<i>Conservación, almacenamiento y manipulación</i>	41
2.1.4.1.4.	<i>Recomendaciones para su uso en obra</i>	41

2.1.5.	Morteros	41
2.1.5.1.	<i>Morteros hechos en obra</i>	41
2.1.5.1.1.	<i>Condiciones de suministro</i>	41
2.1.5.1.2.	<i>Recepción y control</i>	41
2.1.5.1.3.	<i>Conservación, almacenamiento y manipulación</i>	42
2.1.5.1.4.	<i>Recomendaciones para su uso en obra</i>	42
2.1.5.2.	<i>Mortero para revoco y enlucido</i>	42
2.1.5.2.1.	<i>Condiciones de suministro</i>	42
2.1.5.2.2.	<i>Recepción y control</i>	42
2.1.5.2.3.	<i>Conservación, almacenamiento y manipulación</i>	43
2.1.5.2.4.	<i>Recomendaciones para su uso en obra</i>	43
2.1.6.	Conglomerantes	43
2.1.6.1.	<i>Yesos y escayolas para revestimientos continuos</i>	43
2.1.6.1.1.	<i>Condiciones de suministro</i>	43
2.1.6.1.2.	<i>Recepción y control</i>	43
2.1.6.1.3.	<i>Conservación, almacenamiento y manipulación</i>	44
2.1.7.	Materiales cerámicos.....	44
2.1.7.1.	<i>Ladrillos cerámicos para revestir</i>	44
2.1.7.1.1.	<i>Condiciones de suministro</i>	44
2.1.7.1.2.	<i>Recepción y control</i>	44
2.1.7.1.3.	<i>Conservación, almacenamiento y manipulación</i>	44
2.1.7.1.4.	<i>Recomendaciones para su uso en obra</i>	45
2.1.7.2.	<i>Bloques de termoarcilla</i>	45
2.1.7.2.1.	<i>Condiciones de suministro</i>	45
2.1.7.2.2.	<i>Recepción y control</i>	45
2.1.7.2.3.	<i>Conservación, almacenamiento y manipulación</i>	46
2.1.7.2.4.	<i>Recomendaciones para su uso en obra</i>	46
2.1.8.	Sistemas de placas.....	46
2.1.8.1.	<i>Placas de yeso laminado</i>	46
2.1.8.1.1.	<i>Condiciones de suministro</i>	46
2.1.8.1.2.	<i>Recepción y control</i>	46
2.1.8.1.3.	<i>Conservación, almacenamiento y manipulación</i>	47
2.1.8.1.4.	<i>Recomendaciones para su uso en obra</i>	47
2.1.8.2.	<i>Perfiles metálicos para placas de yeso laminado</i>	47
2.1.8.2.1.	<i>Condiciones de suministro</i>	47

2.1.8.2.2.	<i>Recepción y control</i>	48
2.1.8.2.3.	<i>Conservación, almacenamiento y manipulación</i>	48
2.1.8.3.	<i>Pastas para placas de yeso laminado</i>	49
2.1.8.3.1.	<i>Condiciones de suministro</i>	49
2.1.8.3.2.	<i>Recepción y control</i>	49
2.1.8.3.3.	<i>Conservación, almacenamiento y manipulación</i>	49
2.1.8.3.4.	<i>Recomendaciones para su uso en obra</i>	50
2.1.9.	<i>Suelos de madera</i>	50
2.1.9.1.	<i>Suelos laminados</i>	50
2.1.9.1.1.	<i>Condiciones de suministro</i>	50
2.1.9.1.2.	<i>Recepción y control</i>	50
2.1.9.1.3.	<i>Conservación, almacenamiento y manipulación</i>	50
2.1.9.1.4.	<i>Recomendaciones para su uso en obra</i>	51
2.1.10.	<i>Aislantes e impermeabilizantes</i>	51
2.1.10.1.	<i>Aislantes conformados en planchas rígidas</i>	51
2.1.10.1.1.	<i>Condiciones de suministro</i>	51
2.1.10.1.2.	<i>Recepción y control</i>	51
2.1.10.1.3.	<i>Conservación, almacenamiento y manipulación</i>	52
2.1.10.1.4.	<i>Recomendaciones para su uso en obra</i>	52
2.1.10.2.	<i>Aislantes de lana mineral</i>	52
2.1.10.2.1.	<i>Condiciones de suministro</i>	52
2.1.10.2.2.	<i>Recepción y control</i>	52
2.1.10.2.3.	<i>Conservación, almacenamiento y manipulación</i>	52
2.1.10.2.4.	<i>Recomendaciones para su uso en obra</i>	53
2.1.11.	<i>Carpintería y cerrajería</i>	53
2.1.11.1.	<i>Ventanas y balconeras</i>	53
2.1.11.1.1.	<i>Condiciones de suministro</i>	53
2.1.11.1.2.	<i>Recepción y control</i>	53
2.1.11.1.3.	<i>Conservación, almacenamiento y manipulación</i>	53
2.1.12.	<i>Vidrios</i>	54
2.1.12.1.	<i>Vidrios para la construcción</i>	54
2.1.12.1.1.	<i>Condiciones de suministro</i>	54
2.1.12.1.2.	<i>Recepción y control</i>	54
2.1.12.1.3.	<i>Conservación, almacenamiento y manipulación</i>	54
2.1.12.1.4.	<i>Recomendaciones para su uso en obra</i>	55

2.1.13.	Instalaciones	55
2.1.13.1.	<i>Canalones y bajantes de PVC-U</i>	55
2.1.13.1.1.	<i>Condiciones de suministro</i>	55
2.1.13.1.2.	<i>Recepción y control</i>	55
2.1.13.1.3.	<i>Conservación, almacenamiento y manipulación</i>	56
2.1.13.2.	<i>Tubos de polietileno</i>	56
2.1.13.2.1.	<i>Condiciones de suministro</i>	56
2.1.13.2.2.	<i>Recepción y control</i>	57
2.1.13.2.3.	<i>Conservación, almacenamiento y manipulación</i>	57
2.1.13.3.	<i>Tubos de plástico (PP, PE-X, PB, PVC)</i>	58
2.1.13.3.1.	<i>Condiciones de suministro</i>	58
2.1.13.3.2.	<i>Recepción y control</i>	59
2.1.13.3.3.	<i>Conservación, almacenamiento y manipulación</i>	59
2.1.13.4.	<i>Tubos de cobre</i>	60
2.1.13.4.1.	<i>Condiciones de suministro</i>	60
2.1.13.4.2.	<i>Recepción y control</i>	60
2.1.13.4.3.	<i>Conservación, almacenamiento y manipulación</i>	60
2.1.13.4.4.	<i>Recomendaciones para su uso en obra</i>	61
2.1.13.5.	<i>Tubos de acero</i>	61
2.1.13.5.1.	<i>Condiciones de suministro</i>	61
2.1.13.5.2.	<i>Recepción y control</i>	61
2.1.13.5.3.	<i>Conservación, almacenamiento y manipulación</i>	61
2.1.13.6.	<i>Grifería sanitaria</i>	61
2.1.13.6.1.	<i>Condiciones de suministro</i>	61
2.1.13.6.2.	<i>Recepción y control</i>	62
2.1.13.6.3.	<i>Conservación, almacenamiento y manipulación</i>	62
2.1.13.7.	<i>Aparatos sanitarios cerámicos</i>	62
2.1.13.7.1.	<i>Condiciones de suministro</i>	62
2.1.13.7.2.	<i>Recepción y control</i>	63
2.1.13.7.3.	<i>Conservación, almacenamiento y manipulación</i>	63
2.2.	Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra	63
2.2.1.	Acondicionamiento del terreno	67
2.2.2.	Cimentaciones	83
2.2.3.	Estructuras	88
2.2.4.	Fachadas y particiones	93

2.2.5.	Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares.....	97
2.2.6.	Remates y ayudas	99
2.2.7.	Instalaciones.....	100
2.2.8.	Aislamientos e impermeabilizaciones	150
2.3.	Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado	168
2.4.	Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición	170

PLIEGO DE CONDICIONES

1. LIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

1.1. Disposiciones Generales

1.1.1. Disposiciones de carácter general

1.1.1.1. **Objeto del Pliego de Condiciones**

La finalidad de este Pliego es la de fijar los criterios de la relación que se establece entre los agentes que intervienen en las obras definidas en el presente proyecto de una industria de panificación artesanal en el término municipal de Mazariegos (Palencia) y servir de base para la realización del contrato de obra entre el promotor y el contratista.

1.1.1.2. **Contrato de obra**

Se recomienda la contratación de la ejecución de las obras por unidades de obra, con arreglo a los documentos del proyecto y en cifras fijas. A tal fin, el director de obra ofrece la documentación necesaria para la realización del contrato de obra.

1.1.1.3. **Documentación del contrato de obra**

Integran el contrato de obra los siguientes documentos, relacionados por orden de prelación atendiendo al valor de sus especificaciones, en el caso de posibles interpretaciones, omisiones o contradicciones:

- Las condiciones fijadas en el contrato de obra.
- El presente Pliego de Condiciones.
- La documentación gráfica y escrita del Proyecto: planos generales y de detalle, memorias, anejos, mediciones y presupuestos.

En el caso de interpretación, prevalecen las especificaciones literales sobre las gráficas y las cotas sobre las medidas a escala tomadas de los planos.

1.1.1.4. **Proyecto Arquitectónico**

El Proyecto Arquitectónico es el conjunto de documentos que definen y determinan las exigencias técnicas, funcionales y estéticas de las obras contempladas en el artículo 2 de la Ley de Ordenación de la Edificación. En él se justificará técnicamente las soluciones propuestas de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos sobre tecnologías específicas o instalaciones del edificio, se mantendrá entre todos ellos la necesaria coordinación, sin que se produzca una duplicidad en la documentación ni en los honorarios a percibir por los autores de los distintos trabajos indicados.

Los documentos complementarios al Proyecto serán:

- Todos los planos o documentos de obra que, a lo largo de la misma, vaya suministrando la Dirección de Obra como interpretación, complemento o precisión.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Programa de Control de Calidad de Edificación y su Libro de Control.

- El Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras.
- El Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, elaborado por cada contratista.
- Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.
- Licencias y otras autorizaciones administrativas.

1.1.1.5. Reglamentación urbanística

La obra a construir se ajustará a todas las limitaciones del proyecto aprobado por los organismos competentes, especialmente las que se refieren al volumen, alturas, emplazamiento y ocupación del solar, así como a todas las condiciones de reforma del proyecto que pueda exigir la Administración para ajustarlo a las Ordenanzas, a las Normas y al Planeamiento Vigente.

1.1.1.6. Formalización del Contrato de Obra

Los Contratos se formalizarán, en general, mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes.

El cuerpo de estos documentos contendrá:

- La comunicación de la adjudicación.
- La copia del recibo de depósito de la fianza (en caso de que se haya exigido).
- La cláusula en la que se exprese, de forma categórica, que el contratista se obliga al cumplimiento estricto del contrato de obra, conforme a lo previsto en este Pliego de Condiciones, junto con la Memoria y sus Anejos, el Estado de Mediciones, Presupuestos, Planos y todos los documentos que han de servir de base para la realización de las obras definidas en el presente Proyecto.

El contratista, antes de la formalización del contrato de obra, dará también su conformidad con la firma al pie del Pliego de Condiciones, los Planos, Cuadro de Precios y Presupuesto General.

Serán a cuenta del adjudicatario todos los gastos que ocasione la extensión del documento en que se consigne el contratista.

1.1.1.7. Jurisdicción competente

En el caso de no llegar a un acuerdo cuando surjan diferencias entre las partes, ambas quedan obligadas a someter la discusión de todas las cuestiones derivadas de su contrato a las Autoridades y Tribunales Administrativos con arreglo a la legislación vigente, renunciando al derecho común y al fuero de su domicilio, siendo competente la jurisdicción donde estuviese ubicada la obra.

1.1.1.8. Ejecución de las obras y responsabilidad del contratista

El contratista es responsable de la ejecución de las obras y de todos los defectos que en la construcción puedan advertirse durante el desarrollo de las obras y hasta que se cumpla el plazo de garantía, en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el Proyecto.

En consecuencia, quedará obligado a la demolición y reconstrucción de todas las unidades de obra con deficiencias o mal ejecutadas, sin que pueda servir de excusa el hecho de que la Dirección Facultativa haya examinado y reconocido la construcción durante sus visitas de obra, ni que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

1.1.1.9. Accidentes de trabajo

Es de obligado cumplimiento el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción" y demás legislación vigente que, tanto directa como indirectamente, inciden sobre la planificación de la seguridad y salud en el trabajo de la construcción, conservación y mantenimiento de edificios.

Es responsabilidad del Coordinador de Seguridad y Salud el control y el seguimiento, durante toda la ejecución de la obra, del Plan de Seguridad y Salud redactado por el contratista.

1.1.1.10. Daños y perjuicios a terceros

El contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las colindantes o contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, y de todos los daños y perjuicios que puedan ocasionarse o causarse en las operaciones de la ejecución de las obras.

Asimismo, será responsable de los daños y perjuicios directos o indirectos que se puedan ocasionar frente a terceros como consecuencia de la obra, tanto en ella como en sus alrededores, incluso los que se produzcan por omisión o negligencia del personal a su cargo, así como los que se deriven de los subcontratistas e industriales que intervengan en la obra.

Es de su responsabilidad mantener vigente durante la ejecución de los trabajos una póliza de seguros frente a terceros, en la modalidad de "Todo riesgo al derribo y la construcción", suscrita por una compañía aseguradora con la suficiente solvencia para la cobertura de los trabajos contratados. Dicha póliza será aportada y ratificada por el promotor, no pudiendo ser cancelada mientras no se firme el Acta de Recepción Provisional de la obra.

1.1.1.11. Anuncios y carteles

Sin previa autorización del promotor, no se podrán colocar en las obras ni en sus vallas más inscripciones o anuncios que los convenientes al régimen de los trabajos y los exigidos por la policía local.

1.1.1.12. Copia de documentos

El contratista, a su costa, tiene derecho a sacar copias de los documentos integrantes del Proyecto.

1.1.1.13. Suministro de materiales

Se especificará en el Contrato la responsabilidad que pueda haber al contratista por retraso en el plazo de terminación o en plazos parciales, como consecuencia de deficiencias o faltas en los suministros.

1.1.1.14. Hallazgos

El promotor se reserva la posesión de las antigüedades, objetos de arte o sustancias minerales utilizables que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en sus terrenos o edificaciones. El contratista deberá emplear, para extraerlos, todas las precauciones que se le indiquen por parte del director de obra.

El promotor abonará al contratista el exceso de obras o gastos especiales que estos trabajos ocasionen, siempre que estén debidamente justificados y aceptados por la Dirección Facultativa.

1.1.1.15. Causas de rescisión del contrato de obra

Se considerarán causas suficientes de rescisión de contrato:

- a) La muerte o incapacitación del contratista.
- b) La quiebra del contratista.
- c) Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:
 - a. La modificación del proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio del director de obra y, en cualquier caso, siempre que la variación del Presupuesto de Ejecución Material, como consecuencia de estas modificaciones, represente una desviación mayor del 20%.
 - b. Las modificaciones de unidades de obra, siempre que representen variaciones en más o en menos del 40% del proyecto original, o más de un 50% de unidades de obra del proyecto reformado.
- d) La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año y, en todo caso, siempre que por causas ajenas al contratista no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses a partir de la adjudicación. En este caso, la devolución de la fianza será automática.
- e) La suspensión de la iniciación de las obras por plazo superior a cuatro meses.
- f) Que el contratista no comience los trabajos dentro del plazo señalado en el contrato.
- g) La demora injustificada en la comprobación del replanteo.
- h) La suspensión de las obras por plazo superior a ocho meses por parte del promotor.
- i) El incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de las obras.
- j) El vencimiento del plazo de ejecución de la obra.
- k) El desistimiento o el abandono de la obra sin causas justificadas.
- l) La mala fe en la ejecución de la obra.

1.1.1.16. Omisiones: Buena fe

Las relaciones entre el promotor y el contratista, reguladas por el presente Pliego de Condiciones y la documentación complementaria, presentan la prestación de un servicio al promotor por parte del contratista mediante la ejecución de una obra, basándose en la BUENA FE mutua de ambas partes, que pretenden beneficiarse de esta colaboración sin ningún tipo de perjuicio. Por este motivo, las relaciones entre ambas partes y las omisiones que puedan existir en este Pliego y la documentación complementaria del proyecto y de la obra, se entenderán siempre suplidas por la BUENA FE de las partes, que las subsanarán debidamente con el fin de conseguir una adecuada CALIDAD FINAL de la obra.

1.1.2. Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares

Se describen las disposiciones básicas a considerar en la ejecución de las obras, relativas a los trabajos, materiales y medios auxiliares, así como a las recepciones de los edificios objeto del presente proyecto y sus obras anejas.

1.1.2.1. Accesos y vallados

El contratista dispondrá, por su cuenta, los accesos a la obra, el cerramiento o el vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra, pudiendo exigir el director de ejecución de la obra su modificación o mejora.

1.1.2.2. Replanteo

La ejecución del contrato de obras comenzará con el acta de comprobación del replanteo, dentro del plazo de treinta días desde la fecha de su formalización.

El contratista iniciará "in situ" el replanteo de las obras, señalando las referencias principales que mantendrá como base de posteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del contratista e incluidos en su oferta económica.

Asimismo, someterá el replanteo a la aprobación del director de ejecución de la obra y, una vez éste haya dado su conformidad, preparará el Acta de Inicio y Replanteo de la Obra acompañada de un plano de replanteo definitivo, que deberá ser aprobado por el director de obra. Será responsabilidad del contratista la deficiencia o la omisión de este trámite.

1.1.2.3. Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos

El contratista dará comienzo a las obras en el plazo especificado en el respectivo contrato, desarrollándose de manera adecuada para que dentro de los períodos parciales señalados se realicen los trabajos, de modo que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo establecido en el contrato.

Será obligación del contratista comunicar a la Dirección Facultativa el inicio de las obras, de forma fehaciente y preferiblemente por escrito, al menos con tres días de antelación.

El director de obra redactará el acta de comienzo de la obra y la suscribirán en la misma obra junto con él, el día de comienzo de los trabajos, el director de la ejecución de la obra, el promotor y el contratista.

Para la formalización del acta de comienzo de la obra, el director de la obra comprobará que en la obra existe copia de los siguientes documentos:

- Proyecto de Ejecución, Anejos y modificaciones.
- Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y su acta de aprobación por parte del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de los trabajos.
- Licencia de Obra otorgada por el Ayuntamiento.
- Comunicación de apertura de centro de trabajo efectuada por el contratista.
- Otras autorizaciones, permisos y licencias que sean preceptivas por otras administraciones.
- Libro de Órdenes y Asistencias.
- Libro de Incidencias.

La fecha del acta de comienzo de la obra marca el inicio de los plazos parciales y total de la ejecución de la obra.

1.1.2.4. Orden de los trabajos

La determinación del orden de los trabajos es, generalmente, facultad del contratista, salvo en aquellos casos en que, por circunstancias de naturaleza técnica, se estime conveniente su variación por parte de la Dirección Facultativa.

1.1.2.5. Facilidades para otros contratistas

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el contratista dará todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los Subcontratistas u otros Contratistas que intervengan en la ejecución de la obra. Todo ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar por la utilización de los medios auxiliares o los suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, todos ellos se ajustarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

1.1.2.6. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor

Cuando se precise ampliar el Proyecto, por motivo imprevisto o por cualquier incidencia, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones de la Dirección Facultativa en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El contratista está obligado a realizar, con su personal y sus medios materiales, cuanto la dirección de ejecución de la obra disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

1.1.2.7. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto

El contratista podrá requerir del director de obra o del director de ejecución de la obra, según sus respectivos cometidos y atribuciones, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de la obra proyectada.

Cuando se trate de interpretar, aclarar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos, croquis, órdenes e instrucciones correspondientes, se comunicarán necesariamente por escrito al contratista, estando éste a su vez obligado a devolver los originales o las copias, suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos e instrucciones que reciba tanto del director de ejecución de la obra, como del director de obra.

Cualquier reclamación que crea oportuno hacer el contratista en contra de las disposiciones tomadas por la Dirección Facultativa, habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual le dará el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

1.1.2.8. Prórroga por causa de fuerza mayor

Si, por causa de fuerza mayor o independientemente de la voluntad del contratista, éste no pudiese comenzar las obras, tuviese que suspenderlas o no le fuera posible terminirlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para su cumplimiento, previo informe favorable del director de obra. Para ello, el contratista expondrá, en escrito dirigido al director de obra, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

Tendrán la consideración de casos de fuerza mayor los siguientes:

- Los incendios causados por la electricidad atmosférica.
- Los fenómenos naturales de efectos catastróficos, como maremotos, terremotos, erupciones volcánicas, movimientos del terreno, temporales marítimos, inundaciones u otros semejantes.
- Los destrozos ocasionados violentamente en tiempo de guerra, robos tumultuosos o alteraciones graves del orden público.

1.1.2.9. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra

El contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que, habiéndolo solicitado por escrito, no se le hubiese proporcionado.

1.1.2.10. Trabajos defectuosos

El contratista debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo estipulado.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, el contratista es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que puedan existir por su mala ejecución, no siendo un eximente el que la Dirección Facultativa lo haya examinado o reconocido con anterioridad, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las Certificaciones Parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el director de ejecución de la obra advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos y equipos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos o una vez finalizados con anterioridad a la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean sustituidas o demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado a expensas del contratista. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la sustitución, demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el director de obra, quien mediará para resolverla.

1.1.2.11. Responsabilidad por vicios ocultos

El contratista es el único responsable de los vicios ocultos y de los defectos de la construcción, durante la ejecución de las obras y el periodo de garantía, hasta los plazos prescritos después de la terminación de las obras en la vigente "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", aparte de otras responsabilidades legales o de cualquier índole que puedan derivarse.

Si la obra se arruina o sufre deterioros graves incompatibles con su función con posterioridad a la expiración del plazo de garantía por vicios ocultos de la construcción, debido a incumplimiento del contrato por parte del contratista, éste responderá de los daños y perjuicios que se produzcan o se manifiesten durante un plazo de quince años a contar desde la recepción de la obra.

Asimismo, el contratista responderá durante dicho plazo de los daños materiales causados en la obra por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad de la construcción,

contados desde la fecha de recepción de la obra sin reservas o desde la subsanación de estas.

Si el director de ejecución de la obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará, cuando estime oportuno, realizar antes de la recepción definitiva los ensayos, destructivos o no, que considere necesarios para reconocer o diagnosticar los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al director de obra.

El contratista demolerá, y reconstruirá posteriormente a su cargo, todas las unidades de obra mal ejecutadas, sus consecuencias, daños y perjuicios, no pudiendo eludir su responsabilidad por el hecho de que el director de obra y/o el director del ejecución de obra lo hayan examinado o reconocido con anterioridad, o que haya sido conformada o abonada una parte o la totalidad de las obras mal ejecutadas.

1.1.2.12. Procedencia de materiales, aparatos y equipos

El contratista tiene libertad de proveerse de los materiales, aparatos y equipos de todas clases donde considere oportuno y conveniente para sus intereses, excepto en aquellos casos en los que preceptúe una procedencia y características específicas en el proyecto.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo, acopio y puesta en obra, el contratista deberá presentar al director de ejecución de la obra una lista completa de los materiales, aparatos y equipos que vaya a utilizar, en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre sus características técnicas, marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

1.1.2.13. Presentación de muestras

A petición del director de obra, el contratista presentará las muestras de los materiales, aparatos y equipos, siempre con la antelación prevista en el calendario de obra.

1.1.2.14. Materiales, aparatos y equipos defectuosos

Cuando los materiales, aparatos, equipos y elementos de instalaciones no fuesen de la calidad y características técnicas prescritas en el proyecto, no tuvieran la preparación en él exigida o cuando, a falta de prescripciones formales, se reconociera o demostrara que no son los adecuados para su fin, el director de obra, a instancias del director de ejecución de la obra, dará la orden al contratista de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o sean los adecuados al fin al que se destinen.

Si, a los 15 días de recibir el contratista orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, ésta no ha sido cumplida, podrá hacerlo el promotor a cuenta de contratista.

En el caso de que los materiales, aparatos, equipos o elementos de instalaciones fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del director de obra, se recibirán con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

1.1.2.15. Gastos ocasionados por pruebas y ensayos

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras correrán a cargo y cuenta del contratista.

Todo ensayo que no resulte satisfactorio, no se realice por omisión del contratista, o que no ofrezca las suficientes garantías, podrá comenzarse nuevamente o realizarse nuevos ensayos o pruebas especificadas en el proyecto, a cargo y cuenta del contratista y con la penalización correspondiente, así como todas las obras complementarias a que pudieran dar lugar cualquiera de los supuestos anteriormente citados y que el director de obra considere necesarios.

1.1.2.16. Limpieza de las obras

Es obligación del contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

1.1.2.17. Obras sin prescripciones explícitas

En la ejecución de trabajos que pertenecen a la construcción de las obras, y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del proyecto, el contratista se atendrá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las normas y prácticas de la buena construcción.

1.1.3. Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas

1.1.3.1. Consideraciones de carácter general

La recepción de la obra es el acto por el cual el contratista, una vez concluida la obra, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el contratista, haciendo constar:

- Las partes que intervienen.
- La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- El coste final de la ejecución material de la obra.
- La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- Las garantías que, en su caso, se exijan al contratista para asegurar sus responsabilidades.

Asimismo, se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra y el director de la ejecución de la obra.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecúa a las condiciones contractuales.

En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía será el establecidos en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", y se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.

1.1.3.2. Recepción provisional

Treinta días antes de dar por finalizadas las obras, comunicará el director de ejecución de la obra al promotor la proximidad de su terminación a fin de convenir el acto de la Recepción Provisional.

Ésta se realizará con la intervención del promotor, del contratista, del director de obra y del director de ejecución de la obra. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección extenderán el correspondiente Certificado de Final de Obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar expresamente en el Acta y se darán al contratista las oportunas instrucciones para subsanar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el contratista no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con la pérdida de la fianza.

1.1.3.3. Documentación final de la obra

El director de ejecución de la obra, asistido por el contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactará la documentación final de las obras, que se facilitará al promotor, con las especificaciones y contenidos dispuestos por la legislación vigente. Esta documentación incluye el Manual de Uso y Mantenimiento del Edificio.

1.1.3.4. Medición definitiva y liquidación provisional de la obra

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el director de ejecución de la obra a su medición definitiva, con precisa asistencia del contratista o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el director de obra con su firma, servirá para el abono por el promotor del saldo resultante menos la cantidad retenida en concepto de fianza.

1.1.3.5. Plazo de garantía

El plazo de garantía deberá estipularse en el contrato privado y, en cualquier caso, nunca deberá ser inferior a doce meses salvo casos especiales.

Dentro del plazo de quince días anteriores al cumplimiento del plazo de garantía, la Dirección Facultativa, de oficio o a instancia del contratista, redactará un informe sobre el estado de las obras.

Si el informe fuera favorable, el contratista quedará exonerado de toda responsabilidad, procediéndose a la devolución o cancelación de la garantía, a la liquidación del contrato y, en su caso, al pago de las obligaciones pendientes que deberá efectuarse en el plazo de sesenta días.

En el caso de que el informe no fuera favorable y los defectos observados se debiesen a deficiencias en la ejecución de la obra, la Dirección Facultativa procederá a dictar las oportunas instrucciones al contratista para su debida reparación, concediéndole para ello un plazo durante el cual continuará encargado de la conservación de las obras, sin derecho a percibir cantidad alguna por la ampliación del plazo de garantía.

1.1.3.6. Conservación de las obras recibidas provisionalmente

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo y cuenta del contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones ocasionadas por el uso correrán a cargo del promotor y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo del contratista.

1.1.3.7. Recepción definitiva

La recepción definitiva se realizará después de transcurrido el plazo de garantía, en igual modo y con las mismas formalidades que la provisional. A partir de esa fecha cesará la obligación del contratista de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios, y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran derivar de los vicios de construcción.

1.1.3.8. Prórroga del plazo de garantía

Si, al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el director de obra indicará al contratista los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias. De no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con la pérdida de la fianza.

1.1.3.9. Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

En caso de resolución del contrato, el contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo fijado, la maquinaria, instalaciones y medios auxiliares, a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa sin problema alguno.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos anteriormente. Transcurrido el plazo de garantía, se recibirán definitivamente según lo dispuesto anteriormente.

Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del director de obra, se efectuará una sola y definitiva recepción.

1.2. Disposiciones Facultativas

1.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación

Las atribuciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas por la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

Se definen agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones quedan determinadas por lo dispuesto en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.

Las definiciones y funciones de los agentes que intervienen en la edificación quedan recogidas en el capítulo III "Agentes de la edificación", considerándose:

1.2.1.1. El promotor

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Asume la iniciativa de todo el proceso de la edificación, impulsando la gestión necesaria para llevar a cabo la obra inicialmente proyectada, y se hace cargo de todos los costes necesarios.

Según la legislación vigente, a la figura del promotor se equiparan también las de gestor de sociedades cooperativas, comunidades de propietarios, u otras análogas que asumen la gestión económica de la edificación.

Cuando las Administraciones públicas y los organismos sujetos a la legislación de contratos de las Administraciones públicas actúen como promotores, se regirán por la "Ley 9/2017. Ley de Contratos del Sector Público" y, en lo no contemplado en la misma, por las disposiciones de la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

1.2.1.2. El proyectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

1.2.1.3. El constructor o contratista

Es el agente que asume, contractualmente ante el promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al Proyecto y al Contrato de obra.

CABE EFECTUAR ESPECIAL MENCIÓN DE QUE LA LEY SEÑALA COMO RESPONSABLE EXPLÍCITO DE LOS VICIOS O DEFECTOS CONSTRUCTIVOS AL

CONTRATISTA GENERAL DE LA OBRA, SIN PERJUICIO DEL DERECHO DE REPETICIÓN DE ÉSTE HACIA LOS SUBCONTRATISTAS.

1.2.1.4. El director de obra

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas, y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del director de obra.

1.2.1.5. El director de la ejecución de la obra

Es el agente que, formando parte de la Dirección Facultativa, asume la función técnica de dirigir la Ejecución Material de la Obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y calidad de lo edificado. Para ello es requisito indispensable el estudio y análisis previo del proyecto de ejecución una vez redactado por el director de obra, procediendo a solicitarle, con antelación al inicio de las obras, todas aquellas aclaraciones, subsanaciones o documentos complementarios que, dentro de su competencia y atribuciones legales, estimare necesarios para poder dirigir de manera solvente la ejecución de las mismas.

1.2.1.6. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Son entidades de control de calidad de la edificación aquéllas capacitadas para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Son laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación los capacitados para prestar asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

1.2.1.7. Los suministradores de productos

Se consideran suministradores de productos los fabricantes, almacenistas, importadores o vendedores de productos de construcción.

Se entiende por producto de construcción aquel que se fabrica para su incorporación permanente en una obra, incluyendo materiales, elementos semielaborados, componentes y obras o parte de las mismas, tanto terminadas como en proceso de ejecución.

1.2.2. Agentes que intervienen en la obra

La relación de agentes intervinientes se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

1.2.3. Agentes en materia de seguridad y salud

La relación de agentes intervinientes en materia de seguridad y salud se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

1.2.4. Agentes en materia de gestión de residuos

La relación de agentes intervinientes en materia de gestión de residuos, se encuentra en el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

1.2.5. La Dirección Facultativa

La Dirección Facultativa está compuesta por la Dirección de Obra y la Dirección de Ejecución de la Obra. A la Dirección Facultativa se integrará el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, en el caso de que se haya adjudicado dicha misión a facultativo distinto de los anteriores.

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante.

1.2.6. Visitas facultativas

Son las realizadas a la obra de manera conjunta o individual por cualquiera de los miembros que componen la Dirección Facultativa. La intensidad y número de visitas dependerá de los cometidos que a cada agente le son propios, pudiendo variar en función de los requerimientos específicos y de la mayor o menor exigencia presencial requerible al técnico al efecto en cada caso y según cada una de las fases de la obra. Deberán adaptarse al proceso lógico de construcción, pudiendo los agentes ser o no coincidentes en la obra en función de la fase concreta que se esté desarrollando en cada momento y del cometido exigible a cada cual.

1.2.7. Obligaciones de los agentes intervinientes

Las obligaciones de los agentes que intervienen en la edificación son las contenidas en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación aplicable.

1.2.7.1. El promotor

Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra, al director de la ejecución de la obra y al contratista posteriores modificaciones del mismo que fueran imprescindibles para llevar a buen fin lo proyectado.

Elegir y contratar a los distintos agentes, con la titulación y capacitación profesional necesaria, que garanticen el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para realizar en su globalidad y llevar a buen fin el objeto de lo promovido, en los plazos estipulados y en las condiciones de calidad exigibles mediante el cumplimiento de los requisitos básicos estipulados para los edificios.

Gestionar y hacerse cargo de las preceptivas licencias y demás autorizaciones administrativas procedentes que, de conformidad con la normativa aplicable, conlleva la construcción de edificios, la urbanización que procediera en su entorno inmediato, la realización de obras que en ellos se ejecuten y su ocupación.

Garantizar los daños materiales que el edificio pueda sufrir, para la adecuada protección de los intereses de los usuarios finales, en las condiciones legalmente establecidas, asumiendo la responsabilidad civil de forma personal e individualizada, tanto por actos propios como por actos de otros agentes por los que, con arreglo a la legislación vigente, se deba responder.

La suscripción obligatoria de un seguro, de acuerdo a las normas concretas fijadas al efecto, que cubra los daños materiales que ocasionen en el edificio el incumplimiento de las condiciones de habitabilidad en tres años o que afecten a la seguridad estructural en el plazo de diez años, con especial mención a las viviendas individuales en régimen de autopromoción, que se regirán por lo especialmente legislado al efecto.

Contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, en su caso, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Suscribir el acta de recepción final de las obras, una vez concluidas éstas, haciendo constar la aceptación de las obras, que podrá efectuarse con o sin reservas y que deberá abarcar la totalidad de las obras o fases completas. En el caso de hacer mención expresa a reservas para la recepción, deberán mencionarse de manera detallada las deficiencias y se deberá hacer constar el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados.

Entregar al adquirente y usuario inicial, en su caso, el denominado Libro del Edificio que contiene el manual de uso y mantenimiento del mismo y demás documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

1.2.7.2. El proyectista

Redactar el proyecto por encargo del promotor, con sujeción a la normativa urbanística y técnica en vigor y conteniendo la documentación necesaria para tramitar tanto la licencia de obras y demás permisos administrativos -proyecto básico- como para ser interpretada y poder ejecutar totalmente la obra, entregando al promotor las copias autorizadas correspondientes, debidamente visadas por su colegio profesional.

Definir el concepto global del proyecto de ejecución con el nivel de detalle gráfico y escrito suficiente y calcular los elementos fundamentales del edificio, en especial la cimentación y la estructura. Concretar en el Proyecto el emplazamiento de cuartos de máquinas, de contadores, hornacinas, espacios asignados para subida de conductos, reservas de huecos de ventilación, alojamiento de sistemas de telecomunicación y, en general, de aquellos elementos necesarios en el edificio para facilitar las determinaciones concretas y especificaciones detalladas que son cometido de los proyectos parciales, debiendo éstos adaptarse al Proyecto de Ejecución, no pudiendo contravenirlo en modo alguno. Deberá entregarse necesariamente un ejemplar del proyecto complementario al director de obra antes del inicio de las obras o instalaciones correspondientes.

Acordar con el promotor la contratación de colaboraciones parciales de otros técnicos profesionales.

Facilitar la colaboración necesaria para que se produzca la adecuada coordinación con los proyectos parciales exigibles por la legislación o la normativa vigente y que sea necesario incluir para el desarrollo adecuado del proceso edificatorio, que deberán ser redactados por técnicos competentes, bajo su responsabilidad y suscritos por persona física. Los proyectos parciales serán aquellos redactados por otros técnicos cuya

competencia puede ser distinta e incompatible con las competencias del director de obra y, por tanto, de exclusiva responsabilidad de éstos.

Elaborar aquellos proyectos parciales o estudios complementarios exigidos por la legislación vigente en los que es legalmente competente para su redacción, excepto declinación expresa del director de obra y previo acuerdo con el promotor, pudiendo exigir la compensación económica en concepto de cesión de derechos de autor y de la propiedad intelectual si se tuviera que entregar a otros técnicos, igualmente competentes para realizar el trabajo, documentos o planos del proyecto por él redactado, en soporte papel o informático.

Ostentar la propiedad intelectual de su trabajo, tanto de la documentación escrita como de los cálculos de cualquier tipo, así como de los planos contenidos en la totalidad del proyecto y cualquiera de sus documentos complementarios.

1.2.7.3. El constructor o contratista

Tener la capacitación profesional o titulación que habilita para el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para actuar como constructor.

Organizar los trabajos de construcción para cumplir con los plazos previstos, de acuerdo al correspondiente Plan de Obra, efectuando las instalaciones provisionales y disponiendo de los medios auxiliares necesarios.

Elaborar, y exigir de cada subcontratista, un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dichos planes se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención propuestas, con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

Comunicar a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Adoptar todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, así como cumplir las órdenes efectuadas por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en la fase de Ejecución de la obra.

Supervisar de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Examinar la documentación aportada por los técnicos redactores correspondientes, tanto del Proyecto de Ejecución como de los proyectos complementarios, así como del Estudio de Seguridad y Salud, verificando que le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitando las aclaraciones pertinentes.

Facilitar la labor de la Dirección Facultativa, suscribiendo el Acta de Replanteo, ejecutando las obras con sujeción al Proyecto de Ejecución que deberá haber

examinado previamente, a la legislación aplicable, a las Instrucciones del director de obra y del director de la ejecución material de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

Efectuar las obras siguiendo los criterios al uso que son propios de la correcta construcción, que tiene la obligación de conocer y poner en práctica, así como de las leyes generales de los materiales o *lex artis*, aún cuando éstos criterios no estuvieran específicamente reseñados en su totalidad en la documentación de proyecto. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las tareas de los subcontratistas.

Disponer de los medios materiales y humanos que la naturaleza y entidad de la obra impongan, disponiendo del número adecuado de oficiales, suboficiales y peones que la obra requiera en cada momento, bien por personal propio o mediante subcontratistas al efecto, procediendo a solapar aquellos oficios en la obra que sean compatibles entre sí y que permitan acometer distintos trabajos a la vez sin provocar interferencias, contribuyendo con ello a la agilización y finalización de la obra dentro de los plazos previstos.

Ordenar y disponer en cada momento de personal suficiente a su cargo para que efectúe las actuaciones pertinentes para ejecutar las obras con solvencia, diligentemente y sin interrupción, programándolas de manera coordinada con el director de ejecución material de la obra.

Supervisar personalmente y de manera continuada y completa la marcha de las obras, que deberán transcurrir sin dilación y con adecuado orden y concierto, así como responder directamente de los trabajos efectuados por sus trabajadores subordinados, exigiéndoles el continuo autocontrol de los trabajos que efectúen, y ordenando la modificación de todas aquellas tareas que se presenten mal efectuadas.

Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales utilizados y elementos constructivos, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción facultativa del director de la ejecución de la obra, los suministros de material o prefabricados que no cuenten con las garantías, documentación mínima exigible o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación, debiendo recabar de la Dirección Facultativa la información que necesite para cumplir adecuadamente su cometido.

Dotar de material, maquinaria y utillajes adecuados a los operarios que intervengan en la obra, para efectuar adecuadamente las instalaciones necesarias y no menoscabar con la puesta en obra las características y naturaleza de los elementos constructivos que componen el edificio una vez finalizado.

Poner a disposición del director de ejecución material de la obra los medios auxiliares y personal necesario para efectuar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, recabando de dicho técnico el plan a seguir en cuanto a las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias.

Cuidar de que el personal de la obra guarde el debido respeto a la Dirección Facultativa.

Auxiliar al Director de la Ejecución de la Obra en los actos de replanteo y firmar posteriormente y una vez finalizado éste, el acta correspondiente de inicio de obra, así como la de recepción final.

Facilitar a los directores de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación final de obra ejecutada.

Suscribir las garantías de obra que se señalan en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y que, en función de su naturaleza, alcanzan períodos de 1 año (daños por defectos de terminación o acabado de las obras), 3 años (daños por defectos o vicios de elementos constructivos o de instalaciones que afecten a la habitabilidad) o 10 años (daños en cimentación o estructura que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio).

1.2.7.4. El director de obra

Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética a los agentes intervinientes en el proceso constructivo.

Detener la obra por causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata al promotor.

Redactar las modificaciones, ajustes, rectificaciones o planos complementarios que se precisen para el adecuado desarrollo de las obras. Es facultad expresa y única la redacción de aquellas modificaciones o aclaraciones directamente relacionadas con la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno; el cálculo o recálculo del dimensionado y armado de todos y cada uno de los elementos principales y complementarios de la cimentación y de la estructura vertical y horizontal; los que afecten sustancialmente a la distribución de espacios y las soluciones de fachada y cubierta y dimensionado y composición de huecos, así como la modificación de los materiales previstos.

Asesorar al director de la ejecución de la obra en aquellas aclaraciones y dudas que pudieran acontecer para el correcto desarrollo de la misma, en lo que respecta a las interpretaciones de las especificaciones de proyecto.

Asistir a las obras a fin de resolver las contingencias que se produzcan para asegurar la correcta interpretación y ejecución del proyecto, así como impartir las soluciones aclaratorias que fueran necesarias, consignando en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que se estimara oportunas reseñar para la correcta interpretación de lo proyectado, sin perjuicio de efectuar todas las aclaraciones y órdenes verbales que estimare oportuno.

Firmar el Acta de replanteo o de comienzo de obra y el Certificado Final de Obra, así como firmar el visto bueno de las certificaciones parciales referidas al porcentaje de obra efectuada y, en su caso y a instancias del promotor, la supervisión de la documentación que se le presente relativa a las unidades de obra realmente ejecutadas previa a su liquidación final, todo ello con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Informar puntualmente al promotor de aquellas modificaciones sustanciales que, por razones técnicas o normativas, conllevan una variación de lo construido con respecto al proyecto básico y de ejecución y que afecten o puedan afectar al contrato suscrito entre el promotor y los destinatarios finales de las viviendas.

Redactar la documentación final de obra, en lo que respecta a la documentación gráfica y escrita del proyecto ejecutado, incorporando las modificaciones efectuadas. Para ello, los técnicos redactores de proyectos y/o estudios complementarios deberán obligatoriamente entregarle la documentación final en la que se haga constar el estado final de las obras y/o instalaciones por ellos redactadas, supervisadas y realmente ejecutadas, siendo responsabilidad de los firmantes la veracidad y exactitud de los documentos presentados.

Al Proyecto Final de Obra se anexará el Acta de Recepción Final; la relación identificativa de los agentes que han intervenido en el proceso de edificación, incluidos todos los subcontratistas y oficios intervinientes; las instrucciones de Uso y Mantenimiento del Edificio y de sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

La documentación a la que se hace referencia en los dos apartados anteriores es parte constituyente del Libro del Edificio y el promotor deberá entregar una copia completa a los usuarios finales del mismo que, en el caso de edificios de viviendas plurifamiliares, se materializa en un ejemplar que deberá ser custodiado por el Presidente de la Comunidad de Propietarios o por el Administrador, siendo éstos los responsables de divulgar al resto de propietarios su contenido y de hacer cumplir los requisitos de mantenimiento que constan en la citada documentación.

Además de todas las facultades que corresponden al director de obra, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección mediata, denominada alta dirección en lo que al cumplimiento de las directrices generales del proyecto se refiere, y a la adecuación de lo construido a éste.

Cabe señalar expresamente que la resistencia al cumplimiento de las órdenes de los directores de obra en su labor de alta dirección se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá recusar al contratista y/o acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

1.2.7.5. El director de la ejecución de la obra

Corresponde al director de ejecución material de la obra, según se establece en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación vigente al efecto, las atribuciones competenciales y obligaciones que se señalan a continuación:

La Dirección inmediata de la Obra.

Verificar personalmente la recepción a pié de obra, previo a su acopio o colocación definitiva, de todos los productos y materiales suministrados necesarios para la ejecución de la obra, comprobando que se ajustan con precisión a las determinaciones del proyecto y a las normas exigibles de calidad, con la plena potestad de aceptación o rechazo de los mismos en caso de que lo considerase oportuno y por causa justificada, ordenando la realización de pruebas y ensayos que fueran necesarios.

Dirigir la ejecución material de la obra de acuerdo con las especificaciones de la memoria y de los planos del Proyecto, así como, en su caso, con las instrucciones complementarias necesarias que recabara del director de obra.

Anticiparse con la antelación suficiente a las distintas fases de la puesta en obra, requiriendo las aclaraciones al director de obra o directores de obra que fueran necesarias y planificando de manera anticipada y continuada con el contratista principal y los subcontratistas los trabajos a efectuar.

Comprobar los replanteos, los materiales, hormigones y demás productos suministrados, exigiendo la presentación de los oportunos certificados de idoneidad de los mismos.

Verificar la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, extendiéndose dicho cometido a todos los elementos de cimentación y estructura horizontal y vertical, con comprobación de sus especificaciones concretas de

dimensionado de elementos, tipos de viguetas y adecuación a ficha técnica homologada, diámetros nominales, longitudes de anclaje y adecuados solape y doblado de barras.

Observancia de los tiempos de encofrado y desencofrado de vigas, pilares y forjados señalados por la Instrucción del Hormigón vigente y de aplicación.

Comprobación del correcto dimensionado de rampas y escaleras y de su adecuado trazado y replanteo con acuerdo a las pendientes, desniveles proyectados y al cumplimiento de todas las normativas que son de aplicación; a dimensiones parciales y totales de elementos, a su forma y geometría específica, así como a las distancias que deben guardarse entre ellos, tanto en horizontal como en vertical.

Verificación de la adecuada puesta en obra de fábricas y cerramientos, a su correcta y completa trabazón y, en general, a lo que atañe a la ejecución material de la totalidad de la obra y sin excepción alguna, de acuerdo a los criterios y leyes de los materiales y de la correcta construcción (lex artis) y a las normativas de aplicación.

Asistir a la obra con la frecuencia, dedicación y diligencia necesarias para cumplir eficazmente la debida supervisión de la ejecución de la misma en todas sus fases, desde el replanteo inicial hasta la total finalización del edificio, dando las órdenes precisas de ejecución al contratista y, en su caso, a los subcontratistas.

Consignar en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que considerara oportuno reseñar para la correcta ejecución material de las obras.

Supervisar posteriormente el correcto cumplimiento de las órdenes previamente efectuadas y la adecuación de lo realmente ejecutado a lo ordenado previamente.

Verificar el adecuado trazado de instalaciones, conductos, acometidas, redes de evacuación y su dimensionado, comprobando su idoneidad y ajuste tanto a las especificaciones del proyecto de ejecución como de los proyectos parciales, coordinando dichas actuaciones con los técnicos redactores correspondientes.

Detener la Obra si, a su juicio, existiera causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata a los directores de obra que deberán necesariamente corroborarla para su plena efectividad, y al promotor.

Supervisar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, respecto a lo especificado por la normativa vigente, en cuyo cometido y obligaciones tiene legalmente competencia exclusiva, programando bajo su responsabilidad y debidamente coordinado y auxiliado por el contratista, las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias de elementos estructurales, así como las pruebas de estanqueidad de fachadas y de sus elementos, de cubiertas y sus impermeabilizaciones, comprobando la eficacia de las soluciones.

Informar con prontitud a los directores de obra de los resultados de los Ensayos de Control conforme se vaya teniendo conocimiento de los mismos, proponiéndole la realización de pruebas complementarias en caso de resultados adversos.

Tras la oportuna comprobación, emitir las certificaciones parciales o totales relativas a las unidades de obra realmente ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Colaborar activa y positivamente con los restantes agentes intervinientes, sirviendo de nexo de unión entre éstos, el contratista, los subcontratistas y el personal de la obra.

Elaborar y suscribir responsablemente la documentación final de obra relativa a los resultados del Control de Calidad y, en concreto, a aquellos ensayos y verificaciones de ejecución de obra realizados bajo su supervisión relativos a los elementos de la cimentación, muros y estructura, a las pruebas de estanqueidad y escorrentía de cubiertas y de fachadas, a las verificaciones del funcionamiento de las instalaciones de saneamiento y desagües de pluviales y demás aspectos señalados en la normativa de Control de Calidad.

Suscribir conjuntamente el Certificado Final de Obra, acreditando con ello su conformidad a la correcta ejecución de las obras y a la comprobación y verificación positiva de los ensayos y pruebas realizadas.

Si se hiciera caso omiso de las órdenes efectuadas por el director de la ejecución de la obra, se considerara como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

1.2.7.6. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de la obra.

Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

1.2.7.7. Los suministradores de productos

Realizar las entregas de los productos de acuerdo con las especificaciones del pedido, respondiendo de su origen, identidad y calidad, así como del cumplimiento de las exigencias que, en su caso, establezca la normativa técnica aplicable.

Facilitar, cuando proceda, las instrucciones de uso y mantenimiento de los productos suministrados, así como las garantías de calidad correspondientes, para su inclusión en la documentación de la obra ejecutada.

1.2.7.8. Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuenta.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

1.2.8. Documentación final de obra: Libro del Edificio

De acuerdo a la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", una vez finalizada la obra, el proyecto con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el director de obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

Toda la documentación a que hacen referencia los apartados anteriores, que constituirá el **Libro del Edificio**, será entregada a los usuarios finales del edificio.

1.2.8.1. Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

1.3. Disposiciones Económicas

1.3.1. Definición

Las condiciones económicas fijan el marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra. Tienen un carácter subsidiario respecto al contrato de obra, establecido entre las partes que intervienen, promotor y contratista, que es en definitiva el que tiene validez.

1.3.2. Contrato de obra

Se aconseja que se firme el contrato de obra, entre el promotor y el contratista, antes de iniciarse las obras, evitando en lo posible la realización de la obra por administración. A la Dirección Facultativa (director de obra y director de ejecución de la obra) se le facilitará una copia del contrato de obra, para poder certificar en los términos pactados.

Sólo se aconseja contratar por administración aquellas partidas de obra irrelevantes y de difícil cuantificación, o cuando se desee un acabado muy esmerado.

El contrato de obra deberá prever las posibles interpretaciones y discrepancias que pudieran surgir entre las partes, así como garantizar que la Dirección Facultativa pueda, de hecho, COORDINAR, DIRIGIR y CONTROLAR la obra, por lo que es conveniente que se especifiquen y determinen con claridad, como mínimo, los siguientes puntos:

- Documentos a aportar por el contratista.
- Condiciones de ocupación del solar e inicio de las obras.
- Determinación de los gastos de enganches y consumos.
- Responsabilidades y obligaciones del contratista: Legislación laboral.
- Responsabilidades y obligaciones del promotor.
- Presupuesto del contratista.
- Revisión de precios (en su caso).
- Forma de pago: Certificaciones.
- Retenciones en concepto de garantía (nunca menos del 5%).
- Plazos de ejecución: Planning.

- Retraso de la obra: Penalizaciones.
- Recepción de la obra: Provisional y definitiva.
- Litigio entre las partes.

Dado que este Pliego de Condiciones Económicas es complemento del contrato de obra, en caso de que no exista contrato de obra alguno entre las partes se le comunicará a la Dirección Facultativa, que pondrá a disposición de las partes el presente Pliego de Condiciones Económicas que podrá ser usado como base para la redacción del correspondiente contrato de obra.

1.3.3. Criterio General

Todos los agentes que intervienen en el proceso de la construcción, definidos en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas, pudiendo exigirse recíprocamente las garantías suficientes para el cumplimiento diligente de sus obligaciones de pago.

1.3.4. Fianzas

El contratista presentará una fianza con arreglo al procedimiento que se estipule en el contrato de obra:

1.3.4.1. Ejecución de trabajos con cargo a la fianza

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el director de obra, en nombre y representación del promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

1.3.4.2. Devolución de las fianzas

La fianza recibida será devuelta al contratista en un plazo establecido en el contrato de obra, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros y subcontratos.

1.3.4.3. Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales

Si el promotor, con la conformidad del director de obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

1.3.5. De los precios

El objetivo principal de la elaboración del presupuesto es anticipar el coste del proceso de construir la obra. Descompondremos el presupuesto en unidades de obra,

componente menor que se contrata y certifica por separado, y basándonos en esos precios, calcularemos el presupuesto.

1.3.5.1. Precio básico

Es el precio por unidad (ud, m, kg, etc.) de un material dispuesto a pie de obra, (incluido su transporte a obra, descarga en obra, embalajes, etc.) o el precio por hora de la maquinaria y de la mano de obra.

1.3.5.2. Precio unitario

Es el precio de una unidad de obra que obtendremos como suma de los siguientes costes:

- Costes directos: calculados como suma de los productos "precio básico x cantidad" de la mano de obra, maquinaria y materiales que intervienen en la ejecución de la unidad de obra.
- Medios auxiliares: Costes directos complementarios, calculados en forma porcentual como porcentaje de otros componentes, debido a que representan los costes directos que intervienen en la ejecución de la unidad de obra y que son de difícil cuantificación. Son diferentes para cada unidad de obra.
- Costes indirectos: aplicados como un porcentaje de la suma de los costes directos y medios auxiliares, igual para cada unidad de obra debido a que representan los costes de los factores necesarios para la ejecución de la obra que no se corresponden a ninguna unidad de obra en concreto.

En relación a la composición de los precios, se establece que la composición y el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se base en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Considera costes directos:

- La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Deben incluirse como costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del

proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

Las características técnicas de cada unidad de obra, en las que se incluyen todas las especificaciones necesarias para su correcta ejecución, se encuentran en el apartado de 'Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra', junto a la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra.

Si en la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra no figurase alguna operación necesaria para su correcta ejecución, se entiende que está incluida en el precio de la unidad de obra, por lo que no supondrá cargo adicional o aumento de precio de la unidad de obra contratada.

Para mayor aclaración, se exponen algunas operaciones o trabajos, que se entiende que siempre forman parte del proceso de ejecución de las unidades de obra:

- El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones.
- Eliminación de restos, limpieza final y retirada de residuos a vertedero de obra.
- Transporte de escombros sobrantes a vertedero autorizado.
- Montaje, comprobación y puesta a punto.
- Las correspondientes legalizaciones y permisos en instalaciones.
- Maquinaria, andamiajes y medios auxiliares necesarios.

Trabajos que se considerarán siempre incluidos y para no ser reiterativos no se especifican en cada una de las unidades de obra.

1.3.5.3. Presupuesto de Ejecución Material (PEM)

Es el resultado de la suma de los precios unitarios de las diferentes unidades de obra que la componen.

Se denomina Presupuesto de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los productos del número de cada unidad de obra por su precio unitario y de las partidas alzadas. Es decir, el coste de la obra sin incluir los gastos generales, el beneficio industrial y el impuesto sobre el valor añadido.

1.3.5.4. Precios contradictorios

Sólo se producirán precios contradictorios cuando el promotor, por medio del director de obra, decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El contratista siempre estará obligado a efectuar los cambios indicados.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el director de obra y el contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el contrato de obra o, en su defecto, antes de quince días hábiles desde que se le comunique fehacientemente al director de obra. Si subsiste la diferencia, se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto y, en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiese se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato de obra. Nunca se tomará para la valoración de los correspondientes precios contradictorios la fecha de la ejecución de la unidad de obra en cuestión.

1.3.5.5. Reclamación de aumento de precios

Si el contratista, antes de la firma del contrato de obra, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

1.3.5.6. Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios

En ningún caso podrá alegar el contratista los usos y costumbres locales respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas. Se estará a lo previsto en el Presupuesto y en el criterio de medición en obra recogido en el Pliego.

1.3.5.7. De la revisión de los precios contratados

El presupuesto presentado por el contratista se entiende que es cerrado, por lo que no se aplicará revisión de precios.

Sólo se procederá a efectuar revisión de precios cuando haya quedado explícitamente determinado en el contrato de obra entre el promotor y el contratista.

1.3.5.8. Acopio de materiales

El contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario, son de la exclusiva propiedad de éste, siendo el contratista responsable de su guarda y conservación.

1.3.6. Obras por administración

Se denominan "Obras por administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el promotor, bien por sí mismo, por un representante suyo o por mediación de un contratista.

Las obras por administración se clasifican en dos modalidades:

- Obras por administración directa.
- Obras por administración delegada o indirecta.

Según la modalidad de contratación, en el contrato de obra se regulará:

- Su liquidación.
- El abono al contratista de las cuentas de administración delegada.
- Las normas para la adquisición de los materiales y aparatos.
- Responsabilidades del contratista en la contratación por administración en general y, en particular, la debida al bajo rendimiento de los obreros.

1.3.7. Valoración y abono de los trabajos

1.3.7.1. Forma y plazos de abono de las obras

Se realizará por certificaciones de obra y se recogerán las condiciones en el contrato de obra establecido entre las partes que intervienen (promotor y contratista) que, en definitiva, es el que tiene validez.

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos en el contrato de obra, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de la obra conformadas por el director de ejecución de la obra, en virtud de las cuáles se verifican aquéllos.

El director de ejecución de la obra realizará, en la forma y condiciones que establezca el criterio de medición en obra incorporado en las Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior, pudiendo el contratista presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra que, por sus dimensiones y características, hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar al director de ejecución de la obra con la suficiente antelación, a fin de que éste pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el contratista.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones del promotor sobre el particular.

1.3.7.2. Relaciones valoradas y certificaciones

En los plazos fijados en el contrato de obra entre el promotor y el contratista, éste último formulará una relación valorada de las obras ejecutadas durante las fechas previstas, según la medición practicada por el Director de Ejecución de la Obra.

Las certificaciones de obra serán el resultado de aplicar, a la cantidad de obra realmente ejecutada, los precios contratados de las unidades de obra. Sin embargo, los excesos de obra realizada en unidades, tales como excavaciones y hormigones, que sean imputables al contratista, no serán objeto de certificación alguna.

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá al de las certificaciones de obra, conformadas por la Dirección Facultativa. Tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la Liquidación Final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones parciales la aceptación, la aprobación, ni la recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. Si la Dirección Facultativa lo exigiera, las certificaciones se extenderán a origen.

1.3.7.3. Mejora de obras libremente ejecutadas

Cuando el contratista, incluso con la autorización del director de obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica por otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin solicitársela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a

juicio de la Dirección Facultativa, no tendrá derecho más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

1.3.7.4. Abono de trabajos presupuestados con partida alzada

El abono de los trabajos presupuestados en partida alzada se efectuará previa justificación por parte del contratista. Para ello, el director de obra indicará al contratista, con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta.

1.3.7.5. Abono de trabajos especiales no contratados

Cuando fuese preciso efectuar cualquier tipo de trabajo de índole especial u ordinaria que, por no estar contratado, no sea de cuenta del contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el promotor por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.

1.3.7.6. Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía

Efectuada la recepción provisional, y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el contratista a su debido tiempo, y el director de obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el presente Pliego de Condiciones, sin estar sujetos a revisión de precios.
- Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el promotor, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al contratista.

1.3.8. Indemnizaciones Mutuas

1.3.8.1. Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras

Si, por causas imputables al contratista, las obras sufrieran un retraso en su finalización con relación al plazo de ejecución previsto, el promotor podrá imponer al contratista, con cargo a la última certificación, las penalizaciones establecidas en el contrato, que nunca serán inferiores al perjuicio que pudiera causar el retraso de la obra.

1.3.8.2. Demora de los pagos por parte del promotor

Se regulará en el contrato de obra las condiciones a cumplir por parte de ambos.

1.3.9. Varios

1.3.9.1. Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra

Sólo se admitirán mejoras de obra, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como de los materiales y maquinaria previstos en el contrato.

Sólo se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ampliación de las contratadas como consecuencia de observar errores en las mediciones de proyecto.

En ambos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o maquinaria ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el director de obra introduzca innovaciones que supongan una reducción en los importes de las unidades de obra contratadas.

1.3.9.2. Unidades de obra defectuosas

Las obras defectuosas no se valorarán.

1.3.9.3. Seguro de las obras

El contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

1.3.9.4. Conservación de la obra

El contratista está obligado a conservar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

1.3.9.5. Uso por el contratista de edificio o bienes del promotor

No podrá el contratista hacer uso de edificio o bienes del promotor durante la ejecución de las obras sin el consentimiento del mismo.

Al abandonar el contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como por resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que se estipule en el contrato de obra.

1.3.9.6. Pago de arbitrios

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del contratista, siempre que en el contrato de obra no se estipule lo contrario.

1.3.10. Retenciones en concepto de garantía

Del importe total de las certificaciones se descontará un porcentaje, que se retendrá en concepto de garantía. Este valor no deberá ser nunca menor del cinco por cien (5%) y

responderá de los trabajos mal ejecutados y de los perjuicios que puedan ocasionarle al promotor.

Esta retención en concepto de garantía quedará en poder del promotor durante el tiempo designado como PERIODO DE GARANTÍA, pudiendo ser dicha retención, "en metálico" o mediante un aval bancario que garantice el importe total de la retención.

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el director de obra, en representación del promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

La fianza retenida en concepto de garantía será devuelta al contratista en el plazo estipulado en el contrato, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas atribuibles a la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros o subcontratos.

1.3.11. Plazos de ejecución: Planning de obra

En el contrato de obra deberán figurar los plazos de ejecución y entregas, tanto totales como parciales. Además, será conveniente adjuntar al respectivo contrato un Planning de la ejecución de la obra donde figuren de forma gráfica y detallada la duración de las distintas partidas de obra que deberán conformar las partes contratantes.

1.3.12. Liquidación económica de las obras

Simultáneamente al libramiento de la última certificación, se procederá al otorgamiento del Acta de Liquidación Económica de las obras, que deberán firmar el promotor y el contratista. En este acto se dará por terminada la obra y se entregarán, en su caso, las llaves, los correspondientes boletines debidamente cumplimentados de acuerdo a la Normativa Vigente, así como los proyectos Técnicos y permisos de las instalaciones contratadas.

Dicha Acta de Liquidación Económica servirá de Acta de Recepción Provisional de las obras, para lo cual será conformada por el promotor, el contratista, el director de obra y el director de ejecución de la obra, quedando desde dicho momento la conservación y custodia de las mismas a cargo del promotor.

La citada recepción de las obras, provisional y definitiva, queda regulada según se describe en las Disposiciones Generales del presente Pliego.

1.3.13. Liquidación final de la obra

Entre el promotor y contratista, la liquidación de la obra deberá hacerse de acuerdo con las certificaciones conformadas por la Dirección de Obra. Si la liquidación se realizara sin el visto bueno de la Dirección de Obra, ésta sólo mediará, en caso de desavenencia o desacuerdo, en el recurso ante los Tribunales.

2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

2.1. Prescripciones sobre los materiales

Para facilitar la labor a realizar, por parte del director de la ejecución de la obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus calidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá:

- El control de la documentación de los suministros.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.
- El control mediante ensayos.

Por parte del constructor o contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las calidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del director de ejecución de la obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El contratista notificará al director de ejecución de la obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el director de ejecución de la obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el director de ejecución de la obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del contratista.

El hecho de que el contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

2.1.1. Garantías de calidad (Marcado CE)

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico.

El marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones indicado en los mandatos relativos a las normas armonizadas y en las especificaciones técnicas armonizadas.

Siendo el fabricante el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

Es obligación del director de la ejecución de la obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el "Real Decreto 1630/1992. Disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE".

El marcado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE deben tener una dimensión vertical no inferior a 5 mm.

Además del símbolo CE deben estar situadas en una de las cuatro posibles localizaciones una serie de inscripciones complementarias, cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos, entre las que se incluyen:

- el número de identificación del organismo notificado (cuando proceda)
- el nombre comercial o la marca distintiva del fabricante
- la dirección del fabricante
- el nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica
- las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto
- el número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- el número de la norma armonizada y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas
- la designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada

- información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial, debiendo cumplir únicamente las características reseñadas anteriormente para el símbolo.

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente la mención "Prestación no determinada" (PND).

La opción PND es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

2.1.2. Hormigones

2.1.2.1. Hormigón estructural

2.1.2.1.1. Condiciones de suministro

- El hormigón se debe transportar utilizando procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.
- Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.
- Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la carga de una nueva masa fresca de hormigón. Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón.
- El transporte podrá realizarse en amasadoras móviles, a la velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitadores, siempre que tales equipos tengan superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

2.1.2.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:
 - Antes del suministro:
 - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.

- Se entregarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- Durante el suministro:
 - Cada carga de hormigón fabricado en central, tanto si ésta pertenece o no a las instalaciones de obra, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:
 - Nombre de la central de fabricación de hormigón.
 - Número de serie de la hoja de suministro.
 - Fecha de entrega.
 - Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
 - Especificación del hormigón.
 - En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:
 - Designación.
 - Contenido de cemento en kilos por metro cúbico (kg/m^3) de hormigón, con una tolerancia de ± 15 kg.
 - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de $\pm 0,02$.
 - En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:
 - Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.
 - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de $\pm 0,02$.
 - Tipo de ambiente.
 - Tipo, clase y marca del cemento.
 - Consistencia.
 - Tamaño máximo del árido.
 - Tipo de aditivo, si lo hubiere, y en caso contrario indicación expresa de que no contiene.
 - Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice) si la hubiere y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.
 - Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).
 - Cantidad de hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.
 - Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga.
 - Hora límite de uso para el hormigón.
 - Después del suministro:
 - El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

2.1.2.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- En el vertido y colocación de las masas, incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo mediante conducciones apropiadas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla.

2.1.2.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.
- Hormigonado en tiempo frío:
 - La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5°C.
 - Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados.
 - En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados.
 - En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.
- Hormigonado en tiempo caluroso:
 - Si la temperatura ambiente es superior a 40°C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, se adopten medidas especiales.

2.1.3. Aceros para hormigón armado

2.1.3.1. Aceros corrugados

2.1.3.1.1. Condiciones de suministro

- Los aceros se deben transportar protegidos adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

2.1.3.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la

reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:

- Antes del suministro:
 - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
 - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de las siguientes características:
 - Características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante.
 - Ausencia de grietas después del ensayo de doblado-desdoblado.
 - Aptitud al doblado simple.
 - Los aceros soldables con características especiales de ductilidad deberán cumplir los requisitos de los ensayos de fatiga y deformación alternativa.
 - Características de adherencia. Cuando el fabricante garantice las características de adherencia mediante el ensayo de la viga, presentará un certificado de homologación de adherencia, en el que constará, al menos:
 - Marca comercial del acero.
 - Forma de suministro: barra o rollo.
 - Límites admisibles de variación de las características geométricas de los resaltos.
 - Composición química.
 - En la documentación, además, constará:
 - El nombre del laboratorio. En el caso de que no se trate de un laboratorio público, declaración de estar acreditado para el ensayo referido.
 - Fecha de emisión del certificado.
 - Durante el suministro:
 - Las hojas de suministro de cada partida o remesa.
 - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.
 - La clase técnica se especificará mediante un código de identificación del tipo de acero mediante engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.
 - En el caso de que el producto de acero corrugado sea suministrado en rollo o proceda de operaciones de enderezado previas a su suministro, deberá indicarse explícitamente en la correspondiente hoja de suministro.
 - En el caso de barras corrugadas en las que, dadas las características del acero, se precise de procedimientos especiales para el proceso de soldadura, el fabricante deberá indicarlos.
 - Después del suministro:
 - El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.
- Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:
- En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la Dirección Facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:
 - Identificación de la entidad certificadora.

- Logotipo del distintivo de calidad.
- Identificación del fabricante.
- Alcance del certificado.
- Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
- Número de certificado.
- Fecha de expedición del certificado.
- Antes del inicio del suministro, la Dirección Facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
 - En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.
 - Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la Dirección Facultativa.

2.1.3.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.
- Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.
- En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.
- La elaboración de armaduras mediante procesos de ferralla requiere disponer de unas instalaciones que permitan desarrollar, al menos, las siguientes actividades:
 - Almacenamiento de los productos de acero empleados.
 - Proceso de enderezado, en el caso de emplearse acero corrugado suministrado en rollo.
 - Procesos de corte, doblado, soldadura y armado, según el caso.

2.1.3.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.
- Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.
- Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

2.1.3.2. Mallas electrosoldadas

2.1.3.2.1. Condiciones de suministro

- Las mallas se deben transportar protegidas adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

2.1.3.2.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:
 - Antes del suministro:
 - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
 - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará un certificado de garantía del fabricante firmado por persona física con representación suficiente y que abarque todas las características contempladas en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
 - Se entregará copia de documentación relativa al acero para armaduras pasivas.
 - Durante el suministro:
 - Las hojas de suministro de cada partida o remesa.
 - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.
 - Las clases técnicas se especificarán mediante códigos de identificación de los tipos de acero empleados en la malla mediante los correspondientes engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas o los alambres, en su caso, deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.
 - Después del suministro:
 - El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.
- Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:

- En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la Dirección Facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:
 - Identificación de la entidad certificadora.
 - Logotipo del distintivo de calidad.
 - Identificación del fabricante.
 - Alcance del certificado.
 - Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
 - Número de certificado.
 - Fecha de expedición del certificado.
- Antes del inicio del suministro, la Dirección Facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
 - En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.
 - Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la Dirección Facultativa.

2.1.3.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia, y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.
- Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.
- En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

2.1.3.2.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.
- Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.
- Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

2.1.4. Aceros para estructuras metálicas

2.1.4.1. Aceros en perfiles laminados

2.1.4.1.1. Condiciones de suministro

- Los aceros se deben transportar de una manera segura, de forma que no se produzcan deformaciones permanentes y los daños superficiales sean mínimos. Los componentes deben estar protegidos contra posibles daños en los puntos de eslingado (por donde se sujetan para izarlos).
- Los componentes prefabricados que se almacenan antes del transporte o del montaje deben estar apilados por encima del terreno y sin contacto directo con éste. Debe evitarse cualquier acumulación de agua. Los componentes deben mantenerse limpios y colocados de forma que se eviten las deformaciones permanentes.

2.1.4.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Para los productos planos:
 - Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos planos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.
 - Si en el pedido se solicita inspección y ensayo, se deberá indicar:
 - Tipo de inspección y ensayos (específicos o no específicos).
 - El tipo de documento de la inspección.
 - Para los productos largos:
 - Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos largos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.4.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Si los materiales han estado almacenados durante un largo periodo de tiempo, o de una manera tal que pudieran haber sufrido un deterioro importante, deberán ser comprobados antes de ser utilizados, para asegurarse de que siguen cumpliendo con la norma de producto correspondiente. Los productos de acero resistentes a la corrosión atmosférica pueden requerir un chorreo ligero antes de su empleo para proporcionarles una base uniforme para la exposición a la intemperie.
- El material deberá almacenarse en condiciones que cumplan las instrucciones de su fabricante, cuando se disponga de éstas.

2.1.4.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- El material no deberá emplearse si se ha superado la vida útil en almacén especificada por su fabricante.

2.1.5. Morteros

2.1.5.1. Morteros hechos en obra

2.1.5.1.1. Condiciones de suministro

- El conglomerante (cal o cemento) se debe suministrar:
 - En sacos de papel o plástico, adecuados para que su contenido no sufra alteración.
 - O a granel, mediante instalaciones especiales de transporte y almacenamiento que garanticen su perfecta conservación.
- La arena se debe suministrar a granel, mediante instalaciones especiales de transporte y almacenamiento que garanticen su perfecta conservación.
- El agua se debe suministrar desde la red de agua potable.

2.1.5.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Si ciertos tipos de mortero necesitan equipamientos, procedimientos o tiempos de amasado especificados para el amasado en obra, se deben especificar por el fabricante. El tiempo de amasado se mide a partir del momento en el que todos los componentes se han adicionado.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.5.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Los morteros deben estar perfectamente protegidos del agua y del viento, ya que, si se encuentran expuestos a la acción de este último, la mezcla verá reducido el número de finos que la componen, deteriorando sus características iniciales y por consiguiente no podrá ser utilizado. Es aconsejable almacenar los morteros secos en silos.

2.1.5.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Para elegir el tipo de mortero apropiado se tendrá en cuenta determinadas propiedades, como la resistencia al hielo y el contenido de sales solubles en las condiciones de servicio en función del grado de exposición y del riesgo de saturación de agua.
- En condiciones climatológicas adversas, como lluvia, helada o excesivo calor, se tomarán las medidas oportunas de protección.
- El amasado de los morteros se realizará preferentemente con medios mecánicos. La mezcla debe ser batida hasta conseguir su uniformidad, con un tiempo mínimo de 1 minuto. Cuando el amasado se realice a mano, se hará sobre una plataforma impermeable y limpia, realizando como mínimo tres batidas.
- El mortero se utilizará en las dos horas posteriores a su amasado. Si es necesario, durante este tiempo se le podrá agregar agua para compensar su pérdida. Pasadas las dos horas, el mortero que no se haya empleado se desechará.

2.1.5.2. Mortero para revoco y enlucido

2.1.5.2.1. Condiciones de suministro

- El mortero se debe suministrar en sacos de 25 ó 30 kg.
- Los sacos serán de doble hoja de papel con lámina intermedia de polietileno.

2.1.5.2.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
 - Deberán figurar en el envase, en el albarán de suministro, en las fichas técnicas de los fabricantes, o bien, en cualquier documento que acompañe al producto, la designación o el código de designación de la identificación.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.5.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Se podrá conservar hasta 12 meses desde la fecha de fabricación con el embalaje cerrado y en local cubierto y seco.

2.1.5.2.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Se respetarán, para cada amasado, las proporciones de agua indicadas. Con el fin de evitar variaciones de color, es importante que todos los amasados se hagan con la misma cantidad de agua y de la misma forma.
- Temperaturas de aplicación comprendidas entre 5°C y 30°C.
- No se aplicará con insolación directa, viento fuerte o lluvia. La lluvia y las heladas pueden provocar la aparición de manchas y carbonataciones superficiales.
- Es conveniente, una vez aplicado el mortero, humedecerlo durante las dos primeras semanas a partir de 24 horas después de su aplicación.
- Al revestir áreas con diferentes soportes, se recomienda colocar malla.

2.1.6. Conglomerantes

2.1.6.1. Yesos y escayolas para revestimientos continuos

2.1.6.1.1. Condiciones de suministro

- Los yesos y escayolas se deben suministrar a granel o ensacados, con medios adecuados para que no sufran alteración.

2.1.6.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.
- Inspecciones:
 - Para el control de recepción se establecerán partidas homogéneas procedentes de una misma unidad de transporte (camión, cisterna, vagón o similar) y que provengan de una misma fábrica. También se podrá considerar como partida el

material homogéneo suministrado directamente desde una fábrica en un mismo día, aunque sea en distintas entregas.

- A su llegada a destino o durante la toma de muestras la Dirección Facultativa comprobará que:
 - El producto llega perfectamente envasado y los envases en buen estado.
 - El producto es identificable con lo especificado anteriormente.
 - El producto estará seco y exento de grumos.

2.1.6.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Las muestras que deben conservarse en obra, se almacenarán en la misma, en un local seco, cubierto y cerrado durante un mínimo de sesenta días desde su recepción.

2.1.7. Materiales cerámicos

2.1.7.1. Ladrillos cerámicos para revestir

2.1.7.1.1. Condiciones de suministro

- Los ladrillos se deben suministrar empaquetados y sobre palets.
- Los paquetes no deben ser totalmente herméticos, para permitir la absorción de la humedad ambiente.
- La descarga se debe realizar directamente en las plantas del edificio, situando los palets cerca de los pilares de la estructura.

2.1.7.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.7.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Se deben apilar sobre superficies limpias, planas, horizontales y donde no se produzcan aportes de agua, ni se recepcionen otros materiales o se realicen otros trabajos de la obra que los puedan manchar o deteriorar.
- Los ladrillos no deben estar en contacto con el terreno, ya que pueden absorber humedad, sales solubles, etc., provocando en la posterior puesta en obra la aparición de manchas y eflorescencias.
- Los ladrillos se deben conservar empaquetados hasta el momento de su uso, preservándolos de acciones externas que alteren su aspecto.
- Se agruparán por partidas, teniendo en cuenta el tipo y la clase.
- El traslado se debe realizar, siempre que se pueda, con medios mecánicos y su manipulación debe ser cuidadosa, evitando roces entre las piezas.
- Los ladrillos se deben cortar sobre la mesa de corte, que estará limpia en todo momento y dispondrá de chorro de agua sobre el disco.
- Una vez cortada correctamente la pieza, se debe limpiar la superficie vista, dejando secar el ladrillo antes de su puesta en obra.
- Para evitar que se ensucien los ladrillos, se debe limpiar la máquina, especialmente cada vez que se cambie de color de ladrillo.

2.1.7.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Los ladrillos se deben humedecer antes de su puesta en obra.

2.1.7.2. Bloques de termoarcilla

2.1.7.2.1. Condiciones de suministro

- Los bloques se deben suministrar empaquetados y sobre palets.
- Los paquetes no deben ser totalmente herméticos, para permitir la absorción de la humedad ambiente.

2.1.7.2.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.7.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Se almacenarán de forma que no se rompan o desportillen.
- No estarán en contacto con tierras que contengan soluciones salinas, ni con productos que puedan modificar sus características, tales como cenizas, fertilizantes o grasas.

2.1.7.2.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Las fábricas de termoarcilla se trabajarán siempre a una temperatura ambiente que oscile entre 5°C y 40°C.
- Los bloques se deben humedecer antes de su puesta en obra.

2.1.8. Sistemas de placas

2.1.8.1. Placas de yeso laminado

2.1.8.1.1. Condiciones de suministro

- Las placas se deben suministrar apareadas y embaladas con un film estirable, en paquetes paletizados.
- Durante su transporte se sujetarán debidamente, colocando cantoneras en los cantos de las placas por donde pase la cinta de sujeción.

2.1.8.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
 - Cada palet irá identificado, en su parte inferior izquierda, con una etiqueta colocada entre el plástico y las placas, donde figure toda la información referente a dimensiones, tipo y características del producto.
 - Las placas de yeso laminado llevarán impreso en la cara oculta:
 - Datos de fabricación: año, mes, día y hora.
 - Tipo de placa.
 - Norma de control.
 - En el canto de cada una de las placas constará la fecha de fabricación.
- Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.
- Inspecciones:
 - Una vez que se recibe el material, es esencial realizar una inspección visual, detectando posibles anomalías en la calidad del producto.

2.1.8.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en posición horizontal, elevados del suelo sobre travesaños separados no más de 40 cm y en lugares protegidos de golpes y de la intemperie.
- El lugar donde se almacene el material debe ser totalmente plano, pudiéndose apilar un máximo de 10 palets.
- Se recomienda que una pila de placas de yeso laminado no toque con la inmediatamente posterior, dejando un espacio prudencial entre pila y pila. Se deberán colocar bien alineadas todas las hileras, dejando espacios suficientes para evitar el roce entre ellas.

2.1.8.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- El edificio deberá estar cubierto y con las fachadas cerradas.
- Las placas se deben cortar con una cuchilla retráctil y/o un serrucho, trabajando siempre por la cara adecuada y efectuando todo tipo de ajustes antes de su colocación, sin forzarlas nunca para que encajen en su sitio.
- Los bordes cortados se deben repasar antes de su colocación.
- Las instalaciones deberán encontrarse situadas en sus recorridos horizontales y en posición de espera los recorridos o ramales verticales.

2.1.8.2. Perfiles metálicos para placas de yeso laminado

2.1.8.2.1. Condiciones de suministro

- Los perfiles se deben transportar de forma que se garantice la inmovilidad transversal y longitudinal de la carga, así como la adecuada sujeción del material. Para ello se recomienda:
 - Mantener intacto el empaquetamiento de los perfiles hasta su uso.
 - Los perfiles se solapan enfrentados de dos en dos protegiendo la parte más delicada del perfil y facilitando su manejo. Éstos a su vez se agrupan en pequeños paquetes sin envoltorio sujetos con flejes de plástico.
 - Para el suministro en obra de este material se agrupan varios paquetes de perfiles con flejes metálicos. El fleje metálico llevará cantoneras protectoras en la parte superior para evitar deteriorar los perfiles y en la parte inferior se colocarán listones de madera para facilitar su manejo, que actúan a modo de palet.

- La perfilería metálica es una carga ligera e inestable. Por tanto, se colocarán como mínimo de 2 a 3 flejes metálicos para garantizar una mayor sujeción, sobre todo en caso de que la carga vaya a ser remontada. La sujeción del material debe asegurar la estabilidad del perfil, sin dañar su rectitud.
- No es aconsejable remontar muchos palets en el transporte, cuatro o cinco como máximo dependiendo del tipo de producto.

2.1.8.2.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
 - Cada perfil debe estar marcado, de forma duradera y clara, con la siguiente información:
 - El nombre de la empresa.
 - Norma que tiene que cumplir.
 - Dimensiones y tipo del material.
 - Fecha y hora de fabricación.
 - Además, el marcado completo debe figurar en la etiqueta, en el embalaje o en los documentos que acompañan al producto.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.
- Inspecciones:
 - Una vez que se recibe el material, es esencial realizar una inspección visual, detectando posibles anomalías en el producto. Si los perfiles muestran óxido o un aspecto blanquecino, debido a haber estado mucho tiempo expuestos a la lluvia, humedad o heladas, se debe dirigir al distribuidor.

2.1.8.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará cerca del lugar de trabajo para facilitar su manejo y evitar su deterioro debido a los golpes.
- Los perfiles vistos pueden estar en la intemperie durante un largo periodo de tiempo sin que se oxiden por el agua. A pesar de ello, se deberán proteger si tienen que estar mucho tiempo expuestos al agua, heladas, nevadas, humedad o temperaturas muy altas.
- El lugar donde se almacene el material debe ser totalmente plano y se pueden apilar hasta una altura de unos 3 m, dependiendo del tipo de material.

- Este producto es altamente sensible a los golpes, de ahí que se deba prestar atención si la manipulación se realiza con maquinaria, ya que puede deteriorarse el producto.
- Si se manipula manualmente, es obligatorio hacerlo con guantes especiales para el manejo de perfilería metálica. Su corte es muy afilado y puede provocar accidentes si no se toman las precauciones adecuadas.
- Es conveniente manejar los paquetes entre dos personas, a pesar de que la perfilería es un material muy ligero.

2.1.8.3. Pastas para placas de yeso laminado

2.1.8.3.1. Condiciones de suministro

- Las pastas que se presentan en polvo se deben suministrar en sacos de papel de entre 5 y 20 kg, paletizados a razón de 1000 kg por palet retractilado.
- Las pastas que se presentan como tal se deben suministrar en envases de plástico de entre 7 y 20 kg, paletizados a razón de 800 kg por palet retractilado.

2.1.8.3.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
 - Además, el marcado completo debe figurar en la etiqueta, en el embalaje o en los documentos que acompañan al producto.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.8.3.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en lugares cubiertos, secos, resguardados de la intemperie y protegidos de la humedad, del sol directo y de las heladas.
- Los sacos de papel que contengan pastas se colocarán separados del suelo, evitando cualquier contacto con posibles residuos líquidos que pueden encontrarse en las obras. Los sacos de papel presentan microperforaciones que permiten la aireación del producto. Exponer este producto al contacto con líquidos o a altos niveles de humedad ambiente puede provocar la compactación parcial del producto.
- Los palets de pastas de juntas presentadas en sacos de papel no se apilarán en más de dos alturas. La resina termoplástica que contiene este material reacciona bajo condiciones de presión y temperatura, generando un reblandecimiento del material.

- Los palets de pasta de agarre presentada en sacos de papel permiten ser apilados en tres alturas, ya que no contienen resina termoplástica.
- Las pastas envasadas en botes de plástico pueden almacenarse sobre el suelo, pero nunca se apilarán si no es en estanterías, ya que los envases de plástico pueden sufrir deformaciones bajo altas temperaturas o presión de carga.
- Es aconsejable realizar una rotación cada cierto tiempo del material almacenado, liberando la presión constante que sufre este material si es acopiado en varias alturas.
- Se debe evitar la existencia de elevadas concentraciones de producto en polvo en el aire, ya que puede provocar irritaciones en los ojos y vías respiratorias y sequedad en la piel, por lo que se recomienda utilizar guantes y gafas protectoras.

2.1.8.3.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Pastas de agarre: Se comprobará que las paredes son absorbentes, están en buen estado y libres de humedad, suciedad, polvo, grasa o aceites. Las superficies imperfectas a tratar no deben presentar irregularidades superiores a 15 mm.

2.1.9. Suelos de madera

2.1.9.1. Suelos laminados

2.1.9.1.1. Condiciones de suministro

- Los tableros se deben suministrar en paquetes que los protejan de los cambios de humedad y de las agresiones mecánicas.

2.1.9.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.9.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en su embalaje.
- Se mantendrán en lugares cubiertos, secos y bien ventilados.

- Se apilarán horizontalmente sobre superficies planas, en pilas de 1 metro como máximo, de manera que no se deformen.

2.1.9.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Antes de instalar el producto se debe acomodar éste a las condiciones de temperatura (preferiblemente entre 15°C y 25°C) y humedad ambiente (entre 50% y 70%) propias de la habitación en la que vaya a ser instalado.
- Los embalajes se deben dejar cerrados durante un periodo mínimo de 48 horas en la habitación a la que esté destinado, en posición horizontal y separado de las paredes.
- Para la colocación del suelo laminado, se partirá de una superficie seca, limpia y nivelada. Se eliminarán todas las irregularidades que pudiesen suponer un mal asiento del tablero sobre la base de pavimento.

2.1.10. Aislantes e impermeabilizantes

2.1.10.1. Aislantes conformados en planchas rígidas

2.1.10.1.1. Condiciones de suministro

- Los aislantes se deben suministrar en forma de paneles, envueltos en films plásticos.
- Los paneles se agruparán formando palets para su mejor almacenamiento y transporte.
- En caso de desmontar los palets, los paquetes resultantes deben transportarse de forma que no se desplacen por la caja del transporte.

2.1.10.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
 - Si el material ha de ser componente de la parte ciega del cerramiento exterior de un espacio habitable, el fabricante declarará el valor del factor de resistencia a la difusión del agua.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.10.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Los palets completos pueden almacenarse a la intemperie por un periodo limitado de tiempo.
- Se apilarán horizontalmente sobre superficies planas y limpias.
- Se protegerán de la insolación directa y de la acción del viento.

2.1.10.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Se seguirán las recomendaciones de aplicación y de uso proporcionadas por el fabricante en su documentación técnica.

2.1.10.2. Aislantes de lana mineral

2.1.10.2.1. Condiciones de suministro

- Los aislantes se deben suministrar en forma de paneles enrollados o mantas, envueltos en films plásticos.
- Los paneles o mantas se agruparán formando palets para su mejor almacenamiento y transporte.
- En caso de desmontar los palets, los paquetes resultantes deben transportarse de forma que no se desplacen por la caja del transporte.
- Se procurará no aplicar pesos elevados sobre los mismos, para evitar su deterioro.

2.1.10.2.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.10.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Conservar y almacenar preferentemente en el palet original, protegidos del sol y de la intemperie, salvo cuando esté prevista su aplicación.

- Los palets completos pueden almacenarse a la intemperie por un periodo limitado de tiempo.
- Los paneles deben almacenarse bajo cubierto, sobre superficies planas y limpias.
- Siempre que se manipule el panel de lana de roca se hará con guantes.
- Bajo ningún concepto debe emplearse para cortar el producto maquinaria que pueda diseminar polvo, ya que éste produce irritación de garganta y de ojos.

2.1.10.2.4. Recomendaciones para su uso en obra

- En aislantes utilizados en cubiertas, se recomienda evitar su aplicación cuando las condiciones climatológicas sean adversas, en particular cuando esté nevando o haya nieve o hielo sobre la cubierta, cuando llueva o la cubierta esté mojada, o cuando sople viento fuerte.
- Los productos deben colocarse siempre secos.

2.1.11. Carpintería y cerrajería

2.1.11.1. Ventanas y balconeras

2.1.11.1.1. Condiciones de suministro

- Las ventanas y balconeras deben ser suministradas con las protecciones necesarias para que lleguen a la obra en las condiciones exigidas y con el escuadrado previsto.

2.1.11.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.11.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de lluvias, focos de humedad e impactos.

- No deben estar en contacto con el suelo.

2.1.12. Vidrios

2.1.12.1. Vidrios para la construcción

2.1.12.1.1. Condiciones de suministro

- Los vidrios se deben transportar en grupos de 40 cm de espesor máximo y sobre material no duro.
- Los vidrios se deben entregar con corchos intercalados, de forma que haya aireación entre ellos durante el transporte.

2.1.12.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.12.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará protegido de acciones mecánicas tales como golpes, rayaduras y sol directo y de acciones químicas como impresiones producidas por la humedad.
- Se almacenarán en grupos de 25 cm de espesor máximo y con una pendiente del 6% respecto a la vertical.
- Se almacenarán las pilas de vidrio empezando por los vidrios de mayor dimensión y procurando poner siempre entre cada vidrio materiales tales como corchos, listones de madera o papel ondulado. El contacto de una arista con una cara del vidrio puede provocar rayas en la superficie. También es preciso procurar que todos los vidrios tengan la misma inclinación, para que apoyen de forma regular y no haya cargas puntuales.
- Es conveniente tapar las pilas de vidrio para evitar la suciedad. La protección debe ser ventilada.
- La manipulación de vidrios llenos de polvo puede provocar rayas en la superficie de los mismos.

2.1.12.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Antes del acristalamiento, se recomienda eliminar los corchos de almacenaje y transporte, así como las etiquetas identificativas del pedido, ya que de no hacerlo el calentamiento podría ocasionar roturas térmicas.

2.1.13. Instalaciones

2.1.13.1. Canalones y bajantes de PVC-U

2.1.13.1.1. Condiciones de suministro

- Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.
- Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc.
- Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.
- Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.

2.1.13.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Los canalones, tubos y accesorios deben estar marcados al menos una vez por elemento con:
 - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
 - La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).
 - Los caracteres de marcado deben estar etiquetados, impresos o grabados directamente sobre el elemento de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra.
 - El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente sobre la aptitud al uso del elemento.
 - Se considerará aceptable un marcado por grabado que reduzca el espesor de la pared menos de 0,25 mm, siempre que no se infrinjan las limitaciones de tolerancias en espesor.
 - Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del elemento.
 - El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.
 - Los elementos certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.
- Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.13.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Los tubos y accesorios deben descargarse cuidadosamente.
- Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios.
- Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.
- Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.
- Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.
- Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo.
- Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar mediante líquido limpiador y siguiendo las instrucciones del fabricante.
- El tubo se debe cortar limpio de rebabas.

2.1.13.2. Tubos de polietileno

2.1.13.2.1. Condiciones de suministro

- Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.
- Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc.
- Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.
- Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.

- Cuando los tubos se suministren en rollos, se deben colocar de forma horizontal en la base del camión, o encima de los tubos suministrados en barras si los hubiera, cuidando de evitar su aplastamiento.
- Los rollos de gran diámetro que, por sus dimensiones, la plataforma del vehículo no admita en posición horizontal, deben colocarse verticalmente, teniendo la precaución de que permanezcan el menor tiempo posible en esta posición.
- Los tubos y accesorios deben descargarse cuidadosamente.

2.1.13.2.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Los tubos y accesorios deben estar marcados, a intervalos máximos de 1 m para tubos y al menos una vez por tubo o accesorio, con:
 - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
 - La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).
 - Los caracteres de marcado deben estar etiquetados, impresos o grabados directamente sobre el tubo o accesorio de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra.
 - El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente sobre la aptitud al uso del elemento.
 - Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del elemento.
 - El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.
 - Los tubos y accesorios certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.
 - Los accesorios de fusión o electrofusión deben estar marcados con un sistema numérico, electromecánico o autorregulado, para reconocimiento de los parámetros de fusión, para facilitar el proceso. Cuando se utilicen códigos de barras para el reconocimiento numérico, la etiqueta que le incluya debe poder adherirse al accesorio y protegerse de deterioros.
 - Los accesorios deben estar embalados a granel o protegerse individualmente, cuando sea necesario, con el fin de evitar deterioros y contaminación; el embalaje debe llevar al menos una etiqueta con el nombre del fabricante, el tipo y dimensiones del artículo, el número de unidades y cualquier condición especial de almacenamiento.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.13.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios.

- Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.
- Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.
- Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.
- Los tubos en rollos se deben almacenar en pisos apilados uno sobre otro o verticalmente en soportes o estanterías especialmente diseñadas para este fin.
- El desenrollado de los tubos debe hacerse tangencialmente al rollo, rodándolo sobre sí mismo. No debe hacerse jamás en espiral.
- Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo.
- Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar siguiendo las instrucciones del fabricante.
- El tubo se debe cortar con su correspondiente cortatubos.

2.1.13.3. Tubos de plástico (PP, PE-X, PB, PVC)

2.1.13.3.1. Condiciones de suministro

- Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones con suelo plano, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.
- Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc., y de forma que no queden tramos salientes innecesarios.
- Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.
- Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.
- Cuando los tubos se suministren en rollos, se deben colocar de forma horizontal en la base del camión, o encima de los tubos suministrados en barras si los hubiera, cuidando de evitar su aplastamiento.

- Los rollos de gran diámetro que, por sus dimensiones, la plataforma del vehículo no admita en posición horizontal, deben colocarse verticalmente, teniendo la precaución de que permanezcan el menor tiempo posible en esta posición.
- Los tubos y accesorios se deben cargar y descargar cuidadosamente.

2.1.13.3.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Los tubos deben estar marcados a intervalos máximos de 1 m y al menos una vez por accesorio, con:
 - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
 - La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).
 - Los caracteres de marcado deben estar impresos o grabados directamente sobre el tubo o accesorio de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra
 - El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente en el comportamiento funcional del tubo o accesorio.
 - Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del tubo o accesorio.
 - El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.
 - Los tubos y accesorios certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.13.3.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios. Deben utilizarse, si fuese posible, los embalajes de origen.
- Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.
- Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.
- Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.
- Los tubos en rollos se deben almacenar en pisos apilados uno sobre otro o verticalmente en soportes o estanterías especialmente diseñadas para este fin.

- El desenrollado de los tubos debe hacerse tangencialmente al rollo, rodándolo sobre sí mismo. No debe hacerse jamás en espiral.
- Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo, y evitando dejarlos caer sobre una superficie dura.
- Cuando se utilicen medios mecánicos de manipulación, las técnicas empleadas deben asegurar que no producen daños en los tubos. Las eslingas de metal, ganchos y cadenas empleadas en la manipulación no deben entrar en contacto con el tubo.
- Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. Los extremos de los tubos se deben cubrir o proteger con el fin de evitar la entrada de suciedad en los mismos. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar siguiendo las instrucciones del fabricante.
- El tubo se debe cortar con su correspondiente cortatubos.

2.1.13.4. Tubos de cobre

2.1.13.4.1. Condiciones de suministro

- Los tubos se suministran en barras y en rollos:
 - En barras: estos tubos se suministran en estado duro en longitudes de 5 m.
 - En rollos: los tubos recocidos se obtienen a partir de los duros por medio de un tratamiento térmico; los tubos en rollos se suministran hasta un diámetro exterior de 22 mm, siempre en longitud de 50 m; se pueden solicitar rollos con cromado exterior para instalaciones vistas.

2.1.13.4.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Los tubos de $DN \geq 10$ mm y $DN \leq 54$ mm deben estar marcados, indeleblemente, a intervalos menores de 600 mm a lo largo de una generatriz, con la designación normalizada.
 - Los tubos de $DN > 6$ mm y $DN < 10$ mm, o $DN > 54$ mm mm deben estar marcados de idéntica manera al menos en los 2 extremos.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.13.4.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos y de la humedad. Se colocarán paralelos y en posición horizontal sobre superficies planas.

2.1.13.4.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Las características de la instalación de agua o calefacción a la que va destinado el tubo de cobre son las que determinan la elección del estado del tubo: duro o recocado.
 - Los tubos en estado duro se utilizan en instalaciones que requieren una gran rigidez o en aquellas en que los tramos rectos son de gran longitud.
 - Los tubos recocidos se utilizan en instalaciones con recorridos de gran longitud, sinuosos o irregulares, cuando es necesario adaptarlos al lugar en el que vayan a ser colocados.

2.1.13.5. Tubos de acero

2.1.13.5.1. Condiciones de suministro

- Los tubos se deben suministrar protegidos, de manera que no se alteren sus características.

2.1.13.5.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar marcado periódicamente a lo largo de una generatriz, de forma indeleble, con:
 - La marca del fabricante.
 - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.13.5.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos y de la humedad. Se colocarán paralelos y en posición horizontal sobre superficies planas.
- El tubo se debe cortar perpendicularmente al eje del tubo y quedar limpio de rebabas.

2.1.13.6. Grifería sanitaria

2.1.13.6.1. Condiciones de suministro

- Se suministrarán en bolsa de plástico dentro de caja protectora.

2.1.13.6.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar marcado de manera permanente y legible con:
 - Para grifos convencionales de sistema de Tipo 1
 - El nombre o identificación del fabricante sobre el cuerpo o el órgano de maniobra.
 - El nombre o identificación del fabricante en la montura.
 - Los códigos de las clases de nivel acústico y del caudal (el marcado de caudal sólo es exigible si el grifo está dotado de un regulador de chorro intercambiable).
 - Para los mezcladores termostáticos
 - El nombre o identificación del fabricante sobre el cuerpo o el órgano de maniobra.
 - Las letras LP (baja presión).
 - Los dispositivos de control de los grifos deben identificar:
 - Para el agua fría, el color azul, o la palabra, o la primera letra de fría.
 - Para el agua caliente, el color rojo, o la palabra, o la primera letra de caliente.
 - Los dispositivos de control de los mezcladores termostáticos deben llevar marcada una escala graduada o símbolos para control de la temperatura.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.
- Inspecciones:
 - El dispositivo de control para agua fría debe estar a la derecha y el de agua caliente a la izquierda cuando se mira al grifo de frente. En caso de dispositivos de control situados uno encima del otro, el agua caliente debe estar en la parte superior.
 - En cada suministro de este material que llegue a la obra se debe controlar como mínimo:
 - La no existencia de manchas y bordes desportillados.
 - La falta de esmalte u otros defectos en las superficies lisas.
 - El color y textura uniforme en toda su superficie.

2.1.13.6.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en su embalaje, en lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

2.1.13.7. Aparatos sanitarios cerámicos

2.1.13.7.1. Condiciones de suministro

- Durante el transporte las superficies se protegerán adecuadamente.

2.1.13.7.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material dispondrá de los siguientes datos:
 - Una etiqueta con el nombre o identificación del fabricante.
 - Las instrucciones para su instalación.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.13.7.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos y de la intemperie. Se colocarán en posición vertical.

2.2. Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra

Las prescripciones para la ejecución de cada una de las diferentes unidades de obra se organizan en los siguientes apartados:

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se especifican, en caso de que existan, las posibles incompatibilidades, tanto físicas como químicas, entre los diversos componentes que componen la unidad de obra, o entre el soporte y los componentes.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Se describe la unidad de obra, detallando de manera pormenorizada los elementos que la componen, con la nomenclatura específica correcta de cada uno de ellos, de acuerdo a los criterios que marca la propia normativa.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Se especifican las normas que afectan a la realización de la unidad de obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Indica cómo se ha medido la unidad de obra en la fase de redacción del proyecto, medición que luego será comprobada en obra.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

Antes de iniciarse los trabajos de ejecución de cada una de las unidades de obra, el director de la ejecución de la obra habrá recepcionado los materiales y los certificados acreditativos exigibles, en base a lo establecido en la documentación pertinente por el

técnico redactor del proyecto. Será preceptiva la aceptación previa por parte del director de la ejecución de la obra de todos los materiales que constituyen la unidad de obra.

Así mismo, se realizarán una serie de comprobaciones previas sobre las condiciones del soporte, las condiciones ambientales del entorno, y la cualificación de la mano de obra, en su caso.

DEL SOPORTE

Se establecen una serie de requisitos previos sobre el estado de las unidades de obra realizadas previamente, que pueden servir de soporte a la nueva unidad de obra.

AMBIENTALES

En determinadas condiciones climáticas (viento, lluvia, humedad, etc.) no podrán iniciarse los trabajos de ejecución de la unidad de obra, deberán interrumpirse o será necesario adoptar una serie de medidas protectoras.

DEL CONTRATISTA

En algunos casos, será necesaria la presentación al director de la ejecución de la obra de una serie de documentos por parte del contratista, que acrediten su cualificación, o la de la empresa por él subcontratada, para realizar cierto tipo de trabajos. Por ejemplo la puesta en obra de sistemas constructivos en posesión de un Documento de Idoneidad Técnica (DIT), deberán ser realizados por la propia empresa propietaria del DIT, o por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por ésta y bajo su control técnico.

PROCESO DE EJECUCIÓN

En este apartado se desarrolla el proceso de ejecución de cada unidad de obra, asegurando en cada momento las condiciones que permitan conseguir el nivel de calidad previsto para cada elemento constructivo en particular.

FASES DE EJECUCIÓN

Se enumeran, por orden de ejecución, las fases de las que consta el proceso de ejecución de la unidad de obra.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

En algunas unidades de obra se hace referencia a las condiciones en las que debe finalizarse una determinada unidad de obra, para que no interfiera negativamente en el proceso de ejecución del resto de unidades.

Una vez terminados los trabajos correspondientes a la ejecución de cada unidad de obra, el contratista retirará los medios auxiliares y procederá a la limpieza del elemento realizado y de las zonas de trabajo, recogiendo los restos de materiales y demás residuos originados por las operaciones realizadas para ejecutar la unidad de obra, siendo todos ellos clasificados, cargados y transportados a centro de reciclaje, vertedero específico o centro de acogida o transferencia.

PRUEBAS DE SERVICIO

En aquellas unidades de obra que sea necesario, se indican las pruebas de servicio a realizar por el propio contratista o empresa instaladora, cuyo coste se encuentra incluido en el propio precio de la unidad de obra.

Aquellas otras pruebas de servicio o ensayos que no están incluidos en el precio de la unidad de obra, y que es obligatoria su realización por medio de laboratorios acreditados se encuentran detalladas y presupuestadas, en el correspondiente capítulo X de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución Material (PEM).

Por ejemplo, esto es lo que ocurre en la unidad de obra ADP010, donde se indica que no está incluido en el precio de la unidad de obra el coste del ensayo de densidad y humedad "in situ".

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

En algunas unidades de obra se establecen las condiciones en que deben protegerse para la correcta conservación y mantenimiento en obra, hasta su recepción final.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Indica cómo se comprobarán en obra las mediciones de Proyecto, una vez superados todos los controles de calidad y obtenida la aceptación final por parte del director de ejecución de la obra.

La medición del número de unidades de obra que ha de abonarse se realizará, en su caso, de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del contratista, entendiéndose que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciese a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que el director de ejecución de la obra consigne.

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Presupuesto. Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo al presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.

Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la ejecución de la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como de las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados afectados tanto por el proceso de ejecución de las obras como por las instalaciones auxiliares.

Igualmente, aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, las operaciones descritas en el proceso de ejecución, los ensayos y pruebas de servicio y puesta en funcionamiento, inspecciones, permisos, boletines, licencias, tasas o similares.

No será de abono al contratista mayor volumen de cualquier tipo de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la Dirección Facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

TERMINOLOGÍA APLICADA EN EL CRITERIO DE MEDICIÓN.

A continuación, se detalla el significado de algunos de los términos utilizados en los diferentes capítulos de obra.

ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Volumen de tierras en perfil esponjado. La medición se referirá al estado de las tierras una vez extraídas. Para ello, la forma de obtener el volumen de tierras a transportar, será la que resulte de aplicar el porcentaje de esponjamiento medio que proceda, en función de las características del terreno.

Volumen de relleno en perfil compactado. La medición se referirá al estado del relleno una vez finalizado el proceso de compactación.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones excavadas hubieran quedado con mayores dimensiones.

CIMENTACIONES

Superficie teórica ejecutada. Será la superficie que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que la superficie ocupada por el hormigón hubiera quedado con mayores dimensiones.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de hormigón hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de los elementos estructurales hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS METÁLICAS

Peso nominal medido. Serán los kg que resulten de aplicar a los elementos estructurales metálicos los pesos nominales que, según dimensiones y tipo de acero, figuren en tablas.

ESTRUCTURAS (FORJADOS)

Deduciendo los huecos de superficie mayor de X m². Se medirá la superficie de los forjados de cara exterior a cara exterior de los zunchos que delimitan el perímetro de su superficie, descontando únicamente los huecos o pasos de forjados que tengan una superficie mayor de X m².

En los casos de dos paños formados por forjados diferentes, objeto de precios unitarios distintos, que apoyen o empotren en una jácena o muro de carga común a ambos paños, cada una de las unidades de obra de forjado se medirá desde fuera a cara exterior de los elementos delimitadores al eje de la jácena o muro de carga común.

En los casos de forjados inclinados se tomará en verdadera magnitud la superficie de la cara inferior del forjado, con el mismo criterio anteriormente señalado para la deducción de huecos.

ESTRUCTURAS (MUROS)

Deduciendo los huecos de superficie mayor de X m². Se aplicará el mismo criterio que para fachadas y particiones.

FACHADAS Y PARTICIONES

Deduciendo los huecos de superficie mayor de X m². Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando únicamente aquellos huecos cuya superficie sea mayor de X m², lo que significa que:

Cuando los huecos sean menores de $X \text{ m}^2$ se medirán a cinta corrida como si no hubiera huecos. Al no deducir ningún hueco, en compensación de medir hueco por macizo, no se medirán los trabajos de formación de mochetas en jambas y dinteles.

Cuando los huecos sean mayores de $X \text{ m}^2$, se deducirá la superficie de estos huecos, pero se sumará a la medición la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de las mochetas.

Deduciendo todos los huecos. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando la superficie de todos los huecos, pero se incluye la ejecución de todos los trabajos precisos para la resolución del hueco, así como los materiales que forman dinteles, jambas y vierteaguas.

A los efectos anteriores, se entenderá como hueco, cualquier abertura que tenga mochetas y dintel para puerta o ventana. En caso de tratarse de un vacío en la fábrica sin dintel, antepecho ni carpintería, se deducirá siempre el mismo al medir la fábrica, sea cual fuere su superficie.

En el supuesto de cerramientos de fachada donde las hojas, en lugar de apoyar directamente en el forjado, apoyen en una o dos hiladas de regularización que abarquen todo el espesor del cerramiento, al efectuar la medición de las unidades de obra se medirá su altura desde el forjado y, en compensación, no se medirán las hiladas de regularización.

INSTALACIONES

Longitud realmente ejecutada. Medición según desarrollo longitudinal resultante, considerando, en su caso, los tramos ocupados por piezas especiales.

REVESTIMIENTOS (YESOS Y ENFOCADOS DE CEMENTO)

Deduciendo, en los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$, el exceso sobre los $X \text{ m}^2$. Los paramentos verticales y horizontales se medirán a cinta corrida, sin descontar huecos de superficie menor a $X \text{ m}^2$. Para huecos de mayor superficie, se descontará únicamente el exceso sobre esta superficie. En ambos casos se considerará incluida la ejecución de mochetas, fondos de dinteles y aristados. Los paramentos que tengan armarios empotrados no serán objeto de descuento, sea cual fuere su dimensión.

2.2.1. Acondicionamiento del terreno

Unidad de obra ASA010: 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 60x60x50 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 nefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

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 60x60x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-

Alumna: M^a BEATRIZ AYUELA BURÓN

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

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

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 mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **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. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Conexión de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La arqueta quedará totalmente estanca.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: **CTE. DB-HS Salubridad**

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se taparán todas las arquetas para evitar accidentes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

Unidad de obra ASA010b: 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 60x60x55 cm,

Alumna: M^a BEATRIZ AYUELA BURÓN

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

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

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 mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

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 60x60x55 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 mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **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. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Conexión de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La arqueta quedará totalmente estanca.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: **CTE. DB-HS Salubridad**

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se taparán todas las arquetas para evitar accidentes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

Unidad de obra ASA010c: 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 60x60x75 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 mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

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 60x60x75 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 mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **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. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Conexión de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La arqueta quedará totalmente estanca.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se taparán todas las arquetas para evitar accidentes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

Unidad de obra ASA010d: 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 70x70x85 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 mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

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 70x70x85 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 mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **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. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Conexión de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La arqueta quedará totalmente estanca.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se 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.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

Unidad de obra ASA010e: 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 70x70x90 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 mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

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 70x70x90 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 mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **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. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Conexión de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La arqueta quedará totalmente estanca.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: **CTE. DB-HS Salubridad**

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se 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.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

Unidad de obra ASA010f: 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 100x100x105 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 mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

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 100x100x105 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 mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **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. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Conexión de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La arqueta quedará totalmente estanca.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se 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.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

Unidad de obra ASA010g: 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 100x100x110 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 mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

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 100x100x110 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 mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **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. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Conexión de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La arqueta quedará totalmente estanca.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se taparán todas las arquetas para evitar accidentes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

Unidad de obra ASA010h: 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 125x125x130 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 mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

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 125x125x130 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 mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **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. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Conexión de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La arqueta quedará totalmente estanca.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se taparán todas las arquetas para evitar accidentes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

Unidad de obra ASB010: 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 lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente.

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 lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Alumna: M^a BEATRIZ AYUELA BURÓN
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

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. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La red permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio, no presentará problemas en la circulación y tendrá una evacuación rápida.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la demolición y el levantado del firme existente, pero no incluye la excavación, el relleno principal ni la conexión a la red general de saneamiento.

Unidad de obra ASB020: 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. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento, industrial, M-5 para repaso y bruñido en el interior del pozo.

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. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento, industrial, M-5 para repaso y bruñido en el interior del pozo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la ubicación de la conexión se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de la conexión en el pozo de registro. Rotura del pozo con compresor. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La conexión permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la excavación ni el pozo de registro.

Unidad de obra ASC010: Suministro y montaje de colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios, registros, uniones, piezas especiales y lubricante para montaje.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada

Alumna: M^a BEATRIZ AYUELA BURÓN

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

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

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 accesorios, registros, uniones, piezas especiales y lubricante para montaje.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB-HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el trazado y las dimensiones de las zanjas corresponden con los de Proyecto.

El terreno del interior de la zanja, además de libre de agua, deberá estar limpio de residuos, tierras sueltas o disgregadas y vegetación.

DEL CONTRATISTA

Deberá someter a la aprobación del director de la ejecución de la obra el procedimiento de descarga en obra y manipulación de colectores.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexión y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La red permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio, no presentará problemas en la circulación y tendrá una evacuación rápida.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la excavación ni el relleno principal.

Unidad de obra ANE010: Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior

compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el terreno que forma la explanada que servirá de apoyo tiene la resistencia adecuada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación y nivelación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El grado de compactación será adecuado y la superficie quedará plana.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el relleno frente al paso de vehículos para evitar rodaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la ejecución de la explanada.

Unidad de obra ANS010: Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, con acabado superficial mediante fratasadora mecánica con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, con

acabado superficial mediante fratasadora mecánica con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)**.

Ejecución: **NTE-RSS. Revestimientos de suelos: Soleras.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie base presenta una planeidad adecuada, cumple los valores resistentes tenidos en cuenta en la hipótesis de cálculo, y no tiene blandones, bultos ni materiales sensibles a las heladas.

El nivel freático no originará sobreempujes.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Colocación de la malla electrosoldada con separadores homologados. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Conexión de los elementos exteriores. Curado del hormigón. Fratasado mecánico de la superficie. Replanteo de las juntas de retracción. Corte del hormigón. Limpieza final de las juntas de retracción.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie de la solera cumplirá las exigencias de planeidad, acabado superficial y resistencia.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el hormigón fresco frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. Se protegerá el firme frente al tránsito pesado hasta que transcurra el tiempo previsto.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Alumna: M^a BEATRIZ AYUELA BURÓN
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la base de la solera.

2.2.2. Cimentaciones

Unidad de obra CRL030: 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.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- **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 la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie quedará horizontal y plana.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Unidad de obra CSZ020: Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para zapata de cimentación, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para zapata de cimentación, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Antes de proceder a la ejecución de los encofrados hay que asegurarse de que las excavaciones están no sólo abiertas, sino en las condiciones que convenga a las características y dimensiones del encofrado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo. Aplicación del líquido desencofrante. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y acodalamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las superficies que vayan a quedar vistas no presentarán imperfecciones.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra CSZ030: Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 29,7 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 29,7 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y 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.**

- **NTE-CSZ. Cimentaciones superficiales: Zapatas.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno. La superficie quedará sin imperfecciones.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerán y señalizarán las armaduras de espera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

Unidad de obra CAV020: Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para viga de atado, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para viga de atado, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Alumna: M^a BEATRIZ AYUELA BURÓN
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Antes de proceder a la ejecución de los encofrados hay que asegurarse de que las excavaciones están no sólo abiertas, sino en las condiciones que convenga a las características y dimensiones del encofrado.

DEL CONTRATISTA

No podrá comenzar el montaje del encofrado sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra, quien comprobará que el estado de conservación de su superficie y de las uniones, se ajusta al acabado del hormigón previsto en el proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo. Aplicación del líquido desencofrante. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y acodalamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las superficies que vayan a quedar vistas no presentarán imperfecciones.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra CAV030: Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 54,2 kg/m³. Incluso alambre de atar y separadores.

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

Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 54,2 kg/m³. Incluso alambre de atar y 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 la 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.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

2.2.3. Estructuras

Unidad de obra EAM040: Acero S275JR en estructura metálica, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEA, con uniones soldadas en obra.

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 acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEA, con uniones soldadas en obra. 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, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura. Incluso p/p de preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, mortero sin retracción para retacado de placas, 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-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.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Reparación de defectos superficiales.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra EAS030: Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 300x450 mm y espesor 18 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 16 mm de diámetro y 49,3398 cm de longitud total, soldados.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, de 300x450 mm y espesor 18 mm, con 4 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 16 mm de diámetro y 49,3398 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 la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Alumna: M^a BEATRIZ AYUELA BURÓN
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

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.

Unidad de obra EAS030b: Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, con rigidizadores, de 450x450 mm y espesor 18 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 20 mm de diámetro y 73,2248 cm de longitud total, soldados.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores, de 450x450 mm y espesor 18 mm, con 4 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 20 mm de diámetro y 73,2248 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 la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La posición de la placa será correcta 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.

Unidad de obra EAS030c: Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, con rigidizadores, de 650x650 mm y espesor 25 mm, con 8 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 32 mm de diámetro y 80,5796 cm de longitud total, soldados.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores, de 650x650 mm y espesor 25 mm, con 8 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 32 mm de diámetro y 80,5796 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 la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La posición de la placa será correcta 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.

2.2.4. Fachadas y particiones

Unidad de obra FFZ030: Hoja exterior de cerramiento de fachada, de 24 cm de espesor de fábrica, de bloque de termoarcilla, 30x19x24 cm, para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel; revestimiento de los frentes de forjado con plaquetas de cerámica aligerada (termoarcilla), colocadas con mortero de alta adherencia, formación de dinteles mediante piezas en "U" de cerámica aligerada (termoarcilla), en las que se colocará la armadura y el hormigón en obra.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Ejecución de hoja exterior de 24 cm de espesor de fábrica, en cerramiento de fachada, de bloque de termoarcilla, 30x19x24 cm, para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel. Incluso replanteo, nivelación y aplomado, mermas y roturas, enjarjes, revestimiento de los frentes de forjado con plaquetas de cerámica aligerada (termoarcilla), colocadas con mortero de alta adherencia, formación de dinteles mediante piezas en "U" de cerámica aligerada (termoarcilla), en las que se colocará la armadura y el hormigón en obra, jambas y mochetas, ejecución de encuentros y puntos singulares y limpieza.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-HE Ahorro de energía.
- CTE. DB-HS Salubridad.
- CTE. DB-SE-F Seguridad estructural: Fábrica.

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 4 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. Asiento de la primera hilada sobre capa de mortero. 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. Limpieza 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 evitará el vertido sobre la fábrica de productos que puedan ocasionar falta de adherencia con el posterior revestimiento. 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 4 m².

Unidad de obra FFQ010: Hoja de partición interior de 7 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco rasillón, para revestir, 40x20x7 cm, recibida con pegamento de cola preparado y yeso de calidad B1.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de hoja de partición interior de 7 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco rasillón, para revestir, 40x20x7 cm, recibida con una mezcla en agua de pegamento de cola preparado y hasta un 25% de yeso de calidad B1. Incluso p/p de replanteo, nivelación y aplomado, recibido de cercos y precercos, mermas y roturas, enjarjes, mochetas, ejecución de encuentros y limpieza.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-HE Ahorro de energía.
- CTE. DB-HR Protección frente al ruido.
- CTE. DB-SE-F Seguridad estructural: Fábrica.
- NTE-PTL. Particiones: Tabiques de ladrillo.

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.

Se dispondrá en obra de los cercos y precercos de puertas y armarios.

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 y trazado en el forjado de los tabiques a realizar. Marcado en los pilares de los niveles de referencia general de planta y de nivel de pavimento. Colocación y aplomado de miras de referencia. Colocación, aplomado y nivelación de cercos y precercos de puertas y armarios. Tendido de hilos entre miras. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Remate con yeso en el encuentro de la fábrica de ladrillo de gran formato con el forjado superior. Recibido a la obra de cercos y precercos. Encuentro de la fábrica con el forjado superior. Limpieza 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 al agua de lluvia. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

Unidad de obra FFQ010b: Hoja de partición interior de 9 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11,5x9 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de hoja de partición interior de 9 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11,5x9 cm, recibida con mortero de cemento industrial,

color gris, M-5, suministrado a granel. Incluso p/p de replanteo, nivelación y aplomado, recibido de cercos y precercos, mermas y roturas, enjarjes, mochetas, ejecución de encuentros y limpieza.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- **CTE. DB-HE Ahorro de energía.**
- **CTE. DB-HR Protección frente al ruido.**
- **CTE. DB-SE-F Seguridad estructural: Fábrica.**
- **NTE-PTL. Particiones: Tabiques de ladrillo.**

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.

Se dispondrá en obra de los cercos y precercos de puertas y armarios.

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 y trazado en el forjado de los tabiques a realizar. Marcado en los pilares de los niveles de referencia general de planta y de nivel de pavimento. Colocación y aplomado de miras de referencia. Colocación, aplomado y nivelación de cercos y precercos de puertas y armarios. Tendido de hilos entre miras. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Recibido a la obra de cercos y precercos. Encuentros de la fábrica con fachadas, pilares y tabiques. Encuentro de la fábrica con el forjado superior. Limpieza 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 al agua de lluvia. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

2.2.5. Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

Unidad de obra LCP060: Ventana de PVC, dos hojas practicables con apertura hacia el interior, dimensiones 2000x1000 mm, acabado estándar en las dos caras, color blanco, sin premarco.

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 PVC con materiales bituminosos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Ventana de PVC, dos hojas practicables con apertura hacia el interior, dimensiones 2000x1000 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$; espesor máximo del acristalamiento: 40 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, sin premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería garras de fijación, sellado perimetral de la junta exterior entre marco y obra, por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller; con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210 Totalmente montada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- CTE. DB-HE Ahorro de energía.
- NTE-FCP. Fachadas: Carpintería de plástico.

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. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final de las hojas. 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-FCP. Fachadas: Carpintería de plástico

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra LVC020: Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 6/6/4, fijado sobre carpintería con calzos y sellado continuo, para hojas de vidrio de superficie entre 3 y 4 m².

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 6 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor, para hojas de vidrio de superficie entre 3 y 4 m²; 16 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona Sikasil WS-305-N "SIKA", compatible con el material soporte. Incluso cortes del vidrio, colocación de junquillos y señalización de las hojas.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-FVE. Fachadas: Vidrios especiales.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie de carpintería a acristalar, según documentación gráfica de Proyecto, incluyendo en cada hoja vidriera las dimensiones del bastidor.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la carpintería está completamente montada y fijada al elemento soporte.

Se comprobará la ausencia de cualquier tipo de materia en los galces de la carpintería.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación, calzado, montaje y ajuste en la carpintería. Sellado final de estanqueidad. Señalización de las hojas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El acristalamiento quedará estanco. La sujeción de la hoja de vidrio al bastidor será correcta.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sumando, para cada una de las piezas, la superficie resultante de redondear por exceso cada una de sus aristas a múltiplos de 30 mm.

2.2.6. Remates y ayudas

Unidad de obra HYA010: Ayudas de albañilería en edificio de otros usos, para instalación de fontanería.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de fontanería formada por: acometida, tubo de alimentación, batería de contadores, grupo de presión, depósito, montantes, instalación interior, cualquier otro elemento componente de la instalación, accesorios y piezas especiales, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para realizar todos aquellos trabajos de apertura y tapado de rozas, apertura de huecos en tabiquería, muros, forjados y losas, para paso de instalaciones, fijación de soportes, recibidos y remates precisos para el correcto montaje de la instalación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL CONTRATISTA

Antes de comenzar los trabajos, coordinará los diferentes oficios que han de intervenir.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasamuros. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Adecuada finalización de la unidad de obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

2.2.7. Instalaciones

Unidad de obra ICQ015: Caldera para la combustión de pellets, potencia nominal de 6,2 a 21 kW, base de apoyo antivibraciones, sistema de elevación de la temperatura de retorno por encima de 55°C, compuesto por válvula motorizada de 3 vías de 1" de diámetro y bomba de circulación, regulador de tiro de 150 mm de diámetro, con clapeta antiexplosión, limitador térmico de seguridad, tarado a 95°C, base de apoyo antivibraciones.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Caldera para la combustión de pellets, potencia nominal de 6,2 a 21 kW, con cuerpo de acero soldado y ensayado a presión, de 1230x590x940 mm, aislamiento interior, cámara de combustión con sistema automático de limpieza del quemador mediante parrilla basculante, intercambiador de calor de tubos verticales con mecanismo de limpieza automática, sistema de extracción de humos con regulación de velocidad, cajón para recogida de cenizas del módulo de combustión, aprovechamiento del calor residual, equipo de limpieza, control de la combustión mediante sonda integrada, sistema de mando integrado con pantalla táctil, para el control de la combustión y del acumulador de A.C.S., base de apoyo antivibraciones, sistema de elevación de la temperatura de retorno por encima de 55°C, compuesto por válvula motorizada de 3 vías de 1" de diámetro y bomba de circulación, regulador de tiro de 150 mm de diámetro, con clapeta antiexplosión, limitador térmico de seguridad, tarado a 95°C, base de apoyo antivibraciones, sin incluir el conducto para evacuación de los productos de la combustión. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada y acondicionada.

DEL CONTRATISTA

Coordinará al instalador de la caldera con los instaladores de otras instalaciones que puedan afectar a su instalación y al montaje final del equipo.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Presentación de los elementos. Montaje de la caldera y sus accesorios. Conexionado con las redes de conducción de agua, de salubridad y eléctrica, y con el conducto de evacuación de los productos de la combustión. Puesta en marcha.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La caldera quedará fijada sólidamente en bancada o paramento y con el espacio suficiente a su alrededor para permitir las labores de limpieza y mantenimiento.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerán todos los elementos frente a golpes, materiales agresivos, humedades y suciedad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICQ030: Sistema de alimentación de pellets, para caldera de biomasa compuesto por kit básico de extracción de pellets, para depósito prefabricado de lona, formado por motor de accionamiento de 0,55 kW, para alimentación monofásica a 230 V, pieza especial de acoplamiento y bridas de sujeción, 1 m de tubo de conexión de extractor flexible para pellets.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Sistema de alimentación de pellets, para caldera de biomasa compuesto por kit básico de extracción de pellets, para depósito prefabricado de lona, formado por motor de accionamiento de 0,55 kW, para alimentación monofásica a 230 V, pieza especial de acoplamiento y bridas de sujeción, 1 m de tubo de conexión de extractor flexible para pellets. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada y acondicionada.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Conexionado de los elementos a la red.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerán todos los elementos frente a golpes, materiales agresivos, humedades y suciedad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICQ060: Depósito de superficie para almacenaje de pellets, de tejido sintético, con estructura y tolva de acero, de 1,70x1,70 m y altura regulable de 1,80 a 2,50 m, de 3,2 t de capacidad máxima, con sistema automático de extracción del combustible.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Depósito de superficie para almacenaje de pellets, de tejido sintético, con estructura y tolva de acero, de 1,70x1,70 m y altura regulable de 1,80 a 2,50 m, de 3,2 t de capacidad máxima. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada y acondicionada.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación del depósito. Conexión al sistema de extracción.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICS005: Punto de llenado formado por 2 m de tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, para climatización, colocado superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de punto de llenado de red de distribución de agua, para sistema de climatización, formado por 2 m de tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, suministrado en rollos, colocado superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica, válvulas de corte, filtro retenedor de residuos, contador de agua y válvula de retención. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Alumna: M^º BEATRIZ AYUELA BURÓN
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

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 el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICS010: Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La tubería no se soldará en ningún caso a los elementos de fijación, debiendo colocarse entre ambos un anillo elástico.

La tubería no atravesará chimeneas ni conductos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, suministrado en rollos, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexiónada y probada.

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 del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB-HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICS010b: Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 20 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La tubería no se soldará en ningún caso a los elementos de fijación, debiendo colocarse entre ambos un anillo elástico.

La tubería no atravesará chimeneas ni conductos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 20 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, suministrado en rollos, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada.

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 del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB-HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICS015: Punto de vaciado formado por 2 m de tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, PN=6 atm, para climatización, colocado superficialmente.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de punto de vaciado de red de distribución de agua, para sistema de climatización, formado por 2 m de tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, PN=6 atm, suministrado en rollos, colocado superficialmente y válvula de corte. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- 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 el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICS020: Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW, impulsor de tecnopolímero, eje motor de acero cromado, bocas roscadas macho de 1", aislamiento clase H, para alimentación monofásica a 230 V. Incluso puente de manómetros formado por manómetro, válvulas de esfera y tubería de cobre; p/p de elementos de montaje; caja de conexiones eléctricas con condensador y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. 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.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación de la bomba de circulación. Conexión a la red de distribución.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICE040: Radiador de aluminio inyectado, con 597,6 kcal/h de emisión calorífica, de 8 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 597,6 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 8 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que los paramentos están acabados.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo mediante plantilla. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Situación y fijación de las unidades. Montaje de accesorios. Conexionado con la red de conducción de agua.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICE040b: Radiador de aluminio inyectado, con 896,4 kcal/h de emisión calorífica, de 12 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 896,4 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 12 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que los paramentos están acabados.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo mediante plantilla. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Situación y fijación de las unidades. Montaje de accesorios. Conexionado con la red de conducción de agua.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICE040c: Radiador de aluminio inyectado, con 971,1 kcal/h de emisión calorífica, de 13 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 971,1 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 13 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que los paramentos están acabados.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo mediante plantilla. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Situación y fijación de las unidades. Montaje de accesorios. Conexionado con la red de conducción de agua.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICE040d: Radiador de aluminio inyectado, con 1045,8 kcal/h de emisión calorífica, de 14 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 1045,8 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 14 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos

aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que los paramentos están acabados.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo mediante plantilla. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Situación y fijación de las unidades. Montaje de accesorios. Conexionado con la red de conducción de agua.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICE040e: Radiador de aluminio inyectado, con 1120,5 kcal/h de emisión calorífica, de 15 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 1120,5 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 15 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que los paramentos están acabados.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo mediante plantilla. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Situación y fijación de las unidades. Montaje de accesorios. Conexión con la red de conducción de agua.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEP010: Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 109 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm².

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio compuesta por 101 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, 8 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 metálicos a conectar. Incluso soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexiónada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**
- **ITC-BT-18 y GUÍA-BT-18. Instalaciones de puesta a tierra.**
- **ITC-BT-26 y GUÍA-BT-26. Instalaciones interiores en viviendas. Prescripciones generales de instalación.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Conexión del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra. Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción. Trazado de derivaciones de tierra. Conexión de las derivaciones. Conexión a masa de la red. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Los contactos estarán debidamente protegidos para garantizar una continua y correcta conexión.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de medida de la resistencia de puesta a tierra.

Normativa de aplicación: GUÍA-BT-ANEXO 4. Verificación de las instalaciones eléctricas

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerán todos los elementos frente a golpes, materiales agresivos, humedades y suciedad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEO010: Suministro e instalación fija en superficie de canalización de canal protectora de PVC rígido, de 20x75 mm. Incluso accesorios.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación fija en superficie de canalización de canal protectora de PVC rígido, de 20x75 mm. Incluso accesorios.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación de la canal protectora.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEO010b: Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación del tubo.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEO010c: Suministro e instalación fija en superficie de canalización de bandeja perforada de PVC rígido, de 50x75 mm. Incluso accesorios.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación fija en superficie de canalización de bandeja perforada de PVC rígido, de 50x75 mm. Incluso accesorios.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación de la bandeja.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEO010d: Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación del tubo.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEO010e: Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación del tubo.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEO010f: Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación del tubo.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEO010g: Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción térmicamente aislante de canalización de tubo curvable de PVC, transversalmente elástico, corrugado, forrado, de color negro, de 50 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 320 N, con grado de protección IP547.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción térmicamente aislante de canalización de tubo curvable de PVC, transversalmente elástico, corrugado, forrado, de color negro, de 50 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 320 N, con grado de protección IP547.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación del tubo.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEO010h: Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 110 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 110 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo. Colocación de la cinta de señalización. Ejecución del relleno envolvente de arena.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.

Unidad de obra IEH010: Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado 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.

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.

Unidad de obra IEH010b: Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado 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.

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.

Unidad de obra IEH010c: Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado 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.

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.

Unidad de obra IEH010d: Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G25 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G25 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado 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.

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.

Unidad de obra IEH010e: Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G35 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y

cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G35 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado 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.

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.

Unidad de obra IEH010f: Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V).

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado 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.

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.

Unidad de obra IEH010g: Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V).

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado 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.

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.

Unidad de obra IEH010h: Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V).

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con

aislamiento de PVC (V). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado 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.

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.

Unidad de obra IEH010i: Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V).

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado 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.

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.

Unidad de obra IEC010: Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local, de caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Totalmente montada, conexiónada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**
- **ITC-BT-13 y GUÍA-BT-13. Instalaciones de enlace. Cajas generales de protección.**
- **Normas de la compañía suministradora.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexiónada.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Se garantizará el acceso permanente desde la vía pública y las condiciones de seguridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEI070: Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2 formado por cajas de material aislante y los dispositivos de mando y protección.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2 formado por cajas empotrables de material aislante con puerta opaca, para alojamiento de dispositivos individuales de mando y protección. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**
- **ITC-BT-17 y GUÍA-BT-17. Instalaciones de enlace. Dispositivos generales e individuales de mando y protección. Interruptor de control de potencia.**

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 hay espacio suficiente para su instalación 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. Colocación de las cajas para el cuadro secundario. Conexionado. Montaje de los componentes.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEI070b: Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1 formado por cajas de material aislante y los dispositivos de mando y protección.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1 formado por cajas empotrables de material aislante con puerta opaca, para alojamiento de dispositivos individuales de mando y protección. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**
- **ITC-BT-17 y GUÍA-BT-17. Instalaciones de enlace. Dispositivos generales e individuales de mando y protección. Interruptor de control de potencia.**

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 hay espacio suficiente para su instalación 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. Colocación de las cajas para el cuadro secundario. Conexionado. Montaje de los componentes.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEI070c: Cuadro de uso industrial formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cuadro de uso industrial formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) (no incluido en este precio) en compartimento independiente y precintable, 1 interruptor general automático (IGA) tetrapolar (4P) y otros dispositivos generales e individuales de mando y protección. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**
- **ITC-BT-17 y GUÍA-BT-17. Instalaciones de enlace. Dispositivos generales e individuales de mando y protección. Interruptor de control de potencia.**
- **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 hay espacio suficiente para su instalación 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. Colocación de la caja para el cuadro. Conexionado. Montaje de los componentes.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEI090: Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama básica con tecla o tapa y marco de color blanco y embellecedor de color blanco; cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montados, conexionados y probados.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**

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 situación de los distintos componentes se corresponde con la 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.

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Colocación de mecanismos.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEI090b: Componentes para la red eléctrica de distribución interior de uso industrial: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de componentes para la red eléctrica de distribución interior de uso industrial: mecanismos gama básica con tecla o tapa y marco de color blanco y embellecedor de color blanco; cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montados, conexionados y probados.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**

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 situación de los distintos componentes se corresponde con la 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.

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Colocación de mecanismos.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEI090c: Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama básica con tecla o tapa y marco de color blanco y embellecedor de color blanco; cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montados, conexionados y probados.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**

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 situación de los distintos componentes se corresponde con la 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.

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Colocación de mecanismos.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFA010: Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 13 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta de obra de fábrica.

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 13 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 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 cuadradillo colocada mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta de dimensiones interiores 38x38x50 cm de obra de fábrica construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 y cerrada superiormente con marco y tapa de fundición dúctil. 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, conexiónada y probada.

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. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero de cemento. Enfoscado y bruñido con mortero del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Montaje de la llave de corte. Ejecución del relleno envolvente. Empalme de la acometida con la red general del municipio. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La acometida tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB-HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFB010: Alimentación de agua potable, de 0,75 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1" DN 25 mm de diámetro.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto

físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

En caso de utilizar instalaciones mixtas de cobre y acero galvanizado, el acero se colocará aguas arriba y se colocará entre ambos un manguito antielectrolítico.

La tubería se protegerá contra las agresiones de todo tipo de morteros, del contacto con el agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno, con revestimiento de polietileno, de material bituminoso o de resina epoxídica.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de alimentación de agua potable de 0,75 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1" DN 25 mm de diámetro, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso p/p de accesorios y piezas especiales, protección de la tubería metálica con cinta anticorrosiva y demás material auxiliar. Sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Totalmente montada, conexionada y probada.

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. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la cinta anticorrosiva en la tubería. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFC010: Preinstalación de contador general de agua de 1 1/4" DN 32 mm, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Preinstalación de contador general de agua 1 1/4" DN 32 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.

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.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el contador.

Unidad de obra IFI005: Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.

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-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada.

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.

Unidad de obra IFI005b: Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.

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-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada.

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.

Unidad de obra IFI005c: Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.

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-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada.

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.

Unidad de obra IFI005d: Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.

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-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,9 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada.

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.

Unidad de obra IFI005e: Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.

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-Xa), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 3,7 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada.

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.

Unidad de obra IFI008: Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4". Totalmente montada, conexiónada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB-HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que 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.

Unidad de obra IFI008b: Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/4".

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/4". 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.

Unidad de obra IFW010: Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/2".

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/2". 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.

Unidad de obra III120: Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 452 mm de altura, para lámpara de halogenuros metálicos bipin HIT de 70 W, modelo Miniyes 1x70W HIT Reflector Cristal Transparente "LAMP", con cuerpo de aluminio extruido de color RAL 9006 con equipo de encendido magnético y aletas de refrigeración; protección IP20; reflector metalizado, acabado mate; cierre de vidrio transparente; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima. Incluso lámparas.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 452 mm de altura, para lámpara de halogenuros metálicos bipin HIT de 70 W, modelo Miniyes 1x70W HIT Reflector Cristal Transparente "LAMP", con cuerpo de aluminio extruido de color RAL 9006 con equipo de encendido magnético y aletas de refrigeración; protección IP20; reflector metalizado, acabado mate; cierre de vidrio transparente; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima. Incluso lámparas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

El paramento soporte estará completamente acabado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El nivel de iluminación será adecuado y uniforme. La fijación al soporte será correcta.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra III130: Suministro e instalación empotrada de luminaria, de 597x37x30 mm, para 18 led de 1 W; cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica intensiva; difusor transparente; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación empotrada de luminaria, de 597x37x30 mm, para 18 led de 1 W; cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica intensiva; difusor transparente; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

El paramento soporte estará completamente acabado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El nivel de iluminación será adecuado y uniforme. La fijación al soporte será correcta.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.

Unidad de obra III140: Suministro e instalación en superficie de luminaria cuadrada de techo de altura reducida, de 650x650x77 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W; cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica formada por difusor opal de micropirámides de base hexagonal; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación en superficie de luminaria cuadrada de techo de altura reducida, de 650x650x77 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W; cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica formada por difusor opal de micropirámides de base hexagonal; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

El paramento soporte estará completamente acabado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El nivel de iluminación será adecuado y uniforme. La fijación al soporte será correcta.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IOA020: Suministro e instalación empotrada en pared en zonas comunes de luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 45 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación empotrada en pared en zonas comunes de luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 45 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.

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. Fijación y nivelación. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La visibilidad será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.

Unidad de obra ISB020: Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color gris claro.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color gris claro, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por enchufe y pegado mediante adhesivo, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, conexiones, codos y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB-HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La bajante no presentará fugas y tendrá libre desplazamiento respecto a los movimientos de la estructura.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ISC010: Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 330 mm, color gris claro.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 330 mm, color gris claro, unión con junta elástica, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas con gafas especiales de sujeción al alero, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El canalón no presentará fugas. El agua circulará correctamente.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ISD005: Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará la utilización de mortero de cal o yeso para la fijación de la tubería.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de red de pequeña evacuación, empotrada, formada por tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB-HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de entrada de desagüe, hasta la recepción de los aparatos sanitarios. La red tendrá resistencia mecánica y estanqueidad.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ISD005b: Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará la utilización de mortero de cal o yeso para la fijación de la tubería.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de red de pequeña evacuación, empotrada, formada por tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB-HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexión y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de entrada de desagüe, hasta la recepción de los aparatos sanitarios. La red tendrá resistencia mecánica y estanqueidad.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ISD005c: Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará la utilización de mortero de cal o yeso para la fijación de la tubería.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de red de pequeña evacuación, empotrada, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB-HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de entrada de desagüe, hasta la recepción de los aparatos sanitarios. La red tendrá resistencia mecánica y estanqueidad.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ISD005d: Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará la utilización de mortero de cal o yeso para la fijación de la tubería.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de red de pequeña evacuación, empotrada, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB-HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de entrada de desagüe, hasta la recepción de los aparatos sanitarios. La red tendrá resistencia mecánica y estanqueidad.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

2.2.8. Aislamientos e impermeabilizaciones

Unidad de obra NAA010: Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 16,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de aislamiento térmico del tramo que conecta la tubería general con la unidad terminal, de menos de 5 m de longitud en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 16,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, replanteo y cortes.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: **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 las tuberías están fuera de servicio y se encuentran completamente vacías.

Se comprobará que la superficie está seca y limpia.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie de las tuberías. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El aislamiento de la totalidad de la superficie será homogéneo.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra NAA010b: Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 23,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de aislamiento térmico del tramo que conecta la tubería general con la unidad terminal, de menos de 5 m de longitud en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 23,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, replanteo y cortes.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: **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 las tuberías están fuera de servicio y se encuentran completamente vacías.

Se comprobará que la superficie está seca y limpia.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie de las tuberías. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El aislamiento de la totalidad de la superficie será homogéneo.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra NAA010c: Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Alumna: M^º BEATRIZ AYUELA BURÓN
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Suministro y colocación de aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, replanteo y cortes.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: **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 las tuberías están fuera de servicio y se encuentran completamente vacías.

Se comprobará que la superficie está seca y limpia.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie de las tuberías. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El aislamiento de la totalidad de la superficie será homogéneo.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra NAA010d: Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 26 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 26 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, replanteo y cortes.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: **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 las tuberías están fuera de servicio y se encuentran completamente vacías.

Se comprobará que la superficie está seca y limpia.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie de las tuberías. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El aislamiento de la totalidad de la superficie será homogéneo.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra NAK010: Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión ≥ 300 kPa, resistencia térmica $1,2$ m²K/W, conductividad térmica $0,034$ W/(mK), colocado en la base de la solera, cubierto con un film de polietileno de $0,2$ mm de espesor, preparado para recibir una solera de hormigón (no incluida en este precio).

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión ≥ 300 kPa, resistencia térmica $1,2$ m²K/W, conductividad térmica $0,034$ W/(mK) y film de polietileno dispuesto sobre el aislante a modo de capa separadora, preparado para recibir una solera de hormigón (no incluida en este precio). Incluso p/p de preparación de la superficie soporte y cortes del aislante.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB-HE Ahorro de energía.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie soporte presenta una estabilidad dimensional, flexibilidad, resistencia mecánica y planeidad adecuadas, que garanticen la idoneidad del procedimiento de colocación seleccionado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación de la superficie soporte. Preparación del aislamiento. Colocación del aislamiento sobre el terreno. Colocación del film de polietileno.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El aislamiento de la totalidad de la superficie será homogéneo.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar, hasta que se realice la solera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra NAK020: Aislamiento térmico vertical de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión ≥ 300 kPa, resistencia térmica $1,2 \text{ m}^2\text{K/W}$, conductividad térmica $0,034 \text{ W/(mK)}$, colocado en el perímetro de la solera, cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de hormigón (no incluida en este precio).

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de aislamiento térmico vertical de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión ≥ 300 kPa, resistencia térmica $1,2 \text{ m}^2\text{K/W}$, conductividad térmica $0,034 \text{ W/(mK)}$ y film de polietileno dispuesto sobre el aislante a modo de capa separadora, preparado para recibir una solera de hormigón (no incluida en este precio). Incluso p/p de preparación de la superficie soporte y cortes del aislante.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: **CTE. DB-HE Ahorro de energía.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie soporte presenta una estabilidad dimensional, flexibilidad, resistencia mecánica y planeidad adecuadas, que garanticen la idoneidad del procedimiento de colocación seleccionado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación de la superficie soporte. Preparación del aislamiento. Colocación del aislamiento sobre el terreno. Colocación del film de polietileno.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El aislamiento de la totalidad de la superficie será homogéneo.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar, hasta que se realice la solera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

2.2.9.- Revestimientos y trasdosados

Unidad de obra RIP030: Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de yeso o escayola, vertical, de hasta 3 m de altura.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de yeso o escayola, vertical, de hasta 3 m de altura.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie a revestir no presenta restos de anteriores aplicaciones de pintura, manchas de óxido, de grasa o de humedad, imperfecciones ni eflorescencias.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 35°C o la humedad ambiental sea superior al 85%.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación del soporte. Aplicación de una mano de fondo. Aplicación de dos manos de acabado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el revestimiento recién ejecutado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares.

Unidad de obra RPE005: Enfoscado de cemento, a buena vista, aplicado sobre un paramento vertical interior, hasta 3 m de altura, acabado superficial rugoso, con mortero de cemento, tipo GP CSII W0.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de revestimiento continuo de mortero de cemento, tipo GP CSII W0, a buena vista, de 15 mm de espesor, aplicado sobre un paramento vertical interior hasta 3 m de altura, acabado superficial rugoso, para servir de base a un posterior revestimiento. Incluso p/p de formación de juntas, rincones, maestras con separación entre ellas no superior a tres metros, 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.
- NTE-RPE. Revestimientos de paramentos: Enfoscados.

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 4 m².

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie soporte es dura, está limpia y libre de desperfectos, tiene la porosidad y planeidad adecuadas, es rugosa y estable, y está seca.

Se comprobará que están recibidos los elementos fijos, tales como marcos y premarcos de puertas y ventanas, y está concluida la cubierta del edificio.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Despiece de paños de trabajo. Realización de maestras. Aplicación del mortero.

Realización de juntas y encuentros. Acabado superficial. Curado del mortero.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Quedará plano y tendrá una perfecta adherencia 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 4 m².

Unidad de obra RPG015: Revestimiento de yeso de construcción B1, proyectado, a buena vista, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, acabado enlucido con yeso de aplicación en capa fina C6, de 15 mm de espesor, con guardavivos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de revestimiento continuo interior de yeso de construcción B1, proyectado, a buena vista, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura, de 15 mm de espesor, formado por una capa de guarnecido con pasta de yeso de construcción B1, aplicada mediante proyección mecánica sobre los paramentos a revestir, acabado enlucido con yeso de aplicación en capa fina C6. Incluso p/p de colocación de guardavivos de plástico y metal con perforaciones, formación de rincones, guarniciones de huecos, remates con rodapié, colocación de malla de fibra de vidrio antiálcalis para refuerzo de encuentros entre materiales diferentes en un 10% de la superficie del paramento y andamiaje.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: **NTE-RPG. Revestimientos de paramentos: Guarnecidos y enlucidos.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida desde el pavimento hasta el techo, 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 4 m². No han sido objeto de descuento los paramentos verticales que tienen armarios empotrados, sea cual fuere su dimensión.

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 están concluidos la cubierta y los muros exteriores del edificio.

Se comprobará que la superficie a revestir está bien preparada, no encontrándose sobre ella cuerpos extraños ni manchas calcáreas o de agua de condensación.

Se comprobará que la palma de la mano no se mancha de polvo al pasarla sobre la superficie a revestir.

Se desechará la existencia de una capa vitrificada, raspando la superficie con un objeto punzante.

Se comprobará la absorción del soporte con una brocha húmeda, considerándola suficiente si la superficie humedecida se mantiene oscurecida de 3 a 5 minutos.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura sea inferior a 5°C o superior a 40°C.

La humedad relativa será inferior al 70%.

En caso de lluvia intensa, ésta no podrá incidir sobre los paramentos a revestir.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación del soporte que se va a revestir. Realización de maestras. Colocación de guardavivos en las esquinas y salientes. Preparación de la pasta de yeso en la máquina mezcladora. Proyección mecánica de la pasta de yeso. Aplicación de regla de aluminio. Paso de cuchilla de acero. Aplicación del enlucido.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá una perfecta adherencia al soporte y buen aspecto.

Alumna: M^a BEATRIZ AYUELA BURÓN

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

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

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el revestimiento recién ejecutado frente a golpes y rozaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, a cinta corrida, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, considerando como altura la distancia entre el pavimento y el techo, sin deducir huecos menores de 4 m² y deduciendo, en los huecos de superficie mayor de 4 m², el exceso sobre 4 m². Los paramentos que tengan armarios empotrados no serán objeto de descuento sea cual fuere su dimensión.

Unidad de obra RPR011: Revoco liso con acabado lavado realizado con mortero de cal sobre un paramento interior.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de revoco liso de espesor mínimo 10 mm, mediante la aplicación manual sobre un paramento interior, previamente enfoscado (no incluido en este precio), de dos capas de mortero de cal aérea apagada; la primera de dosificación 1:4 y árido grueso y la segunda, que lleva incluido el pigmento en su masa, de dosificación 1:3 y árido fino de granulometría muy cuidada. Acabado superficial: lavado de la superficie de la última capa aplicada con agua y cepillo o brocha de pelo. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, 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: NTE-RPR. Revestimientos de paramentos: Revocos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m² e incluyendo el desarrollo de las mochetas.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

DEL SOPORTE

El enfoscado de la superficie soporte deberá haber fraguado y estar seco.

Se comprobará que están recibidos los elementos fijados a los paramentos, tales como canalizaciones y marcos o premarcos de puertas y ventanas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie soporte. Despiece de paños de trabajo. Preparación y aplicación de una primera capa. Preparación y aplicación de una segunda capa.

Realización de juntas y encuentros. Acabado superficial. Repasos y limpieza final.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá una perfecta adherencia al soporte y buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el revestimiento recién ejecutado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m² e incluyendo el desarrollo de las mochetas.

Unidad de obra RQO010: Revestimiento de paramentos exteriores con mortero monocapa acabado con piedra proyectada, color a elegir, tipo OC CSIII W1 según UNE-EN 998-1, espesor 15 mm, aplicado manualmente, armado y reforzado con malla antiálcalis en los cambios de material y en los frentes de forjado.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se aplicará en superficies donde el agua pueda quedar estancada, ni en soportes saturados de agua, ni en superficies en las que puedan preverse filtraciones o pasos de humedad por capilaridad, ni en zonas en las que exista la posibilidad de inmersión del revestimiento en agua.

No se aplicará en superficies horizontales o inclinadas menos de 45° expuestas a la acción directa del agua de lluvia.

No se aplicará en superficies hidrofugadas superficialmente, metálicas o de plástico, sobre yeso o pintura, ni sobre aislamientos o materiales de poca resistencia mecánica.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación en fachadas de revestimiento continuo de 15 mm de espesor, impermeable al agua de lluvia, con mortero monocapa acabado con piedra proyectada, color a elegir, tipo OC CSIII W1 según UNE-EN 998-1, compuesto de cemento blanco, cal, áridos de granulometría compensada, aditivos orgánicos e inorgánicos y pigmentos minerales. Aplicado manualmente sobre una superficie de ladrillo cerámico, ladrillo o bloque de hormigón o bloque de termoarcilla. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, colocación de malla de fibra de vidrio antiálcalis, de 7x6,5 mm de luz de malla, 195 g/m² de masa superficial y 0,66 mm de espesor 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 y 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, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m² e incluyendo el desarrollo de las mochetas.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que han sido colocados en la fachada los elementos de protección frente al agua de lluvia, tales como vierteaguas, impostas o canalones.

Se comprobará que el soporte está limpio, con ausencia de polvo, grasa y materias extrañas, es estable y tiene una superficie rugosa suficientemente adherente, plana y no sobrecalentada.

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 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 los paños de trabajo. Aristado y realización de juntas. Preparación del mortero monocapa. Aplicación del mortero monocapa. Regleado y alisado del revestimiento. Acabado superficial. Repasos y limpieza final.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Será impermeable al agua y permeable al vapor de agua. Tendrá una perfecta adherencia al soporte y buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Alumna: M^a BEATRIZ AYUELA BURÓN

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

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

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 los huecos de superficie mayor de 3 m² e incluyendo el desarrollo de las mochetas.

Unidad de obra RSB005: Base para pavimento, de 2 cm de espesor, de gravilla de machaqueo de 5 a 10 mm de diámetro.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Base para pavimento, de 2 cm de espesor, de gravilla de machaqueo de 5 a 10 mm de diámetro.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie del forjado o solera está seca y que el hormigón ha fraguado totalmente.

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del soporte. Replanteo, marcado de niveles y colocación de maestras. Extendido del árido. Regularización de la capa de árido, pasando una regla sobre las maestras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.

Unidad de obra RSL010: Pavimento laminado, de lamas de 1200x190 mm, Clase 21: Doméstico moderado, resistencia a la abrasión AC1, formado por tablero base de HDF laminado decorativo en pino, ensamblado con adhesivo, colocadas sobre lámina de espuma de polietileno de alta densidad de 3 mm de espesor.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Pavimento laminado, de lamas de 1200x190 mm, Clase 21: Doméstico moderado, resistencia a la abrasión AC1, formado por tablero base de HDF laminado decorativo en pino, acabado con capa superficial de protección plástica, ensamblado mediante encolado simple completo entre las tablas, con adhesivo tipo D3 (antihumedad). Todo el conjunto instalado en sistema flotante machihembrado sobre lámina de espuma de polietileno de alta densidad de 3 mm de espesor. Incluso p/p de molduras cubrejuntas, adhesivo y accesorios de montaje para el pavimento laminado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.

- NTE-RSR. Revestimientos de suelos: Piezas rígidas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie útil, medida según documentación gráfica de Proyecto. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que los huecos de la edificación están debidamente cerrados y acristalados, para evitar los efectos de las heladas, entrada de agua de lluvia, humedad ambiental excesiva, insolación indirecta, etc.

Se comprobará que está terminada la colocación del pavimento de las zonas húmedas y de las mesetas de las escaleras.

Se comprobará que los trabajos de tendido de yeso y colocación de falsos techos están terminados y las superficies secas.

Se comprobará que los precercos de las puertas están colocados.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación de la base de polietileno. Colocación y recorte de la primera hilada por una esquina de la habitación. Colocación y recorte de las siguientes hiladas. Encolado de las tablas a través del machihembrado. Limpieza de restos de adhesivo que puedan rebosar por las juntas. Colocación y recorte de la última hilada. Corte de las piezas para empalmes, esquinas y rincones. Fijación de las piezas sobre el paramento.

Ocultación de la fijación por enmasillado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá una perfecta adherencia al soporte, buen aspecto y ausencia de cejas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y rozaduras. Se protegerá frente a la humedad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra RRY012: Trasdoso directo, sistema W631.es "KNAUF", realizado con placa de yeso laminado - |9,5+30 Polyplac + Aluminio (XPE-BV)|, recibida con pasta de agarre sobre el paramento vertical; 55 mm de espesor total.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Todo elemento metálico que esté en contacto con las placas estará protegido contra la corrosión.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Trasdoso directo, sistema W631.es "KNAUF", de 55 mm de espesor total, con nivel de calidad del acabado Q2, formado por placa de yeso laminado tipo Polyplac + Aluminio (XPE-BV) de 9,5+30 mm de espesor, recibida directamente sobre el paramento vertical con pasta de agarre Perifix. Incluso pasta y cinta para el tratamiento de juntas.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje:

- CTE. DB-SI Seguridad en caso de incendio.
- CTE. DB-HR Protección frente al ruido.
- CTE. DB-HE Ahorro de energía.
- UNE 102043. Montaje de los sistemas constructivos con placa de yeso laminado (PYL). Tabiques, trasdosados y techos. Definiciones, aplicaciones y recomendaciones.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Antes de iniciar los trabajos de montaje, se comprobará que se encuentran terminados la estructura, los cerramientos y la cubierta del edificio.

La superficie horizontal de asiento de las placas debe estar nivelada y el solado, a ser posible, colocado y terminado, salvo cuando el solado pueda resultar dañado durante los trabajos de montaje; en este caso, deberá estar terminada su base de asiento. Los techos de la obra estarán acabados, siendo necesario que la superficie inferior del forjado quede revestida si no se van a realizar falsos techos.

Las instalaciones, tanto de fontanería y calefacción como de electricidad, deberán encontrarse con las tomas de planta en espera, para su distribución posterior por el interior de los tabiques.

Los conductos de ventilación y las bajantes estarán colocados.

Se comprobará que la superficie soporte no presenta irregularidades de más de 20 mm de profundidad y que se han realizado las pruebas previas para determinar si hay suficiente adherencia entre el adhesivo y el paramento.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de la línea de paramento acabado. Colocación sucesiva en el paramento de las pelladas de pasta de agarre correspondientes a cada una de las placas. Corte de las placas. Colocación sucesiva e independiente de cada una de las placas mediante pañeado. Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de las placas. Tratamiento de juntas. Recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será resistente y estable. Quedará plano y aplomado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes. Se evitarán las humedades y la colocación de elementos pesados sobre las placas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la resolución de encuentros y puntos singulares y las ayudas de albañilería para instalaciones.

Unidad de obra RRY090: Trasdosado autoportante arriostrado con aislamiento termoacústico, sistema Optima "ISOVER", formado por placa de yeso laminado GM-FH1 / UNE-EN 15283-2 - 1200 / 2000 / 12,5 / con los bordes longitudinales afinados, Glasroc X 13 "PLACO", atornillada directamente a una estructura autoportante arriostrada, y aislamiento de panel semirrígido de lana mineral Arena de alta densidad, Arena Basic "ISOVER", según UNE-EN 13162, de 45 mm de espesor, no revestido, colocado en el espacio entre el paramento y las maestras.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Todo elemento metálico que esté en contacto con las placas estará protegido contra la corrosión.

Las tuberías que discurren entre paneles de aislamiento estarán debidamente aisladas para evitar condensaciones.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de trasdosado autoportante arriostrado con aislamiento termoacústico, sistema Optima "ISOVER", con nivel de calidad del acabado estándar

Alumna: M^a BEATRIZ AYUELA BURÓN

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

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

(Q2), formado por placa de yeso laminado GM-FH1 / UNE-EN 15283-2 - 1200 / 2000 / 12,5 / con los bordes longitudinales afinados, Glasroc X 13 "PLACO", atornillada directamente a una estructura autoportante arriostrada, de acero galvanizado, compuesta por perfiles horizontales Optima U ST "ISOVER", sólidamente fijados al suelo y al techo y maestras verticales Optima 240 "ISOVER", con una modulación de 600 mm, fijadas al paramento vertical, y aislamiento de panel semirrígido de lana mineral Arena de alta densidad, Arena Basic "ISOVER", según UNE-EN 13162, de 45 mm de espesor, no revestido, resistencia térmica 1,2 m²K/W, conductividad térmica 0,037 W/(mK), colocado en el espacio entre el paramento y las maestras. Incluso fijaciones, encintado y tratamiento de juntas y accesorios de montaje.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje:

- CTE. DB-SI Seguridad en caso de incendio.
- CTE. DB-HR Protección frente al ruido.
- CTE. DB-HE Ahorro de energía.
- UNE 102043. Montaje de los sistemas constructivos con placa de yeso laminado (PYL). Tabiques, trasdosados y techos. Definiciones, aplicaciones y recomendaciones.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Antes de iniciar los trabajos de montaje, se comprobará que se encuentran terminados la estructura, los cerramientos y la cubierta del edificio.

La superficie horizontal de asiento de las placas debe estar nivelada y el solado, a ser posible, colocado y terminado, salvo cuando el solado pueda resultar dañado durante los trabajos de montaje; en este caso, deberá estar terminada su base de asiento.

Los techos de la obra estarán acabados, siendo necesario que la superficie inferior del forjado quede revestida si no se van a realizar falsos techos.

Las instalaciones, tanto de fontanería y calefacción como de electricidad, deberán encontrarse con las tomas de planta en espera, para su distribución posterior por el interior de los tabiques.

Los conductos de ventilación y las bajantes estarán colocados.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y marcado. Nivelación y limpieza de la base. Colocación de la banda resiliente en los perfiles perimetrales. Colocación de elementos horizontales sólidamente fijados al suelo y al techo. Colocación de los apoyos intermedios. Corte y preparación del aislamiento. Colocación del aislamiento. Colocación de las llaves de los apoyos. Colocación de las maestras, arriostrándolas. Corte de las placas. Presentación y posterior colocación de las placas sobre las maestras previo replanteo de los huecos para paso de instalaciones y mecanismos. Recibido de cercos, instalaciones y mecanismos. Tratamiento de juntas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La protección de la totalidad de la superficie será homogénea. No existirán puentes térmicos.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el aislamiento frente a la humedad y a la disgregación hasta que se finalice el trasdosado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Alumna: M^a BEATRIZ AYUELA BURÓN

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

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

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la resolución de encuentros y puntos singulares y las ayudas de albañilería para instalaciones.

2.2.10.- Señalización y equipamiento

Unidad de obra SAL050: Lavabo mural, de porcelana sanitaria, modelo Victoria "ROCA", color Blanco, de 520x410 mm, con juego de fijación, con pedestal de lavabo, equipado con grifería monomando de repisa para lavabo, con cartucho cerámico y limitador de caudal a 6 l/min, acabado cromado, modelo Thesis, y desagüe con sifón botella extensible, modelo Minimal. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

Las válvulas de desagüe no se unirán con masilla.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Lavabo mural, de porcelana sanitaria, modelo Victoria "ROCA", color Blanco, de 520x410 mm, con juego de fijación, con pedestal de lavabo, equipado con grifería monomando de repisa para lavabo, con cartucho cerámico y limitador de caudal a 6 l/min, acabado cromado, modelo Thesis, y desagüe con sifón botella extensible, modelo Minimal. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: **CTE. DB-HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad están terminadas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a las redes de agua fría y caliente. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Quedará nivelado en ambas direcciones, en la posición prevista y fijado correctamente. Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aparato sanitario se precintará, quedando protegido de materiales agresivos, impactos y suciedad, y evitándose su utilización. No se someterá a cargas para las cuales no está diseñado, ni se manejarán elementos duros ni pesados en su alrededor, para evitar que se produzcan impactos sobre su superficie.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra SAI010: Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Victoria "ROCA", color Blanco, de 370x665x780 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 385x180x430 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible y silicona para sellado de juntas.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Victoria "ROCA", color Blanco, de 370x665x780 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 385x180x430 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible y silicona para sellado de juntas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría y de salubridad están terminadas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a la red de agua fría. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Quedará nivelado en ambas direcciones, en la posición prevista y fijado correctamente. Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aparato sanitario se precintará, quedando protegido de materiales agresivos, impactos y suciedad, y evitándose su utilización. No se someterá a cargas para las cuales no está diseñado, ni se manejarán elementos duros ni pesados en su alrededor, para evitar que se produzcan impactos sobre su superficie.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

2.2.11.- Urbanización interior de la parcela

Unidad de obra UAI010: Sumidero longitudinal de fábrica, de 200 mm de anchura interior y 400 mm de altura, con rejilla de acero galvanizado, clase A-15 según UNE-EN 124 y UNE-EN 1433; previa excavación con medios manuales y posterior relleno del trasdós con hormigón.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de sumidero longitudinal con paredes de fábrica de ladrillo cerámico macizo, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15, con rejilla y marco de acero galvanizado, de 200 mm de anchura interior y 400 mm de altura, clase A-15 según UNE-EN 124 y UNE-EN 1433, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 15 cm de espesor; previa excavación con medios manuales y posterior relleno del trasdós con hormigón. Incluso piezas especiales y sifón en línea registrable.

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

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 la ubicación y el recorrido se corresponden con los de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido del sumidero longitudinal. Excavación con medios manuales. 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. Ejecución de taladros para el conexionado de la tubería al sumidero longitudinal. Empalme y rejuntado de la tubería al sumidero longitudinal. Colocación del sifón en línea. Enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, redondeando ángulos. Relleno del trasdós. Colocación del marco y la rejilla. Comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Se conectará con la red de saneamiento del edificio, asegurándose su estanqueidad y circulación.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a obturaciones y tráfico pesado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra UAP010: Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco

de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de pozo de registro de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, formado por: solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; pozo cilíndrico y cono asimétrico en coronación de 0,50 m de altura, construidos ambos con fábrica de ladrillo cerámico macizo de 25x12x5 cm, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de 1 cm de espesor, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña y losa alrededor de la boca del cono de 150x150 cm y 20 cm de espesor de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb; con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos. Incluso hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb para formación de canal en el fondo del pozo y del brocal asimétrico en la coronación del pozo y mortero para sellado de juntas.

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 se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación de la malla electrosoldada. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de muro de fábrica. Enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, redondeando ángulos. Formación del canal en el fondo del pozo. Conexión de los colectores al pozo. Sellado de juntas. Colocación de los pates. Vertido y compactación del hormigón para formación de la losa alrededor de la boca del cono. Colocación de marco, tapa de registro y accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El pozo quedará totalmente estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes, en especial durante el relleno y compactación de áridos, y frente al tráfico pesado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

2.3. Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

De acuerdo con el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el presente pliego, por parte del constructor, y a su cargo, independientemente de las ordenadas por la Dirección Facultativa y las exigidas por la legislación aplicable, que serán realizadas por laboratorio acreditado y cuyo coste se especifica detalladamente en el capítulo de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución material (PEM) del proyecto.

C CIMENTACIONES

Según el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", antes de la puesta en servicio del edificio se debe comprobar que:

- La cimentación se comporta en la forma prevista en el proyecto.
- No se aprecia que se estén superando las cargas admisibles.
- Los asientos se ajustan a lo previsto, si, en casos especiales, así lo exige el proyecto o el director de obra.
- No se han plantado árboles cuyas raíces puedan originar cambios de humedad en el terreno de cimentación, o creado zonas verdes cuyo drenaje no esté previsto en el proyecto, sobre todo en terrenos expansivos.

Así mismo, es recomendable controlar los movimientos del terreno para cualquier tipo de construcción, por parte de la empresa constructora, y obligatorio en el caso de edificios del tipo C-3 (construcciones entre 11 y 20 plantas) y C-4 (conjuntos monumentales o singulares y edificios de más de 20 plantas), mediante el establecimiento por parte de una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente, de un sistema de nivelación para controlar el asiento en las zonas más características de la obra, en las siguientes condiciones:

- El punto de referencia debe estar protegido de cualquier eventual perturbación, de forma que pueda considerarse como inmóvil durante todo el periodo de observación.
- El número de pilares a nivelar no será inferior al 10% del total de la edificación. En el caso de que la superestructura se apoye sobre muros, se preverá un punto de observación cada 20 m de longitud, como mínimo. En cualquier caso, el

número mínimo de referencias de nivelación será de 4. La precisión de la nivelación será de 0,1 mm.

- La cadencia de lecturas será la adecuada para advertir cualquier anomalía en el comportamiento de la cimentación. Es recomendable efectuarlas al completarse el 50% de la estructura, al final de la misma, y al terminar la tabiquería de cada dos plantas.
- El resultado final de las observaciones se incorporará a la documentación de la obra.

E ESTRUCTURAS

Una vez finalizada la ejecución de cada fase de la estructura, al entrar en carga se comprobará visualmente su eficaz comportamiento, verificando que no se producen deformaciones no previstas en el proyecto ni aparecen grietas en los elementos estructurales.

En caso contrario y cuando se aprecie algún problema, se deben realizar pruebas de carga, cuyo coste será a cargo de la empresa constructora, para evaluar la seguridad de la estructura, en su totalidad o de una parte de ella. Estas pruebas de carga se realizarán de acuerdo con un Plan de Ensayos que evalúe la viabilidad de las pruebas, por una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente.

F FACHADAS Y PARTICIONES

Prueba de escorrentía para comprobar la estanqueidad al agua de una zona de fachada mediante simulación de lluvia sobre la superficie de prueba, en el paño más desfavorable.

Prueba de escorrentía, por parte del constructor, y a su cargo, para comprobar la estanqueidad al agua de puertas y ventanas de la carpintería exterior de los huecos de fachada, en al menos un hueco cada 50 m² de fachada y no menos de uno por fachada, incluyendo los lucernarios de cubierta, si los hubiere.

I INSTALACIONES

Las pruebas finales de la instalación se efectuarán, una vez esté el edificio terminado, por la empresa instaladora, que dispondrá de los medios materiales y humanos necesarios para su realización.

Todas las pruebas se efectuarán en presencia del instalador autorizado o del director de Ejecución de la Obra, que debe dar su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados obtenidos.

Los resultados de las distintas pruebas realizadas a cada uno de los equipos, aparatos o subsistemas, pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación. Se indicarán marca y modelo y se mostrarán, para cada equipo, los datos de funcionamiento según proyecto y los datos medidos en obra durante la puesta en marcha.

Cuando para extender el certificado de la instalación sea necesario disponer de energía para realizar pruebas, se solicitará a la empresa suministradora de energía un suministro

provisional para pruebas, por el instalador autorizado o por el director de la instalación, y bajo su responsabilidad.

Serán a cargo de la empresa instaladora todos los gastos ocasionados por la realización de estas pruebas finales, así como los gastos ocasionados por el incumplimiento de las mismas.

2.4. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición

El correspondiente Estudio de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, contendrá las siguientes prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de la obra:

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en

destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

DOCUMENTO IV. MEDICIONES

1 Acondicionamiento del terreno

Nº	Ud	Descripción						Medición
1.1.- Red de saneamiento horizontal								
1.1.1	Ud	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 60x60x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/l+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 mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	1,000			1,000	
			1	1,000			1,000	
			1	1,000			1,000	
			1	1,000			1,000	
							4,000	4,000
			Total Ud:					4,000
1.1.2	Ud	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 60x60x55 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/l+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 mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.						
			Total Ud:					1,000
1.1.3	Ud	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 60x60x75 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/l+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 mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	1,000			1,000	
			1	1,000			1,000	
							2,000	2,000
			Total Ud:					2,000
1.1.4	Ud	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 70x70x85 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/l+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 mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.						
			Total Ud:					1,000

1 Acondicionamiento del terreno

Nº	Ud	Descripción						Medición
1.1.5	Ud	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 70x70x90 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 mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	1,000			1,000	
			1	1,000			1,000	
							2,000	2,000
			Total Ud:					2,000
1.1.6	Ud	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 100x100x105 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 mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.						
			Total Ud:					1,000
1.1.7	Ud	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 100x100x110 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 mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	1,000			1,000	
			1	1,000			1,000	
							2,000	2,000
			Total Ud:					2,000
1.1.8	Ud	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 125x125x130 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 mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.						
			Total Ud:					1,000

1 Acondicionamiento del terreno

Nº	Ud	Descripción						Medición	
1.1.9	M	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/m ² , de 200 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente.						Total m:	20,000
1.1.10	Ud	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. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento, industrial, M-5 para repaso y bruñido en el interior del pozo.						Total Ud:	1,000
1.1.11	M	Suministro y montaje de colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m ² , de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios, registros, uniones, piezas especiales y lubricante para montaje.						Total m:	133,010
1.2.- Nivelación									
1.2.1	M ²	Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Nivel 1			1	616,100			616,100		
							616,100	616,100	
							Total m ²:	616,100	
1.2.2	M ²	Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, con acabado superficial mediante fratasadora mecánica con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Nivel 1			1	616,100			616,100		
							616,100	616,100	
							Total m ²:	616,100	
1.3.- Movimiento de tierras									
1.3.1	M ²	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; y carga a camión.						Total m ²:	2.000,000

2 Cimentaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición					
2.1.- Regularización								
2.1.1	M ²	Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada. Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1			1	2,250			2,250	
2			1	2,250			2,250	
3			1	9,920			9,920	
4			1	8,410			8,410	
5			1	9,920			9,920	
6			1	9,920			9,920	
7			1	9,920			9,920	
8			1	9,920			9,920	
9			1	9,920			9,920	
10			1	9,920			9,920	
11			1	9,920			9,920	
12			1	9,920			9,920	
13			1	2,250			2,250	
14			1	2,250			2,250	
15			1	0,900			0,900	
16			1	1,100			1,100	
17			1	1,100			1,100	
18			1	1,100			1,100	
C [17 - 18]			1	2,780			2,780	
VC.T-1.3 [4 - 6]			1	0,790			0,790	
VC.S-1 [6 - 8]			1	0,740			0,740	
VC.S-1 [8 - 10]			1	0,740			0,740	
VC.S-1 [10 - 12]			1	0,740			0,740	
VC.S-1 [9 - 11]			1	0,740			0,740	
VC.S-1 [7 - 9]			1	0,740			0,740	
VC.S-1 [5 - 7]			1	0,740			0,740	
VC.S-1 [3 - 5]			1	0,740			0,740	

2 Cimentaciones

Nº	Ud	Descripción					Medición
C [16 - 15]	1		2,800				2,800
VC.S-1 [13 - 17]	1		1,890				1,890
VC.T-1.3 [11 - 13]	1		1,070				1,070
VC.S-1 [18 - 14]	1		1,890				1,890
VC.T-1.3 [12 - 14]	1		1,070				1,070
VC.S-1 [2 - 4]	1		1,120				1,120
VC.S-1 [15 - 2]	1		1,910				1,910
VC.S-1 [1 - 16]	1		1,890				1,890
VC.S-1 [1 - 3]	1		1,070				1,070
							134,350
							134,350
Total m²:							134,350

2.2.- Superficiales

2.2.1	M³	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 27 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores. Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.					Subtotal	
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1			4	1,500	1,500	0,700	6,300	
2			4	0,950	0,950	0,500	1,805	
3			10	2,900	2,900	0,950	79,895	
							88,000	88,000
Total m³:							88,000	

2.3.- Arriostramientos

2.3.1	M³	Viga centradora de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 145,1 kg/m³. Incluso alambre de atar y separadores. Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.					Subtotal	
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
C [17 - 18]			1	1,110			1,110	

2 Cimentaciones

Nº	Ud	Descripción		Medición	
		VC.T-1.3 [4 - 6]	1	0,400	0,400
		VC.S-1 [6 - 8]	1	0,370	0,370
		VC.S-1 [8 - 10]	1	0,370	0,370
		VC.S-1 [10 - 12]	1	0,370	0,370
		VC.S-1 [9 - 11]	1	0,370	0,370
		VC.S-1 [7 - 9]	1	0,370	0,370
		VC.S-1 [5 - 7]	1	0,370	0,370
		VC.S-1 [3 - 5]	1	0,370	0,370
		C [16 - 15]	1	1,120	1,120
		VC.S-1 [13 - 17]	1	0,950	0,950
		VC.T-1.3 [11 - 13]	1	0,540	0,540
		VC.S-1 [18 - 14]	1	0,950	0,950
		VC.T-1.3 [12 - 14]	1	0,540	0,540
		VC.S-1 [2 - 4]	1	0,560	0,560
		VC.S-1 [15 - 2]	1	0,960	0,960
		VC.S-1 [1 - 16]	1	0,950	0,950
		VC.S-1 [1 - 3]	1	0,540	0,540
					11,210
					11,210
					Total m³: 11,210

3 Estructuras

Nº	Ud	Descripción	Medición					
3.1.- Acero								
3.1.1	Kg	<p>Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEA, colocado con uniones soldadas en obra.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación.</p>						
	HEA		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		NAVE INDUSTRIA DE PAN - Pieza (N1/N2)	1	441,560			441,560	
		NAVE INDUSTRIA DE PAN - Pieza (N3/N4)	1	441,560			441,560	
		NAVE INDUSTRIA DE PAN - Pieza (N6/N7)	1	441,560			441,560	
		NAVE INDUSTRIA DE PAN - Pieza (N8/N9)	1	441,560			441,560	
		NAVE INDUSTRIA DE PAN - Pieza (N11/N12)	1	441,560			441,560	
		NAVE INDUSTRIA DE PAN - Pieza (N13/N14)	1	441,560			441,560	
		NAVE INDUSTRIA DE PAN - Pieza (N16/N17)	1	441,560			441,560	
		NAVE INDUSTRIA DE PAN - Pieza (N18/N19)	1	441,560			441,560	
		NAVE INDUSTRIA DE PAN - Pieza (N21/N22)	1	441,560			441,560	
		NAVE INDUSTRIA DE PAN - Pieza (N23/N24)	1	441,560			441,560	
		NAVE INDUSTRIA DE PAN - Pieza (N26/N27)	1	441,560			441,560	
		NAVE INDUSTRIA DE PAN - Pieza (N28/N29)	1	441,560			441,560	
		NAVE INDUSTRIA DE PAN - Pieza (N31/N32)	1	441,560			441,560	
		NAVE INDUSTRIA DE PAN - Pieza (N33/N34)	1	441,560			441,560	
							6.181,840	6.181,840
	IPE		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		NAVE INDUSTRIA DE PAN - Pieza (N2/N5)	1	461,230			461,230	
		NAVE INDUSTRIA DE PAN - Pieza (N4/N5)	1	461,230			461,230	
		NAVE INDUSTRIA DE PAN - Pieza (N7/N10)	1	571,560			571,560	
		NAVE INDUSTRIA DE PAN - Pieza (N9/N10)	1	571,560			571,560	
		NAVE INDUSTRIA DE PAN - Pieza (N12/N15)	1	571,560			571,560	

3 Estructuras

Nº	Ud	Descripción		Medición	
		NAVE INDUSTRIA DE PAN - Pieza (N14/N15)	1	571,560	571,560
		NAVE INDUSTRIA DE PAN - Pieza (N17/N20)	1	571,560	571,560
		NAVE INDUSTRIA DE PAN - Pieza (N19/N20)	1	571,560	571,560
		NAVE INDUSTRIA DE PAN - Pieza (N22/N25)	1	571,560	571,560
		NAVE INDUSTRIA DE PAN - Pieza (N24/N25)	1	571,560	571,560
		NAVE INDUSTRIA DE PAN - Pieza (N27/N30)	1	571,560	571,560
		NAVE INDUSTRIA DE PAN - Pieza (N29/N30)	1	571,560	571,560
		NAVE INDUSTRIA DE PAN - Pieza (N32/N35)	1	461,230	461,230
		NAVE INDUSTRIA DE PAN - Pieza (N34/N35)	1	461,230	461,230
		NAVE INDUSTRIA DE PAN - Pieza (N2/N7)	1	40,430	40,430
		NAVE INDUSTRIA DE PAN - Pieza (N7/N12)	1	40,430	40,430
		NAVE INDUSTRIA DE PAN - Pieza (N12/N17)	1	40,430	40,430
		NAVE INDUSTRIA DE PAN - Pieza (N17/N22)	1	40,430	40,430
		NAVE INDUSTRIA DE PAN - Pieza (N22/N27)	1	40,430	40,430
		NAVE INDUSTRIA DE PAN - Pieza (N27/N32)	1	40,430	40,430
		NAVE INDUSTRIA DE PAN - Pieza (N29/N34)	1	40,430	40,430
		NAVE INDUSTRIA DE PAN - Pieza (N24/N29)	1	40,430	40,430
		NAVE INDUSTRIA DE PAN - Pieza (N19/N24)	1	40,430	40,430
		NAVE INDUSTRIA DE PAN - Pieza (N14/N19)	1	40,430	40,430
		NAVE INDUSTRIA DE PAN - Pieza (N9/N14)	1	40,430	40,430
		NAVE INDUSTRIA DE PAN - Pieza (N4/N9)	1	40,430	40,430
		NAVE INDUSTRIA DE PAN - Pieza (N30/N35)	1	40,430	40,430
		NAVE INDUSTRIA DE PAN - Pieza (N5/N10)	1	40,430	40,430
		NAVE INDUSTRIA DE PAN - Pieza (N38/N36)	1	40,430	40,430
		NAVE INDUSTRIA DE PAN - Pieza (N39/N37)	1	40,430	40,430
		NAVE INDUSTRIA DE PAN - Pieza (N40/N41)	1	40,430	40,430
		NAVE INDUSTRIA DE PAN - Pieza (N42/N43)	1	40,430	40,430
		NAVE INDUSTRIA DE PAN - Pieza (N46/N48)	1	261,840	261,840

3 Estructuras

Nº	Ud	Descripción	Medición					
		NAVE INDUSTRIA DE PAN - Pieza (N47/N49)	1	261,840			261,840	
		NAVE INDUSTRIA DE PAN - Pieza (N45/N50)	1	261,840			261,840	
		NAVE INDUSTRIA DE PAN - Pieza (N44/N51)	1	261,840			261,840	
							9.335,620	9.335,620
R	Uds.		Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		NAVE INDUSTRIA DE PAN - Pieza (N27/N36)	1	21,310			21,310	
		NAVE INDUSTRIA DE PAN - Pieza (N32/N38)	1	21,310			21,310	
		NAVE INDUSTRIA DE PAN - Pieza (N36/N30)	1	21,310			21,310	
		NAVE INDUSTRIA DE PAN - Pieza (N38/N35)	1	21,310			21,310	
		NAVE INDUSTRIA DE PAN - Pieza (N39/N35)	1	21,310			21,310	
		NAVE INDUSTRIA DE PAN - Pieza (N34/N39)	1	21,310			21,310	
		NAVE INDUSTRIA DE PAN - Pieza (N29/N37)	1	21,310			21,310	
		NAVE INDUSTRIA DE PAN - Pieza (N37/N30)	1	21,310			21,310	
		NAVE INDUSTRIA DE PAN - Pieza (N2/N41)	1	21,310			21,310	
		NAVE INDUSTRIA DE PAN - Pieza (N41/N5)	1	21,310			21,310	
		NAVE INDUSTRIA DE PAN - Pieza (N40/N10)	1	21,310			21,310	
		NAVE INDUSTRIA DE PAN - Pieza (N7/N40)	1	21,310			21,310	
		NAVE INDUSTRIA DE PAN - Pieza (N42/N10)	1	21,310			21,310	
		NAVE INDUSTRIA DE PAN - Pieza (N9/N42)	1	21,310			21,310	
		NAVE INDUSTRIA DE PAN - Pieza (N4/N43)	1	21,310			21,310	
		NAVE INDUSTRIA DE PAN - Pieza (N43/N5)	1	21,310			21,310	
							340,960	340,960
							15.858,420	15.858,420
							Total kg	15.858,420

- 3.1.2 Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 300x450 mm y espesor 18 mm, con 4 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 16 mm de diámetro y 49,3398 cm de longitud total. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.**

3 Estructuras

Nº	Ud	Descripción	Medición				Subtotal	
			Uds.	Largo	Ancho	Alto		Parcial
		Placa base (300x450x18)	1				1,000	
		Placa base (300x450x18)	1				1,000	
		Placa base (300x450x18)	1				1,000	
		Placa base (300x450x18)	1				1,000	
							4,000	4,000
							Total Ud:	4,000
3.1.3	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 650x650 mm y espesor 25 mm, con 8 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 32 mm de diámetro y 80,5796 cm de longitud total. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Placa base (650x650x25)	1				1,000	
		Placa base (650x650x25)	1				1,000	
		Placa base (650x650x25)	1				1,000	
		Placa base (650x650x25)	1				1,000	
		Placa base (650x650x25)	1				1,000	
		Placa base (650x650x25)	1				1,000	
		Placa base (650x650x25)	1				1,000	
		Placa base (650x650x25)	1				1,000	
		Placa base (650x650x25)	1				1,000	
		Placa base (650x650x25)	1				1,000	
		Placa base (650x650x25)	1				1,000	
		Placa base (650x650x25)	1				1,000	
		Placa base (650x650x25)	1				1,000	
							14,000	14,000
							Total Ud:	14,000
3.1.4	Kg	Acero UNE-EN 10162 S235JRC, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado, fijadas a las cerchas con uniones atornilladas en obra.						
			nº de correas	Kg/m	m	Alto	Parcial	Subtotal
			16	10,000	30,000		4.800,000	

3 Estructuras

Nº	Ud	Descripción	Medición	
			4.800,000	4.800,000
			Total kg:	4.800,000

4 Fachadas y particiones

Nº	Ud	Descripción	Medición					
4.1.- Fábrica no estructural								
4.1.1	M ²	Hoja exterior de cerramiento de fachada, de 24 cm de espesor de fábrica, de bloque de termoarcilla, 30x19x24 cm, para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel; revestimiento de los frentes de forjado con plaquetas de cerámica aligerada (termoarcilla), colocadas con mortero de alta adherencia, formación de dinteles mediante piezas en "U" de cerámica aligerada (termoarcilla), en las que se colocará la armadura y el hormigón en obra.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Nivel 1			1	18,200			18,200	
			1	14,790			14,790	
			1	11,760			11,760	
			1	12,710			12,710	
			1	8,790			8,790	
			1	8,150			8,150	
			1	14,320			14,320	
			1	22,410			22,410	
			1	16,320			16,320	
			1	35,820			35,820	
			1	14,910			14,910	
A descontar hueco			1	-6,000			-6,000	
Nivel 1			1	6,480			6,480	
			1	6,710			6,710	
			1	11,490			11,490	
A descontar hueco			1	-6,000			-6,000	
Nivel 1			1	34,710			34,710	
			1	17,910			17,910	
			1	14,790			14,790	
			1	26,900			26,900	
para el falso techo			1	65,900			65,900	
			1	27,560			27,560	
			1	18,890			18,890	
			1	16,610			16,610	
			1	10,940			10,940	
			1	26,260			26,260	
			1	11,980			11,980	
			1	16,430			16,430	

4 Fachadas y particiones

Nº	Ud	Descripción	Medición					
	1		37,980			37,980		
	1		13,300			13,300		
	1		11,790			11,790		
						<u>542,810</u>	542,810	
						Total m²:	542,810	
4.1.2	M²	Hoja de partición interior de 7 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco rasillón, para revestir, 40x20x7 cm, recibida con pegamento de cola preparado y yeso de calidad B1.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Nivel 1			1	10,360			10,360	
			1	4,020			4,020	
			1	11,560			11,560	
			1	11,370			11,370	
			1	11,270			11,270	
			1	11,230			11,230	
			1	39,900			39,900	
			1	13,740			13,740	
			1	13,730			13,730	
			1	11,420			11,420	
			1	16,790			16,790	
			1	2,470			2,470	
			1	6,710			6,710	
			1	6,140			6,140	
			1	8,930			8,930	
			1	12,710			12,710	
			1	11,760			11,760	
			1	14,650			14,650	
			1	3,090			3,090	
			1	14,470			14,470	
			1	16,850			16,850	
							<u>253,170</u>	253,170
							Total m²:	253,170
4.1.3	M²	Hoja de partición interior de 9 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11,5x9 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Nivel 1			1	13,890			13,890	

4 Fachadas y particiones

Nº	Ud	Descripción	Medición
		A descontar hueco	1 -9,000 -9,000
		Nivel 1	1 7,990 7,990
			1 14,380 14,380
			1 17,380 17,380
		A descontar hueco	1 -9,000 -9,000
		Nivel 1	1 15,510 15,510
			1 16,210 16,210
		A descontar hueco	1 -9,000 -9,000
		Nivel 1	1 16,640 16,640
		A descontar hueco	1 -9,000 -9,000
		Nivel 1	1 17,540 17,540
			1 10,360 10,360
			1 8,620 8,620
			1 14,610 14,610
			1 17,540 17,540
			1 14,980 14,980
		para el falso techo	1 14,150 14,150
			1 2,660 2,660
			1 42,920 42,920
			1 12,650 12,650
			1 26,390 26,390
			1 18,910 18,910
			1 18,570 18,570
			1 16,170 16,170
			1 16,020 16,020
			1 18,900 18,900
			1 17,230 17,230
			1 18,100 18,100
			1 16,170 16,170
			1 16,020 16,020
			1 21,060 21,060
			1 10,170 10,170
			1 17,590 17,590

4 Fachadas y particiones

Nº	Ud	Descripción	Medición	
	1	10,360	10,360	
			<u>463,690</u>	463,690
			Total m²:	463,690

5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

Nº	Ud	Descripción					Medición		
5.1.- Carpintería									
5.1.1	Ud	Ventana de PVC, dos hojas practicables con apertura hacia el interior, dimensiones 2000x1000 mm, acabado estándar en las dos caras, color blanco, sin premarco.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Nivel 1			1				1,000		
			1				1,000		
			1				1,000		
			1				1,000		
			1				1,000		
			1				1,000		
			1				1,000		
			1				1,000		
							<u>7,000</u>	7,000	
							Total Ud:	7,000	
5.2.- Vidrios									
5.2.1	M²	Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 6/6/4, fijado sobre carpintería con calzos y sellado continuo, para hojas de vidrio de superficie entre 3 y 4 m².	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Nivel 1			2	0,780			1,560		
			2	0,780			1,560		
			2	0,780			1,560		
			2	0,780			1,560		
			2	0,780			1,560		
			2	0,780			1,560		
			2	0,780			1,560		
							<u>10,920</u>	10,920	
							Total m²:	10,920	
5.3.- Puertas entrada a fábrica									
5.3.1	Ud	Puerta de entrada de acero galvanizado de dos hojas, 1640x2040 mm de luz y altura de paso, troquelada con un cuarterón superior y otro inferior a dos caras, acabado pintado con resina de epoxi color blanco, cerradura con tres puntos de cierre, y premarco.							
								Total Ud:	1,000
5.3.2	Ud	Puerta de entrada a vivienda de panel macizo decorado, realizado a base de espuma de PVC rígido y estructura celular uniforme, de una hoja abatible, dimensiones 1000x2100 mm, y premarco.							
								Total Ud:	1,000
5.3.3	Ud	Puerta seccional para garaje, formada por lamas de textura acanalada, de panel sándwich de aluminio con núcleo aislante de espuma de poliuretano, 250x230 cm, con acabado prelacado de color blanco, apertura automática.							
								Total Ud:	2,000

5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

Nº	Ud	Descripción	Medición
5.4.- Puertas interiores			
5.4.1	Ud	Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x72,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con sapeli, barnizada en taller; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 70x10 mm; con herrajes de colgar y de cierre.	
			Total Ud: 7,000
5.4.2	Ud	Puerta interior abatible de dos hojas de 38 mm de espesor, 1440x1945 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, sin premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación del marco al paramento.	
			Total Ud: 9,000
5.4.3	M ²	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.	
			Total m ²: 4,000

6 Remates y ayudas

Nº	Ud	Descripción	Medición
6.1.- Ayudas de albañilería			
6.1.1	M ²	Ayudas de albañilería en edificio de otros usos, para instalación de fontanería.	
			Total m²: 100,000

7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición					
7.1.- Calefacción, climatización y A.C.S.								
7.1.1	Ud	Caldera para la combustión de pellets, potencia nominal de 6,2 a 21 kW, base de apoyo antivibraciones, sistema de elevación de la temperatura de retorno por encima de 55°C, compuesto por válvula motorizada de 3 vías de 1" de diámetro y bomba de circulación, regulador de tiro de 150 mm de diámetro, con clapeta antiexplosión, limitador térmico de seguridad, tarado a 95°C, base de apoyo antivibraciones.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Zona de oficinas		1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud:	1,000
7.1.2	Ud	Sistema de alimentación de pellets, para caldera de biomasa compuesto por kit básico de extracción de pellets, para depósito prefabricado de lona, formado por motor de accionamiento de 0,55 kW, para alimentación monofásica a 230 V, pieza especial de acoplamiento y bridas de sujeción, 1 m de tubo de conexión de extractor flexible para pellets.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Zona de oficinas		1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud:	1,000
7.1.3	Ud	Depósito de superficie para almacenaje de pellets, de tejido sintético, con estructura y tolva de acero, de 1,70x1,70 m y altura regulable de 1,80 a 2,50 m, de 3,2 t de capacidad máxima, con sistema automático de extracción del combustible.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Zona de oficinas		1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud:	1,000
7.1.4	Ud	Punto de llenado formado por 2 m de tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, para climatización, colocado superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Zona de oficinas		1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud:	1,000
7.1.5	M	Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Nivel 1		1	86,730			86,730	
							86,730	86,730
							Total m:	86,730
7.1.6	M	Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 20 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición					Subtotal
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
		Nivel 1	1	6,060			6,060	
							6,060	6,060
							Total m:	6,060
7.1.7	Ud	Punto de vaciado formado por 2 m de tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, PN=6 atm, para climatización, colocado superficialmente.						
		Zona de oficinas	1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud:	1,000
7.1.8	Ud	Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW.						
								Total Ud:
								1,000
7.1.9	Ud	Radiador de aluminio inyectado, con 597,6 kcal/h de emisión calorífica, de 8 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.						
		Zona de oficinas, Aseo de mujeres	1				1,000	
		Zona de oficinas, Aseo de hombres	1				1,000	
							2,000	2,000
							Total Ud:	2,000
7.1.10	Ud	Radiador de aluminio inyectado, con 896,4 kcal/h de emisión calorífica, de 12 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.						
		Zona de oficinas, OFICINA	1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud:	1,000
7.1.11	Ud	Radiador de aluminio inyectado, con 971,1 kcal/h de emisión calorífica, de 13 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.						
		Zona de oficinas, Sala de descanso	1				1,000	
		Zona de oficinas, Recepción y tienda	2				2,000	
							3,000	3,000
							Total Ud:	3,000
7.1.12	Ud	Radiador de aluminio inyectado, con 1045,8 kcal/h de emisión calorífica, de 14 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.						

7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición					
		Zona de oficinas, Recepción y tienda	1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud	1,000
7.1.13	Ud	Radiador de aluminio inyectado, con 1120,5 kcal/h de emisión calorífica, de 15 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Zona de oficinas, Sala de reuniones	1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud	1,000
7.2.- Eléctricas								
7.2.1	Ud	Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 109 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm².						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Sin detalle	1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud	1,000
7.2.2	M	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de canal protectora de PVC rígido, de 20x75 mm. Incluso accesorios.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1)	1	128,130			128,130	
		Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2)	1	103,260			103,260	
							231,390	231,390
							Total m	231,390
7.2.3	M	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2)	1	0,600			0,600	
		Instalación interior (Cuadro de uso industrial 1)	1	81,330			81,330	
							81,930	81,930
							Total m	81,930
7.2.4	M	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de bandeja perforada de PVC rígido, de 50x75 mm. Incluso accesorios.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1)	1	162,200			162,200	
		Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2)	1	39,450			39,450	
							201,650	201,650

7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición					
							Total m:	201,650
7.2.5	M	Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Instalación interior (Cuadro de uso industrial 1)	1	128,340			128,340	
							<hr/>	<hr/>
							128,340	128,340
							Total m:	128,340
7.2.6	M	Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Instalación interior (Cuadro de uso industrial 1)	1	227,510			227,510	
							<hr/>	<hr/>
							227,510	227,510
							Total m:	227,510
7.2.7	M	Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1)	1	14,590			14,590	
							<hr/>	<hr/>
							14,590	14,590
							Total m:	14,590
7.2.8	M	Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción térmicamente aislante de canalización de tubo curvable de PVC, transversalmente elástico, corrugado, forrado, de color negro, de 50 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 320 N, con grado de protección IP547.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1	1	35,720			35,720	
		Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2	1	21,430			21,430	
							<hr/>	<hr/>
							57,150	57,150
							Total m:	57,150
7.2.9	M	Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 110 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Derivación individual (Cuadro de uso industrial 1)	1	9,810			9,810	
							<hr/>	<hr/>
							9,810	9,810
							Total m:	9,810

7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición					Subtotal
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
7.2.10	M	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1)	1	97,890			97,890	
		Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2)	1	203,910			203,910	
							<u>301,800</u>	<u>301,800</u>
							Total m:	301,800
7.2.11	M	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1)	1	696,170			696,170	
		Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2)	1	127,800			127,800	
							<u>823,970</u>	<u>823,970</u>
							Total m:	823,970
7.2.12	M	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2)	1	70,050			70,050	
							<u>70,050</u>	<u>70,050</u>
							Total m:	70,050
7.2.13	M	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G25 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1	1	35,720			35,720	
		Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2	1	21,430			21,430	
							<u>57,150</u>	<u>57,150</u>
							Total m:	57,150
7.2.14	M	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G35 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Derivación individual (Cuadro de uso industrial 1)	1	9,810			9,810	
							<u>9,810</u>	<u>9,810</u>

7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición					
							Total m:	9,810
7.2.15	M	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V).	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Instalación interior (Cuadro de uso industrial 1)	1	397,950			397,950	
							Total m:	397,950
7.2.16	M	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V).	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1)	1	270,480			270,480	
		Instalación interior (Cuadro de uso industrial 1)	1	436,920			436,920	
							Total m:	707,400
							Total m:	707,400
7.2.17	M	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V).	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1)	1	50,800			50,800	
		Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2)	1	115,470			115,470	
		Instalación interior (Cuadro de uso industrial 1)	1	476,190			476,190	
							Total m:	642,460
							Total m:	642,460
7.2.18	M	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V).	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1)	1	43,770			43,770	
							Total m:	43,770
							Total m:	43,770
7.2.19	Ud	Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		CPM-1	1				1,000	
							Total Ud:	1,000
7.2.20	Ud	Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2 formado por cajas de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición					
	Subcuadro industrial 1.2	Cuadro de uso	1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud:	1,000
7.2.21	Ud	Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1 formado por cajas de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Subcuadro industrial 1.1	Cuadro de uso	1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud:	1,000
7.2.22	Ud	Cuadro de uso industrial formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Cuadro de uso industrial 1		1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud:	1,000
7.2.23	Ud	Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Subcuadro industrial 1.1	Cuadro de uso	1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud:	1,000
7.2.24	Ud	Componentes para la red eléctrica de distribución interior de uso industrial: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Cuadro de uso industrial 1		1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud:	1,000
7.2.25	Ud	Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Subcuadro industrial 1.2	Cuadro de uso	1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud:	1,000

7.3.- Fontanería

7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición				
7.3.1	Ud	Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 13 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta de obra de fábrica.					
						Total Ud	1,000
7.3.2	Ud	Alimentación de agua potable, de 0,75 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1" DN 25 mm de diámetro.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tubería de agua fría		1				1,000	
						1,000	1,000
						Total Ud	1,000
7.3.3	Ud	Preinstalación de contador general de agua de 1 1/4" DN 32 mm, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta.					
						Total Ud	1,000
7.3.4	M	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tubería de agua fría		1	13,460			13,460	
Tubería de agua caliente		1	2,070			2,070	
						15,530	15,530
						Total m	15,530
7.3.5	M	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tubería de agua fría		1	15,490			15,490	
Tubería de agua caliente		1	14,490			14,490	
Tubería de retorno de agua caliente sanitaria		1	23,990			23,990	
						53,970	53,970
						Total m	53,970
7.3.6	M	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tubería de agua fría		1	39,700			39,700	
Tubería de agua caliente		1	22,910			22,910	
						62,610	62,610
						Total m	62,610
7.3.7	M	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tubería de agua fría		1	16,770			16,770	

7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición					
							16,770	16,770
							Total m	16,770
7.3.8	M	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Tubería de agua fría	1	4,500			4,500	
							4,500	4,500
							Total m	4,500
7.3.9	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Llave de local húmedo	1	9,000			9,000	
							9,000	9,000
							Total Ud	9,000
7.3.10	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/4".	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Llave de local húmedo	1	1,000			1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud	1,000
7.3.11	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/2".	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Válvula de corte	1	1,000			1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud	1,000
7.4.- Iluminación								
7.4.1	Ud	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 452 mm de altura, para lámpara de halogenuros metálicos bipin HIT de 70 W, modelo Miniyes 1x70W HIT Reflector Cristal Transparente "LAMP", con cuerpo de aluminio extruido de color RAL 9006 con equipo de encendido magnético y aletas de refrigeración; protección IP20; reflector metalizado, acabado mate; cierre de vidrio transparente; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima. Incluso lámparas.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Sin detalle	36				36,000	
							36,000	36,000
							Total Ud	36,000
7.4.2	Ud	Suministro e instalación empotrada de luminaria, de 597x37x30 mm, para 18 led de 1 W; cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica intensiva; difusor transparente; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición					
		Sin detalle	4				4,000	
							4,000	4,000
Total Ud:								4,000

7.4.3	Ud	Suministro e instalación en superficie de luminaria cuadrada de techo de altura reducida, de 650x650x77 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W; cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica formada por difusor opal de micropirámides de base hexagonal; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Sin detalle	30				30,000	
							30,000	30,000
Total Ud:								30,000

7.5.- Contra incendios

7.5.1	Ud	Suministro e instalación empotrada en pared en zonas comunes de luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 45 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
			1				1,000	
			1				1,000	
			1				1,000	
			1				1,000	
			1				1,000	
			1				1,000	
			1				1,000	
			1				1,000	
			1				1,000	
			1				1,000	
			1				1,000	
			1				1,000	
			1				1,000	
			1				1,000	
			1				1,000	
							16,000	16,000
Total Ud:								16,000

7.6.- Evacuación de aguas

7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición
7.6.1	M	Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color gris claro.	
			Total m: 32,180
7.6.2	M	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 330 mm, color gris claro.	
			Total m: 60,650
7.6.3	M	Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
			Total m: 3,460
7.6.4	M	Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
			Total m: 1,700
7.6.5	M	Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
			Total m: 1,340
7.6.6	M	Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
			Total m: 3,660

8 Aislamientos e impermeabilizaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición					
8.1.- Aislamientos térmicos								
8.1.1	M	Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 16,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Tubería de agua caliente	1	2,070			2,070	
							2,070	2,070
							Total m:	2,070
8.1.2	M	Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 23,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Tubería de agua caliente	1	1,820			1,820	
							1,820	1,820
							Total m:	1,820
8.1.3	M	Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Tubería de agua caliente	1	12,670			12,670	
		Tubería de retorno de agua caliente sanitaria	1	23,990			23,990	
							36,660	36,660
							Total m:	36,660
8.1.4	M	Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 26 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Tubería de agua caliente	1	22,910			22,910	
							22,910	22,910
							Total m:	22,910
8.1.5	M ²	Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión ≥ 300 kPa, resistencia térmica 1,2 m ² K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado en la base de la solera, cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de hormigón (no incluida en este precio).	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Nivel 1	1	616,100			616,100	
							616,100	616,100
							Total m²:	616,100

8 Aislamientos e impermeabilizaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición				Subtotal	
			Uds.	Largo	Ancho	Alto		Parcial
8.1.6	M ²	Aislamiento térmico vertical de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 30 mm de espesor, resistencia a compresión ≥ 300 kPa, resistencia térmica $0,9 \text{ m}^2\text{K/W}$, conductividad térmica $0,034 \text{ W/(mK)}$, colocado en el perímetro de la solera, cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de hormigón (no incluida en este precio).						
Nivel 1			1	121,540			121,540	
							<u>121,540</u>	121,540
							Total m²:	121,540

9 Cubiertas

Nº	Ud	Descripción	Medición
9.1.- Inclinas			
9.1.1	M ²	<p>Suministro y montaje de cobertura de faldones de cubiertas inclinadas, con una pendiente mayor del 10%, con paneles sándwich aislantes de acero, de 30 mm de espesor y 1000 mm de ancho, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, y accesorios, fijados mecánicamente a cualquier tipo de correa estructural (no incluida en este precio). Incluso p/p de elementos de fijación, accesorios y juntas.</p> <p>Incluye: Replanteo de los paneles por faldón. Ejecución de juntas y perímetro. Fijación mecánica de los paneles.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	
			Total m ²: 600,000

10 Revestimientos y trasdosados

Nº	Ud	Descripción	Medición				Subtotal	
10.1.- Pinturas en paramentos interiores								
10.1.1	M ²	Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m ² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de yeso o escayola, vertical, de hasta 3 m de altura.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Nivel 1			1	17,430			17,430	
			1	14,380			14,380	
			1	11,370			11,370	
			1	12,350			12,350	
			1	8,460			8,460	
			1	7,830			7,830	
			1	13,580			13,580	
			1	21,590			21,590	
			1	15,920			15,920	
			1	35,160			35,160	
			1	14,190			14,190	
			1	5,840			5,840	
			1	6,430			6,430	
			1	11,130			11,130	
			1	33,720			33,720	
			1	17,150			17,150	
			1	14,390			14,390	
			1	26,010			26,010	
		Almacén de materias primas	1	13,820			13,820	
		A descontar hueco	1	-5,000			-5,000	
		Zona de recepción de materia prima	1	13,590			13,590	
		A descontar hueco	1	-5,000			-5,000	
		Almacén de materias primas	1	7,770			7,770	
		Zona de amasado y formado	1	7,990			7,990	
		Recepción y tienda	1	10,250			10,250	
		Sala de producto final	1	10,200			10,200	
		Pasillo	1	3,750			3,750	
		Recepción y tienda	1	4,170			4,170	
		Sala de reuniones	1	11,210			11,210	

10 Revestimientos y trasdosados

Nº	Ud	Descripción		Medición	
		Recepción y tienda	1	11,590	11,590
		OFICINA	1	11,210	11,210
		Sala de reuniones	1	11,210	11,210
		OFICINA	1	11,120	11,120
		Sala de descanso	1	11,120	11,120
			1	11,080	11,080
		Sala de caldera	1	11,080	11,080
		Zona de expedición	1	14,190	14,190
		Sala de limpieza	1	14,190	14,190
		Sala de Fermentación	1	17,150	17,150
		A descontar hueco	1	-5,000	-5,000
		Sala de hornos	1	17,150	17,150
		A descontar hueco	1	-5,000	-5,000
		Sala de hornos	1	15,370	15,370
		Zona de amasado y formado	1	15,240	15,240
		Sala de Fermentación	1	15,920	15,920
		A descontar hueco	1	-5,000	-5,000
		Zona de amasado y formado	1	16,060	16,060
		A descontar hueco	1	-5,000	-5,000
		Almacén de materias primas	1	16,270	16,270
		A descontar hueco	1	-5,000	-5,000
		Zona de amasado y formado	1	16,580	16,580
		A descontar hueco	1	-5,000	-5,000
		Almacén de materias primas	1	17,460	17,460
		Sala de Fermentación	1	17,150	17,150
		Pasillo	1	39,450	39,450
		Zona de amasado y formado	1	39,290	39,290
		Sala de producto final	1	10,230	10,230
		Zona de amasado y formado	1	10,230	10,230
			1	8,480	8,480
		Zona de recepción de materia prima	1	8,530	8,530
		Aseo de mujeres	1	13,560	13,560
		Aseo de hombres	1	13,560	13,560

10 Revestimientos y trasdosados

Nº	Ud	Descripción	Medición		
		Aseo de mujeres	1	13,550	13,550
		Zona de recepción de materia prima	1	13,540	13,540
		Sala de caldera	1	11,060	11,060
		Pasillo	1	11,480	11,480
			1	16,660	16,660
		Sala de producto final	1	16,480	16,480
		Pasillo	1	2,280	2,280
		Zona de recepción de materia prima	1	2,610	2,610
		Pasillo	1	6,810	6,810
		Aseo de mujeres	1	6,430	6,430
		Pasillo	1	6,260	6,260
		Aseo de hombres	1	5,840	5,840
		Sala de caldera	1	8,460	8,460
		Pasillo	1	9,160	9,160
		Sala de descanso	1	12,350	12,350
		Pasillo	1	12,730	12,730
		OFICINA	1	11,370	11,370
		Pasillo	1	11,840	11,840
		Sala de reuniones	1	14,380	14,380
		Pasillo	1	14,520	14,520
		Sala de hornos	1	14,430	14,430
		Sala de limpieza	1	14,390	14,390
		Sala de hornos	1	17,460	17,460
		Zona de expedición	1	17,150	17,150
		Sala de hornos	1	14,740	14,740
		Zona de amasado y formado	1	14,810	14,810
		Recepción y tienda	1	3,070	3,070
		Sala de hornos	1	3,030	3,030
		Recepción y tienda	1	14,360	14,360
		Sala de limpieza	1	14,190	14,190
		Sala de producto final	1	16,480	16,480
		Sala de hornos	1	16,760	16,760
					1.112,830
					1.112,830

10 Revestimientos y trasdosados

Nº	Ud	Descripción	Medición					
							Total m²: 1.112,830	
10.2.- Conglomerados tradicionales								
10.2.1	M²	Enfoscado de cemento, a buena vista, aplicado sobre un paramento vertical interior, hasta 3 m de altura, acabado superficial rugoso, con mortero de cemento, tipo GP CSII W0.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Almacén de materias primas	1	13,820		13,820		
		Zona de recepción de materia prima	1	13,590		13,590		
		Almacén de materias primas	1	7,770		7,770		
		Zona de amasado y formado	1	7,990		7,990		
		Zona de expedición	1	14,190		14,190		
		Sala de limpieza	1	14,190		14,190		
		Sala de Fermentación	1	17,150		17,150		
		Sala de hornos	1	17,150		17,150		
			1	15,370		15,370		
		Zona de amasado y formado	1	15,240		15,240		
		Sala de Fermentación	1	15,920		15,920		
		Zona de amasado y formado	1	16,060		16,060		
		Almacén de materias primas	1	16,270		16,270		
		Zona de amasado y formado	1	16,580		16,580		
		Almacén de materias primas	1	17,460		17,460		
		Sala de Fermentación	1	17,150		17,150		
		Zona de amasado y formado	1	10,230		10,230		
			1	8,480		8,480		
		Zona de recepción de materia prima	1	8,530		8,530		
		Sala de hornos	1	14,430		14,430		
		Sala de limpieza	1	14,390		14,390		
		Sala de hornos	1	17,460		17,460		
		Zona de expedición	1	17,150		17,150		
		Sala de hornos	1	14,740		14,740		
		Zona de amasado y formado	1	14,810		14,810		
						356,120	356,120	
						Total m²:	356,120	
10.2.2	M²	Revestimiento de yeso de construcción B1, proyectado, a buena vista, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, acabado enlucido con yeso de aplicación en capa fina C6, de 15 mm de espesor, con guardavivos.						

10 Revestimientos y trasdosados

Nº	Ud	Descripción	Medición				Subtotal	
			Uds.	Largo	Ancho	Alto		Parcial
		Recepción y tienda	1	10,250			10,250	
		Pasillo	1	3,750			3,750	
		Sala de reuniones	1	11,210			11,210	
		OFICINA	1	11,210			11,210	
			1	11,120			11,120	
		Sala de descanso	1	11,080			11,080	
		Pasillo	1	39,450			39,450	
		Sala de producto final	1	10,230			10,230	
		Aseo de mujeres	1	13,560			13,560	
			1	13,550			13,550	
		Sala de caldera	1	11,060			11,060	
		Pasillo	1	16,660			16,660	
			1	2,280			2,280	
			1	6,810			6,810	
			1	6,260			6,260	
		Sala de caldera	1	8,460			8,460	
		Sala de descanso	1	12,350			12,350	
		OFICINA	1	11,370			11,370	
		Sala de reuniones	1	14,380			14,380	
		Recepción y tienda	1	3,070			3,070	
			1	14,360			14,360	
		Sala de producto final	1	16,480			16,480	
							258,950	258,950
							Total m²:	258,950

10.3.- Sistemas monocapa industriales

10.3.1	M²	Revestimiento de paramentos exteriores con mortero monocapa acabado con piedra proyectada, color a elegir, tipo OC CSIII W1 según UNE-EN 998-1, espesor 15 mm, aplicado manualmente, armado y reforzado con malla antiálcalis en los cambios de material y en los frentes de forjado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Nivel 1	1	18,200			18,200	
			1	14,790			14,790	
			1	11,760			11,760	
			1	12,710			12,710	
			1	8,790			8,790	

10 Revestimientos y trasdosados

Nº	Ud	Descripción	Medición	
	1		8,150	8,150
	1		14,320	14,320
	1		22,410	22,410
	1		16,320	16,320
	1		35,820	35,820
	1		14,910	14,910
	1	A descontar hueco	-6,000	-6,000
	1	Desarrollo de jambas y dintel	0,800	0,800
	1	Nivel 1	6,480	6,480
	1		6,710	6,710
	1		11,490	11,490
	1	A descontar hueco	-6,000	-6,000
	1	Desarrollo de jambas y dintel	0,800	0,800
	1	Nivel 1	34,710	34,710
	1		17,910	17,910
	1		14,790	14,790
	1		26,900	26,900
	1	para el falso techo	65,900	65,900
	1		27,560	27,560
	1		18,890	18,890
	1		16,610	16,610
	1		10,940	10,940
	1		26,260	26,260
	1		11,980	11,980
	1		16,430	16,430
	1		37,980	37,980
	1		13,300	13,300
	1		11,790	11,790
			544,410	544,410
			Total m²:	544,410

10.4.- Pavimentos

- 10.4.1 M² Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 30x30 cm, 8 €/m², capacidad de absorción de agua E<3%, grupo Blb, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, recibidas con mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm.**

10 Revestimientos y trasdosados

Nº	Ud	Descripción	Medición				
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Nivel 1	1					14,500	
	1					18,400	
	1					15,650	
	1					10,680	
	1					34,660	
	1					51,750	
	1					19,220	
	1					9,950	
	1					9,050	
	1					83,080	
	1					31,160	
	1					102,130	
	1					27,760	
	1					97,190	
	1					17,260	
					23,300		
						565,740	565,740
						Total m²:	565,740

10.5.- Trasdosados

10.5.1	M²	Trasdosado directo, sistema W631.es "KNAUF", realizado con placa de yeso laminado - [9,5+30 Polyplac + Aluminio (XPE-BV)], recibida con pasta de agarre sobre el paramento vertical; 55 mm de espesor total.					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Nivel 1	1					18,200	
	1					14,790	
	1					11,760	
	1					12,710	
	1					8,790	
	1					8,150	
	1					14,320	
	1					22,410	
	1					16,320	
	1					35,820	
	1					14,910	

10 Revestimientos y trasdosados

Nº	Ud	Descripción	Medición				
A descontar hueco	1		-3,000			-3,000	
Nivel 1	1		6,480			6,480	
	1		6,710			6,710	
	1		11,490			11,490	
A descontar hueco	1		-3,000			-3,000	
Nivel 1	1		34,710			34,710	
	1		17,910			17,910	
	1		14,790			14,790	
	1		26,900			26,900	
para el falso techo	1		64,980			64,980	
	1		27,280			27,280	
	1		18,730			18,730	
	1		16,420			16,420	
	1		10,780			10,780	
	1		25,900			25,900	
	1		11,820			11,820	
	1		16,190			16,190	
	1		37,620			37,620	
	1		13,180			13,180	
	1		11,650			11,650	
						545,720	545,720
Total m²:						545,720	545,720

10.5.2	M²	Trasdosado autoportante arriostrado con aislamiento termoacústico, sistema Optima "ISOVER", formado por placa de yeso laminado GM-FH1 / UNE-EN 15283-2 - 1200 / 2000 / 12,5 / con los bordes longitudinales afinados, Glasroc X 13 "PLACO", atornillada directamente a una estructura autoportante arriostrada, y aislamiento de panel semirrígido de lana mineral Arena de alta densidad, Arena Basic "ISOVER", según UNE-EN 13162, de 45 mm de espesor, no revestido, colocado en el espacio entre el paramento y las maestras.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Nivel 1	1		1	10,200			10,200	
	1		1	3,750			3,750	
	1		1	11,210			11,210	
	1		1	11,210			11,210	
	1		1	11,120			11,120	
	1		1	11,080			11,080	
	1		1	39,290			39,290	

10 Revestimientos y trasdosados

Nº	Ud	Descripción	Medición
	1		13,560
	1		13,540
	1		11,060
	1		16,480
	1		2,280
	1		6,430
	1		5,840
	1		8,460
	1		12,350
	1		11,370
	1		14,380
	1		3,030
	1		14,190
	1		16,480
			247,310
			247,310
			Total m ²:
			247,310

10.6.- Falsos techos

10.6.1	M ²	<p>Falso techo continuo suspendido, situado a una altura menor de 4 m, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), liso (12,5+27+27), formado por una placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 12,5 / con los bordes longitudinales afinados, atornillada a una estructura metálica de acero galvanizado de maestras primarias 60/27 mm separadas cada 1000 mm entre ejes y suspendidas del forjado o elemento soporte mediante cuelgues combinados cada 900 mm, y maestras secundarias fijadas perpendicularmente a los perfiles primarios mediante conectores tipo caballete y colocadas con una modulación máxima de 500 mm entre ejes. Incluso banda acústica, fijaciones para el anclaje de los perfiles, tornillería para la fijación de las placas, pasta y cinta para el tratamiento de juntas y accesorios de montaje.</p> <p>Incluye: Replanteo de los ejes de la estructura metálica. Colocación de la banda acústica de dilatación. Fijación del perfil perimetral. Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. Nivelación y suspensión de los perfiles primarios y secundarios de la estructura. Corte de las placas. Fijación de las placas. Tratamiento de juntas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la resolución de encuentros y puntos singulares.</p>	
			Total m ²:
			160,000

11 Griferías

Nº	Ud	Descripción	Medición					
11.1.- Grifería								
11.1.1	Ud	Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando de repisa para fregadero, gama básica, elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso.						
							Total Ud:	7,000
11.2.- Baños y vestuarios								
11.2.1	Ud	Lavabo mural, de porcelana sanitaria, modelo Victoria "ROCA", color Blanco, de 520x410 mm, con juego de fijación, con pedestal de lavabo, equipado con grifería monomando de repisa para lavabo, con cartucho cerámico y limitador de caudal a 6 l/min, acabado cromado, modelo Thesis, y desagüe con sifón botella extensible, modelo Minimal. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Lavabo		2				2,000	
							2,000	2,000
							Total Ud:	2,000
11.2.2	Ud	Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Victoria "ROCA", color Blanco, de 370x665x780 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 385x180x430 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible y silicona para sellado de juntas.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Inodoro con cisterna		2				2,000	
							2,000	2,000
							Total Ud:	2,000

12 Urbanización interior de la parcela

Nº	Ud	Descripción	Medición
12.1.- Cerramientos exteriores			
12.1.1	M	Vallado de parcela formado por panel de malla electrosoldada, de 50x50 mm de paso de malla y 4 mm de diámetro, acabado galvanizado, con bastidor de perfil hueco de acero galvanizado de sección 20x20x1,5 mm y postes de perfil hueco de acero galvanizado, de sección cuadrada 40x40x1,5 mm, separados 2 m entre sí y empotrados en dados de hormigón o muretes de fábrica u hormigón.	
			Total m: 170,000
12.1.2	M	Muro de vallado de parcela, de 1 m de altura, con pilastras intermedias, de 10 cm de espesor de fábrica, de bloque CV de hormigón, liso hidrófugo, color gris, 40x20x10 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²), con junta de 1 cm, rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.	
			Total m: 170,000
12.1.3	Ud	Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de hoja corredera, dimensiones 450x200 cm, para acceso de vehículos, apertura manual.	
			Total Ud: 2,000
12.1.4	Ud	Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja abatible, dimensiones 100x200 cm, para acceso peatonal, apertura manual.	
			Total Ud: 1,000
12.2.- Alcantarillado			
12.2.1	M	Sumidero longitudinal de fábrica, de 200 mm de anchura interior y 400 mm de altura, con rejilla de acero galvanizado, clase A-15 según UNE-EN 124 y UNE-EN 1433; previa excavación con medios manuales y posterior relleno del trasdós con hormigón.	
			Total m: 11,200
12.2.2	Ud	Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos.	
			Total Ud: 1,000
12.3.- Secciones de firme			
12.3.1	M ²	Firme rígido para tráfico pesado T42 sobre explanada E2, compuesto de capa de 18 cm de espesor de HF-4,0.	
			Total m ²: 1.200,000
12.4.- Jardinería			
12.4.1	M ²	Césped por siembra de mezcla de semillas de lodium, agrostis, festuca y poa.	
			Total m ²: 200,000

13 Equipos

Nº	Ud	Descripción	Medición
13.1.- Almacén			
13.1.1	Ud	Silo I	
			Total Ud: 1,000
13.1.2	Ud	Silo II	
			Total Ud: 1,000
13.1.3	Ud	Tanque Masa madre	
			Total Ud: 1,000
13.1.4	Ud	Transpaleta	
			Total Ud: 1,000
13.1.5	Ud	Módulo de estantería de paletización en acero galvanizado de dimensiones 1,2 m largo x 1 m fondo x 3 m alto, con balda de separación de altura regulable en montaje. 3 Módulos.	
			Total Ud: 1,000
13.1.6	Ud	Cámara frigorífica	
			Total Ud: 1,000
13.2.- Zona de Producción			
13.2.1	Ud	Mesa de trabajo	
			Total Ud: 1,000
13.2.2	Ud	Enfriador	
			Total Ud: 1,000
13.2.3	Ud	Conjunto de amasadoras, refinadora y volcador	
			Total Ud: 1,000
13.2.4	Ud	Tren de laboreo	
			Total Ud: 1,000
13.2.5	Ud	Carros	
			Total Ud: 21,000
13.2.6	Ud	Cámara de fermentación	
			Total Ud: 2,000
13.2.7	Ud	Horno de capacidad de un carro	
			Total Ud: 2,000
13.2.8	Ud	Horno de capacidad de dos carros	
			Total Ud: 1,000
13.2.9	Ud	Jaulas de transporte de producto final con una capacidad de 30 barras	
			Total Ud: 150,000
13.3.- Zona de administración			

13 Equipos

Nº	Ud	Descripción	Medición
13.3.1	Ud	Presupuesto fijado para la zona de administración	
			Total Ud: 1,000
13.4.- Vehículos			
13.3.1	Ud	Furgoneta para el transporte de producto	
			Total Ud: 4,000

13 Equipos

Nº	Ud	Descripción	Medición
-----------	-----------	--------------------	-----------------

Documento V. PRESUPUESTO

ÍNDICE DOCUMENTO V. PRESUPUESTO

Cuadro de precios nº 1	3
Cuadro de precios nº2	24
Presupuestos parciales	54
Presupuesto general y resumen general de presupuestos.....	74

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1	Ud Silo I	10.000,00	DIEZ MIL EUROS
2	Ud Silo II	7.000,00	SIETE MIL EUROS
3	Ud Tanque Masa madre	2.000,00	DOS MIL EUROS
4	Ud Transpaleta	2.000,00	DOS MIL EUROS
5	Ud Módulo de estantería de paletización en acero galvanizado de dimensiones 1,2 m largo x 1 m fondo x 3 m alto, con balda de separación de altura regulable en montaje. 3 Módulos.	1.000,00	MIL EUROS
6	Ud Cámara frigorífica	1.500,00	MIL QUINIENTOS EUROS
7	Ud Mesa de trabajo y artesas	1.000,00	MIL EUROS
8	Ud Enfriador	1.500,00	MIL QUINIENTOS EUROS
9	Ud Conjunto de amasadoras, refinadora y volcador	70.000,01	SETEMETA MIL EUROS
10	Ud Tren de laboreo	35.000,00	TREINTA Y CINCO MIL EUROS
11	Ud Carros	1.500,00	MIL QUINIENTOS EUROS
12	Ud Cámara de fermentación	15.000,00	QUINCE MIL EUROS
13	Ud Horno de capacidad de un carro	35.000,00	TREINTA Y CINCO MIL EUROS
14	Ud Horno de capacidad de dos carros	50.000,00	CINCUENTA MIL EUROS
15	Ud Jaulas de transporte de producto final con una capacidad de 30 barras	15,00	QUINCE EUROS
16	Ud Presupuesto fijado para la zona de administración	20.600,00	VEINTE MIL SEISCIENTOS EUROS
17	Ud Furgonetas	19.000,00	DIECINUEVE MIL EUROS
17	m ² 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, brozas, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.	0,99	NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
18	m ² Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.	7,84	SIETE EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1				
Nº	Designación	Importe		
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)	
19	m ² Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, con acabado superficial mediante fratasadora mecánica con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.	19,44	DIECINUEVE CUARENTA CÉNTIMOS	EUROS Y CUATRO
20	Ud 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 60x60x50 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 mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	169,67	CIENTO SESENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
21	Ud 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 60x60x55 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 mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	174,42	CIENTO SETENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
22	Ud 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 60x60x75 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 mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	188,53	CIENTO OCHENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
23	Ud 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 70x70x85 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 mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	222,85	DOSCIENTOS VEINTIDOS EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
24	Ud 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 70x70x90 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 mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	223,87	DOSCIENTOS VEINTITRES EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
25	Ud 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 100x100x105 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 mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	355,59	TRESCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
26	Ud 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 100x100x110 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 mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	362,90	TRESCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
27	Ud 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 125x125x130 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 mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	484,97	CUATROCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
28	m 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/m ² , de 200 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente.	64,95	SESENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
29	Ud 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. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento, industrial, M-5 para repaso y bruñido en el interior del pozo.	151,25	CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
30	m Suministro y montaje de colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m ² , de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios, registros, uniones, piezas especiales y lubricante para montaje.	21,62	VEINTIUN EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
31	<p>m³ Viga centradora de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 145,1 kg/m³. Incluso alambre de atar y separadores.</p> <p>Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.</p>	222,06	DOSCIENTOS VEINTIDOS EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
32	<p>m² Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	6,59	SEIS EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
33	<p>m³ Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 27 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.</p>	110,80	CIENTO DIEZ EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
34	<p>kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEA, colocado con uniones soldadas en obra.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación.</p>	1,74	UN EURO CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
35	<p>Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 300x450 mm y espesor 18 mm, con 4 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 16 mm de diámetro y 49,3398 cm de longitud total.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p>	53,79	CINCUENTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
36	<p>Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 650x650 mm y espesor 25 mm, con 8 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 32 mm de diámetro y 80,5796 cm de longitud total.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p>	554,83	QUINIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
37	<p>kg Acero UNE-EN 10162 S235JRC, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado, fijadas a las cerchas con uniones atornilladas en obra.</p>	2,42	DOS EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
38	<p>m² Hoja de partición interior de 7 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco rasillón, para revestir, 40x20x7 cm, recibida con pegamento de cola preparado y yeso de calidad B1.</p>	8,45	OCHO EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
39	<p>m² Hoja de partición interior de 9 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11,5x9 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.</p>	18,29	DIECIOCHO EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
40	m ² Hoja exterior de cerramiento de fachada, de 24 cm de espesor de fábrica, de bloque de termoarcilla, 30x19x24 cm, para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel; revestimiento de los frentes de forjado con plaquetas de cerámica aligerada (termoarcilla), colocadas con mortero de alta adherencia, formación de dinteles mediante piezas en "U" de cerámica aligerada (termoarcilla), en las que se colocará la armadura y el hormigón en obra.	25,48	VEINTICINCO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
41	m ² Ayudas de albañilería en edificio de otros usos, para instalación de fontanería.	4,01	CUATRO EUROS CON UN CÉNTIMO
42	Ud Radiador de aluminio inyectado, con 597,6 kcal/h de emisión calorífica, de 8 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.	156,35	CIENTO CINCUENTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
43	Ud Radiador de aluminio inyectado, con 896,4 kcal/h de emisión calorífica, de 12 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.	211,39	DOSCIENTOS ONCE EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
44	Ud Radiador de aluminio inyectado, con 971,1 kcal/h de emisión calorífica, de 13 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.	225,14	DOSCIENTOS VEINTICINCO EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
45	Ud Radiador de aluminio inyectado, con 1045,8 kcal/h de emisión calorífica, de 14 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.	238,92	DOSCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
46	Ud Radiador de aluminio inyectado, con 1120,5 kcal/h de emisión calorífica, de 15 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.	252,66	DOSCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
47	Ud Caldera para la combustión de pellets, potencia nominal de 6,2 a 21 kW, base de apoyo antivibraciones, sistema de elevación de la temperatura de retorno por encima de 55°C, compuesto por válvula motorizada de 3 vías de 1" de diámetro y bomba de circulación, regulador de tiro de 150 mm de diámetro, con clapeta antiexplosión, limitador térmico de seguridad, tarado a 95°C, base de apoyo antivibraciones.	11.276,90	ONCE MIL DOSCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
48	Ud Sistema de alimentación de pellets, para caldera de biomasa compuesto por kit básico de extracción de pellets, para depósito prefabricado de lona, formado por motor de accionamiento de 0,55 kW, para alimentación monofásica a 230 V, pieza especial de acoplamiento y bridas de sujeción, 1 m de tubo de conexión de extractor flexible para pellets.	1.252,74	MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
49	Ud Depósito de superficie para almacenaje de pellets, de tejido sintético, con estructura y tolva de acero, de 1,70x1,70 m y altura regulable de 1,80 a 2,50 m, de 3,2 t de capacidad máxima, con sistema automático de extracción del combustible.	2.700,95	DOS MIL SETECIENTOS EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
50	Ud Punto de llenado formado por 2 m de tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, para climatización, colocado superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.	93,80	NOVENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
51	m Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.	12,23	DOCE EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS
52	m Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 20 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.	13,51	TRECE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
53	Ud Punto de vaciado formado por 2 m de tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, PN=6 atm, para climatización, colocado superficialmente.	25,57	VEINTICINCO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
54	Ud Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW.	346,54	TRESCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
55	Ud Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.	1.143,24	MIL CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
56	m Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).	0,92	NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
57	m Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).	0,82	OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
58	m Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).	2,14	DOS EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
59	m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G25 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).	18,99	DIECIOCHO EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
60	m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G35 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).	26,49	VEINTISEIS EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
61	m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).	0,57	CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
62	m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).	0,72	SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
63	m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).	0,97	NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
64	m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).	1,41	UN EURO CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
65	Ud Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2 formado por cajas de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	1.612,77	MIL SEISCIENTOS DOCE EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
66	Ud Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1 formado por cajas de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	2.606,34	DOS MIL SEISCIENTOS SEIS EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
67	Ud Cuadro de uso industrial formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	1.700,33	MIL SETECIENTOS EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
68	Ud Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.	93,09	NOVENTA Y TRES EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
69	Ud Componentes para la red eléctrica de distribución interior de uso industrial: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.	464,48	CUATROCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
70	Ud Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.	48,93	CUARENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
71	m Suministro e instalación fija en superficie de canalización de canal protectora de PVC rígido, de 20x75 mm. Incluso accesorios.	9,36	NUEVE EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
72	m Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.	3,01	TRES EUROS CON UN CÉNTIMO
73	m Suministro e instalación fija en superficie de canalización de bandeja perforada de PVC rígido, de 50x75 mm. Incluso accesorios.	10,09	DIEZ EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
74	m Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.	0,80	OCHENTA CÉNTIMOS
75	m Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.	0,83	OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
76	m Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.	0,94	NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
77	m Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción térmicamente aislante de canalización de tubo curvable de PVC, transversalmente elástico, corrugado, forrado, de color negro, de 50 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 320 N, con grado de protección IP547.	2,62	DOS EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
78	m Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 110 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización.	6,62	SEIS EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
79	Ud Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 109 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm ² .	434,76	CUATROCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
80	Ud Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 13 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta de obra de fábrica.	964,12	NOVECIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
81	Ud Alimentación de agua potable, de 0,75 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1" DN 25 mm de diámetro.	18,08	DIECIOCHO EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
82	Ud Preinstalación de contador general de agua de 1 1/4" DN 32 mm, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta.	108,68	CIENTO OCHO EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
83	m Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	2,66	DOS EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
84	m Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	3,47	TRES EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
85	m Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	5,33	CINCO EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
86	m Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	9,08	NUEVE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
87	m Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	13,95	TRECE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
88	Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".	11,92	ONCE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
89	Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/4".	24,63	VEINTICUATRO EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
90	Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/2".	33,27	TREINTA Y TRES EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
91	Ud Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 452 mm de altura, para lámpara de halogenuros metálicos bipin HIT de 70 W, modelo Miniyes 1x70W HIT Reflector Cristal Transparente "LAMP", con cuerpo de aluminio extruido de color RAL 9006 con equipo de encendido magnético y aletas de refrigeración; protección IP20; reflector metalizado, acabado mate; cierre de vidrio transparente; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima. Incluso lámparas.	290,38	DOSCIENTOS NOVENTA EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
92	Ud Suministro e instalación empotrada de luminaria, de 597x37x30 mm, para 18 led de 1 W; cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica intensiva; difusor transparente; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.	286,58	DOSCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
93	Ud Suministro e instalación en superficie de luminaria cuadrada de techo de altura reducida, de 650x650x77 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W; cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica formada por difusor opal de micropirámides de base hexagonal; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.	414,05	CUATROCIENTOS CATORCE EUROS CON CINCO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
94	Ud Suministro e instalación empotrada en pared en zonas comunes de luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 45 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.	45,47	CUARENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
95	m Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color gris claro.	12,35	DOCE EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
96	m Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 330 mm, color gris claro.	17,71	DIECISIETE EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
97	m Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	6,40	SEIS EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
98	m Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	7,89	SIETE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
99	m Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	11,03	ONCE EUROS CON TRES CÉNTIMOS
100	m Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	16,82	DIECISEIS EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
101	Ud Ventana de PVC, dos hojas practicables con apertura hacia el interior, dimensiones 2000x1000 mm, acabado estándar en las dos caras, color blanco, sin premarco.	316,28	TRESCIENTOS DIECISEIS EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
102	Ud Puerta de entrada de acero galvanizado de dos hojas, 1640x2040 mm de luz y altura de paso, troquelada con un cuarterón superior y otro inferior a dos caras, acabado pintado con resina de epoxi color blanco, cerradura con tres puntos de cierre, y premarco.	1.114,01	MIL CIENTO CATORCE EUROS CON UN CÉNTIMO
103	Ud Puerta de entrada a vivienda de panel macizo decorado, realizado a base de espuma de PVC rígido y estructura celular uniforme, de una hoja abatible, dimensiones 1000x2100 mm, y premarco.	887,84	OCHOCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
104	Ud Puerta seccional para garaje, formada por lamas de textura acanalada, de panel sándwich de aluminio con núcleo aislante de espuma de poliuretano, 250x230 cm, con acabado prelacado de color blanco, apertura automática.	2.352,14	DOS MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
105	m² 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.	369,10	TRESCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
106	Ud Puerta interior abatible de dos hojas de 38 mm de espesor, 1440x1945 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, sin premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación del marco al paramento.	200,10	DOSCIENTOS EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
107	Ud Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x72,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con sapeli, barnizada en taller; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 70x10 mm; con herrajes de colgar y de cierre.	170,21	CIENTO SETENTA EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
108	m ² Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 6/6/4, fijado sobre carpintería con calzos y sellado continuo, para hojas de vidrio de superficie entre 3 y 4 m ² .	54,30	CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
109	m Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 16,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor.	4,08	CUATRO EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
110	m Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 23,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor.	4,84	CUATRO EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
111	m Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.	23,01	VEINTITRES EUROS CON UN CÉNTIMO
112	m Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 26 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.	24,49	VEINTICUATRO EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
113	m ² Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión \geq 300 kPa, resistencia térmica 1,2 m ² K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado en la base de la solera, cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de hormigón (no incluida en este precio).	7,85	SIETE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
114	m ² Aislamiento térmico vertical de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 30 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 0,9 m ² K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado en el perímetro de la solera, cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de hormigón (no incluida en este precio).	7,77	SIETE EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
115	m ² Suministro y montaje de cobertura de faldones de cubiertas inclinadas, con una pendiente mayor del 10%, con paneles sándwich aislantes de acero, de 30 mm de espesor y 1000 mm de ancho, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m ³ , y accesorios, fijados mecánicamente a cualquier tipo de correa estructural (no incluida en este precio). Incluso p/p de elementos de fijación, accesorios y juntas. Incluye: Replanteo de los paneles por faldón. Ejecución de juntas y perímetro. Fijación mecánica de los paneles. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	27,33	VEINTISIETE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
116	m ² Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m ² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de yeso o escayola, vertical, de hasta 3 m de altura.	4,17	CUATRO EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
117	m ² Enfoscado de cemento, a buena vista, aplicado sobre un paramento vertical interior, hasta 3 m de altura, acabado superficial rugoso, con mortero de cemento, tipo GP CSII W0.	10,26	DIEZ EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
118	m ² Revestimiento de yeso de construcción B1, proyectado, a buena vista, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, acabado enlucido con yeso de aplicación en capa fina C6, de 15 mm de espesor, con guardavivos.	7,75	SIETE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
119	m ² Revestimiento de paramentos exteriores con mortero monocapa acabado con piedra proyectada, color a elegir, tipo OC CSIII W1 según UNE-EN 998-1, espesor 15 mm, aplicado manualmente, armado y reforzado con malla antiálcalis en los cambios de material y en los frentes de forjado.	24,00	VEINTICUATRO EUROS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
120	m ² Trasdosado directo, sistema W631.es "KNAUF", realizado con placa de yeso laminado - [9,5+30 Polyplac + Aluminio (XPE-BV)], recibida con pasta de agarre sobre el paramento vertical; 55 mm de espesor total.	26,59	VEINTISEIS EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
121	m ² Trasdosado autoportante arriostrado con aislamiento termoacústico, sistema Optima "ISOVER", formado por placa de yeso laminado GM-FH1 / UNE-EN 15283-2 - 1200 / 2000 / 12,5 / con los bordes longitudinales afinados, Glasroc X 13 "PLACO", atornillada directamente a una estructura autoportante arriostrada, y aislamiento de panel semirrígido de lana mineral Arena de alta densidad, Arena Basic "ISOVER", según UNE-EN 13162, de 45 mm de espesor, no revestido, colocado en el espacio entre el paramento y las maestras.	44,51	CUARENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
122	m ² Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 30x30 cm, 8 €/m ² , capacidad de absorción de agua E<3%, grupo B1b, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, recibidas con mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm.	18,73	DIECIOCHO EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
123	<p>m² Falso techo continuo suspendido, situado a una altura menor de 4 m, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), liso (12,5+27+27), formado por una placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 12,5 / con los bordes longitudinales afinados, atornillada a una estructura metálica de acero galvanizado de maestras primarias 60/27 mm separadas cada 1000 mm entre ejes y suspendidas del forjado o elemento soporte mediante cuelgues combinados cada 900 mm, y maestras secundarias fijadas perpendicularmente a los perfiles primarios mediante conectores tipo caballete y colocadas con una modulación máxima de 500 mm entre ejes. Incluso banda acústica, fijaciones para el anclaje de los perfiles, tornillería para la fijación de las placas, pasta y cinta para el tratamiento de juntas y accesorios de montaje.</p> <p>Incluye: Replanteo de los ejes de la estructura metálica. Colocación de la banda acústica de dilatación. Fijación del perfil perimetral. Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. Nivelación y suspensión de los perfiles primarios y secundarios de la estructura. Corte de las placas. Fijación de las placas. Tratamiento de juntas. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305. Criterio de valoración económica: El precio incluye la resolución de encuentros y puntos singulares.</p>	23,65	VEINTITRES EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
124	<p>Ud Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Victoria "ROCA", color Blanco, de 370x665x780 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 385x180x430 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible y silicona para sellado de juntas.</p>	252,92	DOSCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
125	<p>Ud Lavabo mural, de porcelana sanitaria, modelo Victoria "ROCA", color Blanco, de 520x410 mm, con juego de fijación, con pedestal de lavabo, equipado con grifería monomando de repisa para lavabo, con cartucho cerámico y limitador de caudal a 6 l/min, acabado cromado, modelo Thesis, y desagüe con sifón botella extensible, modelo Minimal. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas.</p>	380,26	TRESCIENTOS OCHENTA EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
126	<p>Ud Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando de repisa para fregadero, gama básica, elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso.</p>	69,16	SESENTA Y NUEVE EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
127	m Sumidero longitudinal de fábrica, de 200 mm de anchura interior y 400 mm de altura, con rejilla de acero galvanizado, clase A-15 según UNE-EN 124 y UNE-EN 1433; previa excavación con medios manuales y posterior relleno del trasdós con hormigón.	94,31	NOVENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
128	Ud Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos.	706,77	SETECIENTOS SEIS EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
129	m ² Firme rígido para tráfico pesado T42 sobre explanada E2, compuesto de capa de 18 cm de espesor de HF-4,0.	29,44	VEINTINUEVE EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
130	m ² Césped por siembra de mezcla de semillas de lodium, agrostis, festuca y poa.	8,96	OCHO EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
131	m Muro de vallado de parcela, de 1 m de altura, con pilastras intermedias, de 10 cm de espesor de fábrica, de bloque CV de hormigón, liso hidrófugo, color gris, 40x20x10 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²), con junta de 1 cm, rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.	37,27	TREINTA Y SIETE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
132	Ud Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de hoja corredera, dimensiones 450x200 cm, para acceso de vehículos, apertura manual.	2.829,96	DOS MIL OCHOCIENTOS VEINTINUEVE EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
133	Ud Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja abatible, dimensiones 100x200 cm, para acceso peatonal, apertura manual.	907,50	NOVECIENTOS SIETE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
134	m Vallado de parcela formado por panel de malla electrosoldada, de 50x50 mm de paso de malla y 4 mm de diámetro, acabado galvanizado, con bastidor de perfil hueco de acero galvanizado de sección 20x20x1,5 mm y postes de perfil hueco de acero galvanizado, de sección cuadrada 40x40x1,5 mm, separados 2 m entre sí y empotrados en dados de hormigón o muretes de fábrica u hormigón.	25,55	VEINTICINCO EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)

Palencia, 28 de marzo de 2019

Mª Beatriz Ayuela Burón
Alumna del Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Num.	Código	Ud	Descripción		
Cuadro de precios nº 2					
1	001	Ud	Silo I		
				Total por Ud.....:	10.000,00
			Son DIEZ MIL EUROS por Ud		
2	002	Ud	Silo II		
				Total por Ud.....:	7.000,00
			Son SIETE MIL EUROS por Ud		
3	003	Ud	Tanque Masa madre		
				Total por Ud.....:	2.000,00
			Son DOS MIL EUROS por Ud		
4	004	Ud	Transpaleta		
				Total por Ud.....:	2.000,00
			Son DOS MIL EUROS por Ud		
5	005	Ud	Módulo de estantería de paletización en acero galvanizado de dimensiones 1,2 m largo x 1 m fondo x 3 m alto, con balda de separación de altura regulable en montaje. 3 Módulos.		
				Total por Ud.....:	1.000,00
			Son MIL QUINIENTOS EUROS por Ud		
6	006	Ud	Cámara frigorífica		
				Total por Ud.....:	1.500,00
			Son MIL QUINIENTOS EUROS por Ud		
7	007	Ud	Mesa de trabajo y artesas		
				Total por Ud.....:	1.000,00
			Son MIL EUROS por Ud		
8	008	Ud	Enfriador		
				Total por Ud.....:	1.500,00
			Son MIL QUINIENTOS EUROS por Ud		
9	009	Ud	Conjunto de amasadoras, refinadora y volcador		
				Total por Ud.....:	70.000,00
			Son SETENTA MIL EUROS por Ud		
10	010	Ud	Tren de laboreo		
				Total por Ud.....:	35.000,00
			Son TREINTA Y CINCO MIL EUROS por Ud		
11	011	Ud	Carros		

Num.	Código	Ud	Descripción	
				Total por Ud.....: 1.500,00
			Son MIL QUINIENTOS EUROS por Ud	
12	012	Ud	Cámara de fermentación	
				Total por Ud.....: 15.000,00
			Son QUINCE MIL EUROS por Ud	
13	013	Ud	Horno de capacidad de un carro	
				Total por Ud.....: 35.000,00
			Son TREINTA Y CINCO MIL EUROS por Ud	
14	014	Ud	Horno de capacidad de dos carros	
				Total por Ud.....: 50.000,00
			Son CINCUENTA MIL EUROS por Ud	
15	015	Ud	Jaulas de transporte de producto final con una capacidad de 30 barras	
				Total por Ud.....: 15,00
			Son QUINCE EUROS por Ud	
16	016	Ud	Presupuesto fijado para la zona de administración	
				Total por Ud..... 20.600,00
			Son VEINTE MIL SEISCIENTOS EUROS por Ud	
19	019	Ud	Vehículos de transporte de producto final	
			Vehículos de transporte de producto final	
			Total por Ud.....:	19.000,00
			Son DIECINUEVE MIL EUROS por Ud	

Num.	Código	Ud	Descripción	
17	ADL005	m ²	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; y carga a camión.	
			Mano de obra	0,10
			Maquinaria	0,84
			Medios auxiliares	0,02
			3 % Costes indirectos	0,03
			Total por m ²:	0,99
18	ANE010	m ²	Son NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m ² Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.	
			Mano de obra	2,77
			Maquinaria	0,95
			Materiales	3,74
			Medios auxiliares	0,15
			3 % Costes indirectos	0,23
			Total por m ²:	7,84
19	ANS010	m ²	Son SIETE EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m ² Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/I/a fabricado en central, y vertido con bomba, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, con acabado superficial mediante fratasadora mecánica con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.	
			Mano de obra	4,34
			Maquinaria	5,48
			Materiales	8,68
			Medios auxiliares	0,37
			3 % Costes indirectos	0,57
			Total por m ²:	19,44
20	ASA010	Ud	Son DIECINUEVE EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m ² 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 60x60x50 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 mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	
			Mano de obra	42,62
			Materiales	118,88
			Medios auxiliares	3,23

Num.	Código	Ud	Descripción	
			3 % Costes indirectos	4,94
			Total por Ud.....:	169,67
21	ASA010b	Ud	Son CIENTO SESENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud 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 60x60x55 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 mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	
			Mano de obra	43,71
			Materiales	122,31
			Medios auxiliares	3,32
			3 % Costes indirectos	5,08
			Total por Ud.....:	174,42
22	ASA010c	Ud	Son CIENTO SETENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud 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 60x60x75 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 mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	
			Mano de obra	47,42
			Materiales	132,03
			Medios auxiliares	3,59
			3 % Costes indirectos	5,49
			Total por Ud.....:	188,53
23	ASA010d	Ud	Son CIENTO OCHENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud 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 70x70x85 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 mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	
			Mano de obra	54,51
			Materiales	157,61
			Medios auxiliares	4,24
			3 % Costes indirectos	6,49
			Total por Ud.....:	222,85
			Son DOSCIENTOS VEINTIDOS EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud	

Num.	Código	Ud	Descripción	
24	ASA010e	Ud	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 70x70x90 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 mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	
			Mano de obra	55,31
			Materiales	157,78
			Medios auxiliares	4,26
			3 % Costes indirectos	6,52
			Total por Ud.....:	223,87
			Son DOSCIENTOS VEINTITRES EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud	
25	ASA010f	Ud	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 100x100x105 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 mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	
			Mano de obra	65,03
			Materiales	273,43
			Medios auxiliares	6,77
			3 % Costes indirectos	10,36
			Total por Ud.....:	355,59
			Son TRESCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud	
26	ASA010g	Ud	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 100x100x110 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 mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	
			Mano de obra	66,71
			Materiales	278,71
			Medios auxiliares	6,91
			3 % Costes indirectos	10,57
			Total por Ud.....:	362,90
			Son TRESCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS por Ud	

Num.	Código	Ud	Descripción	
27	ASA010h	Ud	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 125x125x130 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 mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	
			Mano de obra	91,20
			Materiales	370,41
			Medios auxiliares	9,23
			3 % Costes indirectos	14,13
			Total por Ud.....:	484,97
			Son CUATROCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud	
28	ASB010	m	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/m ² , de 200 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente.	
			Mano de obra	29,22
			Maquinaria	9,22
			Materiales	22,19
			Medios auxiliares	2,43
			3 % Costes indirectos	1,89
			Total por m.....:	64,95
			Son SESENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m	
29	ASB020	Ud	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. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento, industrial, M-5 para repaso y bruñido en el interior del pozo.	
			Mano de obra	109,42
			Maquinaria	14,88
			Materiales	19,66
			Medios auxiliares	2,88
			3 % Costes indirectos	4,41
			Total por Ud.....:	151,25
			Son CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS por Ud	
30	ASC010	m	Suministro y montaje de colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m ² , de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios, registros, uniones, piezas especiales y lubricante para montaje.	

Num.	Código	Ud	Descripción	
			Mano de obra	5,87
			Maquinaria	1,13
			Materiales	13,58
			Medios auxiliares	0,41
			3 % Costes indirectos	0,63
			Total por m.....:	21,62
			Son VEINTIUN EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS por m	
31	CAV030	m ³	Viga centradora de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 145,1 kg/m ³ . Incluso alambre de atar y separadores. Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.	
			Mano de obra	22,44
			Materiales	188,92
			Medios auxiliares	4,23
			3 % Costes indirectos	6,47
			Total por m ³:	222,06
			Son DOSCIENTOS VEINTIDOS EUROS CON SEIS CÉNTIMOS por m ³	
32	CRL030	m ²	Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada. Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.	
			Mano de obra	0,37
			Materiales	5,90
			Medios auxiliares	0,13
			3 % Costes indirectos	0,19
			Total por m ²:	6,59
			Son SEIS EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m ²	
33	CSZ030	m ³	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 27 kg/m ³ . Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores. Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.	

Num.	Código	Ud	Descripción	
			Mano de obra	10,36
			Materiales	95,10
			Medios auxiliares	2,11
			3 % Costes indirectos	3,23
			Total por m³.....:	110,80
34	EAM040	kg	Son CIENTO DIEZ EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS por m³ Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEA, colocado con uniones soldadas en obra. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación.	
			Mano de obra	0,68
			Maquinaria	0,05
			Materiales	0,93
			Medios auxiliares	0,03
			3 % Costes indirectos	0,05
			Total por kg.....:	1,74
35	EAS030	Ud	Son UN EURO CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por kg Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 300x450 mm y espesor 18 mm, con 4 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 16 mm de diámetro y 49,3398 cm de longitud total. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.	
			Mano de obra	18,23
			Maquinaria	0,05
			Materiales	32,92
			Medios auxiliares	1,02
			3 % Costes indirectos	1,57
			Total por Ud.....:	53,79
			Son CINCUENTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud	

Num.	Código	Ud	Descripción	
36	EAS030b	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 650x650 mm y espesor 25 mm, con 8 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 32 mm de diámetro y 80,5796 cm de longitud total. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.	
			Mano de obra	139,99
			Maquinaria	0,07
			Materiales	388,05
			Medios auxiliares	10,56
			3 % Costes indirectos	16,16
			Total por Ud.....:	554,83
			Son QUINIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud	
37	EAT030	kg	Acero UNE-EN 10162 S235JRC, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado, fijadas a las cerchas con uniones atornilladas en obra.	
			Mano de obra	0,87
			Materiales	1,43
			Medios auxiliares	0,05
			3 % Costes indirectos	0,07
			Total por kg.....:	2,42
			Son DOS EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS por kg	
38	FFQ010	m ²	Hoja de partición interior de 7 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco rasillón, para revestir, 40x20x7 cm, recibida con pegamento de cola preparado y yeso de calidad B1.	
			Mano de obra	4,54
			Materiales	3,50
			Medios auxiliares	0,16
			3 % Costes indirectos	0,25
			Total por m ²:	8,45
			Son OCHO EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m ²	
39	FFQ010b	m ²	Hoja de partición interior de 9 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11,5x9 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.	
			Mano de obra	12,08
			Maquinaria	0,14
			Materiales	5,19
			Medios auxiliares	0,35
			3 % Costes indirectos	0,53
			Total por m ²:	18,29
			Son DIECIOCHO EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS por m ²	

Num.	Código	Ud	Descripción	
40	FFZ030	m ²	Hoja exterior de cerramiento de fachada, de 24 cm de espesor de fábrica, de bloque de termoarcilla, 30x19x24 cm, para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel; revestimiento de los frentes de forjado con plaquetas de cerámica aligerada (termoarcilla), colocadas con mortero de alta adherencia, formación de dinteles mediante piezas en "U" de cerámica aligerada (termoarcilla), en las que se colocará la armadura y el hormigón en obra.	
			Mano de obra	10,80
			Maquinaria	0,24
			Materiales	12,98
			Medios auxiliares	0,72
			3 % Costes indirectos	0,74
			Total por m ²:	25,48
41	HYA010	m ²	Son VEINTICINCO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m ² Ayudas de albañilería en edificio de otros usos, para instalación de fontanería.	
			Mano de obra	1,70
			Maquinaria	0,13
			Materiales	1,91
			Medios auxiliares	0,15
			3 % Costes indirectos	0,12
			Total por m ²:	4,01
42	ICE040	Ud	Son CUATRO EUROS CON UN CÉNTIMO por m ² Radiador de aluminio inyectado, con 597,6 kcal/h de emisión calorífica, de 8 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.	
			Mano de obra	15,67
			Materiales	133,15
			Medios auxiliares	2,98
			3 % Costes indirectos	4,55
			Total por Ud.....:	156,35
43	ICE040b	Ud	Son CIENTO CINCUENTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud Radiador de aluminio inyectado, con 896,4 kcal/h de emisión calorífica, de 12 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.	
			Mano de obra	21,26
			Materiales	179,95
			Medios auxiliares	4,02
			3 % Costes indirectos	6,16
			Total por Ud.....:	211,39
44	ICE040c	Ud	Son DOSCIENTOS ONCE EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud Radiador de aluminio inyectado, con 971,1 kcal/h de emisión calorífica, de 13 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.	
			Mano de obra	22,64
			Materiales	191,65

Num.	Código	Ud	Descripción	
			Medios auxiliares	4,29
			3 % Costes indirectos	6,56
			Total por Ud.....:	225,14
45	ICE040d	Ud	Son DOSCIENTOS VEINTICINCO EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS por Ud Radiador de aluminio inyectado, con 1045,8 kcal/h de emisión calorífica, de 14 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.	
			Mano de obra	24,06
			Materiales	203,35
			Medios auxiliares	4,55
			3 % Costes indirectos	6,96
			Total por Ud.....:	238,92
46	ICE040e	Ud	Son DOSCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud Radiador de aluminio inyectado, con 1120,5 kcal/h de emisión calorífica, de 15 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.	
			Mano de obra	25,44
			Materiales	215,05
			Medios auxiliares	4,81
			3 % Costes indirectos	7,36
			Total por Ud.....:	252,66
47	ICQ015	Ud	Son DOSCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud Caldera para la combustión de pellets, potencia nominal de 6,2 a 21 kW, base de apoyo antivibraciones, sistema de elevación de la temperatura de retorno por encima de 55°C, compuesto por válvula motorizada de 3 vías de 1" de diámetro y bomba de circulación, regulador de tiro de 150 mm de diámetro, con clapeta antiexplosión, limitador térmico de seguridad, tarado a 95°C, base de apoyo antivibraciones.	
			Mano de obra	86,76
			Materiales	10.647,01
			Medios auxiliares	214,68
			3 % Costes indirectos	328,45
			Total por Ud.....:	11.276,90
48	ICQ030	Ud	Son ONCE MIL DOSCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS por Ud Sistema de alimentación de pellets, para caldera de biomasa compuesto por kit básico de extracción de pellets, para depósito prefabricado de lona, formado por motor de accionamiento de 0,55 kW, para alimentación monofásica a 230 V, pieza especial de acoplamiento y bridas de sujeción, 1 m de tubo de conexión de extractor flexible para pellets.	
			Mano de obra	33,57
			Materiales	1.158,83
			Medios auxiliares	23,85
			3 % Costes indirectos	36,49
			Total por Ud.....:	1.252,74
			Son MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud	

Num.	Código	Ud	Descripción	
49	ICQ060	Ud	Depósito de superficie para almacenaje de pellets, de tejido sintético, con estructura y tolva de acero, de 1,70x1,70 m y altura regulable de 1,80 a 2,50 m, de 3,2 t de capacidad máxima, con sistema automático de extracción del combustible.	
			Mano de obra	111,91
			Materiales	2.458,95
			Medios auxiliares	51,42
			3 % Costes indirectos	78,67
			Total por Ud.....:	2.700,95
50	ICS005	Ud	Son DOS MIL SETECIENTOS EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud Punto de llenado formado por 2 m de tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, para climatización, colocado superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.	
			Mano de obra	11,81
			Materiales	77,47
			Medios auxiliares	1,79
			3 % Costes indirectos	2,73
			Total por Ud.....:	93,80
51	ICS010	m	Son NOVENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS por Ud Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.	
			Mano de obra	3,11
			Materiales	8,53
			Medios auxiliares	0,23
			3 % Costes indirectos	0,36
			Total por m.....:	12,23
52	ICS010b	m	Son DOCE EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS por m Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 20 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.	
			Mano de obra	3,11
			Materiales	9,75
			Medios auxiliares	0,26
			3 % Costes indirectos	0,39
			Total por m.....:	13,51
53	ICS015	Ud	Son TRECE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS por m Punto de vaciado formado por 2 m de tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, PN=6 atm, para climatización, colocado superficialmente.	
			Mano de obra	4,77
			Materiales	19,57
			Medios auxiliares	0,49

Num.	Código	Ud	Descripción	
			3 % Costes indirectos	0,74
			Total por Ud.....:	25,57
54	ICS020	Ud	Son VEINTICINCO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW.	
			Mano de obra	84,43
			Materiales	245,42
			Medios auxiliares	6,60
			3 % Costes indirectos	10,09
			Total por Ud.....:	346,54
55	IEC010	Ud	Son TRESCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.	
			Mano de obra	22,22
			Materiales	1.065,96
			Medios auxiliares	21,76
			3 % Costes indirectos	33,30
			Total por Ud.....:	1.143,24
56	IEH010	m	Son MIL CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS por Ud Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).	
			Mano de obra	0,41
			Materiales	0,46
			Medios auxiliares	0,02
			3 % Costes indirectos	0,03
			Total por m.....:	0,92
57	IEH010b	m	Son NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS por m Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).	
			Mano de obra	0,41
			Materiales	0,37
			Medios auxiliares	0,02
			3 % Costes indirectos	0,02
			Total por m.....:	0,82
58	IEH010c	m	Son OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS por m Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).	
			Mano de obra	1,13
			Materiales	0,91
			Medios auxiliares	0,04

Num.	Código	Ud	Descripción	
			3 % Costes indirectos	0,06
			Total por m.....:	2,14
59	IEH010d	m	Son DOS EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS por m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G25 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).	
			Mano de obra	1,42
			Materiales	16,66
			Medios auxiliares	0,36
			3 % Costes indirectos	0,55
			Total por m.....:	18,99
60	IEH010e	m	Son DIECIOCHO EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G35 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).	
			Mano de obra	1,83
			Materiales	23,39
			Medios auxiliares	0,50
			3 % Costes indirectos	0,77
			Total por m.....:	26,49
61	IEH010f	m	Son VEINTISEIS EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).	
			Mano de obra	0,29
			Materiales	0,25
			Medios auxiliares	0,01
			3 % Costes indirectos	0,02
			Total por m.....:	0,57
62	IEH010g	m	Son CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).	
			Mano de obra	0,29
			Materiales	0,40
			Medios auxiliares	0,01
			3 % Costes indirectos	0,02
			Total por m.....:	0,72
63	IEH010h	m	Son SETENTA Y DOS CÉNTIMOS por m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).	
			Mano de obra	0,29
			Materiales	0,63

Num.	Código	Ud	Descripción	
			Medios auxiliares	0,02
			3 % Costes indirectos	0,03
			Total por m.....:	0,97
64	IEH010i	m	Son NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).	
			Mano de obra	0,41
			Materiales	0,93
			Medios auxiliares	0,03
			3 % Costes indirectos	0,04
			Total por m.....:	1,41
65	IEI070	Ud	Son UN EURO CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS por m Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2 formado por cajas de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	
			Mano de obra	86,41
			Materiales	1.448,69
			Medios auxiliares	30,70
			3 % Costes indirectos	46,97
			Total por Ud.....:	1.612,77
66	IEI070b	Ud	Son MIL SEISCIENTOS DOCE EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1 formado por cajas de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	
			Mano de obra	112,65
			Materiales	2.368,16
			Medios auxiliares	49,62
			3 % Costes indirectos	75,91
			Total por Ud.....:	2.606,34
67	IEI070c	Ud	Son DOS MIL SEISCIENTOS SEIS EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud Cuadro de uso industrial formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	
			Mano de obra	99,36
			Materiales	1.519,08
			Medios auxiliares	32,37
			3 % Costes indirectos	49,52
			Total por Ud.....:	1.700,33
68	IEI090	Ud	Son MIL SETECIENTOS EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.	
			Mano de obra	11,12
			Materiales	77,49
			Medios auxiliares	1,77

Num.	Código	Ud	Descripción	
			3 % Costes indirectos	2,71
			Total por Ud.....:	93,09
69	IEI090b	Ud	Son NOVENTA Y TRES EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS por Ud Componentes para la red eléctrica de distribución interior de uso industrial: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.	
			Mano de obra	63,54
			Materiales	378,57
			Medios auxiliares	8,84
			3 % Costes indirectos	13,53
			Total por Ud.....:	464,48
70	IEI090c	Ud	Son CUATROCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.	
			Mano de obra	6,34
			Materiales	40,23
			Medios auxiliares	0,93
			3 % Costes indirectos	1,43
			Total por Ud.....:	48,93
71	IEO010	m	Son CUARENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud Suministro e instalación fija en superficie de canalización de canal protectora de PVC rígido, de 20x75 mm. Incluso accesorios.	
			Mano de obra	1,69
			Materiales	7,22
			Medios auxiliares	0,18
			3 % Costes indirectos	0,27
			Total por m.....:	9,36
72	IEO010b	m	Son NUEVE EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS por m Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.	
			Mano de obra	1,37
			Materiales	1,49
			Medios auxiliares	0,06
			3 % Costes indirectos	0,09
			Total por m.....:	3,01
73	IEO010c	m	Son TRES EUROS CON UN CÉNTIMO por m Suministro e instalación fija en superficie de canalización de bandeja perforada de PVC rígido, de 50x75 mm. Incluso accesorios.	
			Mano de obra	1,60
			Materiales	8,01
			Medios auxiliares	0,19

Num.	Código	Ud	Descripción	
			3 % Costes indirectos	0,29
			Total por m.....:	10,09
74	IEO010d	m	Son DIEZ EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS por m Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.	
			Mano de obra	0,50
			Materiales	0,26
			Medios auxiliares	0,02
			3 % Costes indirectos	0,02
			Total por m.....:	0,80
75	IEO010e	m	Son OCHENTA CÉNTIMOS por m Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.	
			Mano de obra	0,50
			Materiales	0,29
			Medios auxiliares	0,02
			3 % Costes indirectos	0,02
			Total por m.....:	0,83
76	IEO010f	m	Son OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS por m Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.	
			Mano de obra	0,50
			Materiales	0,39
			Medios auxiliares	0,02
			3 % Costes indirectos	0,03
			Total por m.....:	0,94
77	IEO010g	m	Son NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción térmicamente aislante de canalización de tubo curvable de PVC, transversalmente elástico, corrugado, forrado, de color negro, de 50 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 320 N, con grado de protección IP547.	
			Mano de obra	0,50
			Materiales	1,99
			Medios auxiliares	0,05
			3 % Costes indirectos	0,08
			Total por m.....:	2,62
78	IEO010h	m	Son DOS EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS por m Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 110 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización.	

Num.	Código	Ud	Descripción	
			Mano de obra	2,20
			Maquinaria	0,28
			Materiales	3,82
			Medios auxiliares	0,13
			3 % Costes indirectos	0,19
			Total por m.....:	6,62
79	IEP010	Ud	Son SEIS EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS por m Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 109 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm ² .	
			Mano de obra	85,38
			Materiales	328,44
			Medios auxiliares	8,28
			3 % Costes indirectos	12,66
			Total por Ud.....:	434,76
80	IFA010	Ud	Son CUATROCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 13 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta de obra de fábrica.	
			Mano de obra	728,58
			Maquinaria	42,25
			Materiales	129,21
			Medios auxiliares	36,00
			3 % Costes indirectos	28,08
			Total por Ud.....:	964,12
81	IFB010	Ud	Son NOVECIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS CON DOCE CÉNTIMOS por Ud Alimentación de agua potable, de 0,75 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1" DN 25 mm de diámetro.	
			Mano de obra	6,29
			Materiales	10,92
			Medios auxiliares	0,34
			3 % Costes indirectos	0,53
			Total por Ud.....:	18,08
82	IFC010	Ud	Son DIECIOCHO EUROS CON OCHO CÉNTIMOS por Ud Preinstalación de contador general de agua de 1 1/4" DN 32 mm, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta.	
			Mano de obra	22,24
			Materiales	79,21
			Medios auxiliares	4,06
			3 % Costes indirectos	3,17
			Total por Ud.....:	108,68
			Son CIENTO OCHO EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud	

Num.	Código	Ud	Descripción	
83	IFI005	m	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	
			Mano de obra	0,85
			Materiales	1,68
			Medios auxiliares	0,05
			3 % Costes indirectos	0,08
			Total por m.....:	2,66
			Son DOS EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m	
84	IFI005b	m	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	
			Mano de obra	1,13
			Materiales	2,17
			Medios auxiliares	0,07
			3 % Costes indirectos	0,10
			Total por m.....:	3,47
			Son TRES EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m	
85	IFI005c	m	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	
			Mano de obra	1,42
			Materiales	3,65
			Medios auxiliares	0,10
			3 % Costes indirectos	0,16
			Total por m.....:	5,33
			Son CINCO EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS por m	
86	IFI005d	m	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	
			Mano de obra	1,69
			Materiales	6,96
			Medios auxiliares	0,17
			3 % Costes indirectos	0,26
			Total por m.....:	9,08
			Son NUEVE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS por m	
87	IFI005e	m	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	
			Mano de obra	1,98
			Materiales	11,29
			Medios auxiliares	0,27
			3 % Costes indirectos	0,41
			Total por m.....:	13,95
			Son TRECE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m	
88	IFI008	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".	

Num.	Código	Ud	Descripción	
			Mano de obra	3,99
			Materiales	7,35
			Medios auxiliares	0,23
			3 % Costes indirectos	0,35
			Total por Ud.....:	11,92
89	IFI008b	Ud	Son ONCE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/4".	
			Mano de obra	6,79
			Materiales	16,65
			Medios auxiliares	0,47
			3 % Costes indirectos	0,72
			Total por Ud.....:	24,63
90	IFW010	Ud	Son VEINTICUATRO EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/2".	
			Mano de obra	8,70
			Materiales	22,97
			Medios auxiliares	0,63
			3 % Costes indirectos	0,97
			Total por Ud.....:	33,27
91	III120	Ud	Son TREINTA Y TRES EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS por Ud Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 452 mm de altura, para lámpara de halogenuros metálicos bipin HIT de 70 W, modelo Miniyes 1x70W HIT Reflector Cristal Transparente "LAMP", con cuerpo de aluminio extruido de color RAL 9006 con equipo de encendido magnético y aletas de refrigeración; protección IP20; reflector metalizado, acabado mate; cierre de vidrio transparente; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima. Incluso lámparas.	
			Mano de obra	5,66
			Materiales	270,73
			Medios auxiliares	5,53
			3 % Costes indirectos	8,46
			Total por Ud.....:	290,38
92	III130	Ud	Son DOSCIENTOS NOVENTA EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud Suministro e instalación empotrada de luminaria, de 597x37x30 mm, para 18 led de 1 W; cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica intensiva; difusor transparente; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.	
			Mano de obra	11,28
			Materiales	261,49
			Medios auxiliares	5,46
			3 % Costes indirectos	8,35
			Total por Ud.....:	286,58
			Son DOSCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud	

Num.	Código	Ud	Descripción	
93	III140	Ud	Suministro e instalación en superficie de luminaria cuadrada de techo de altura reducida, de 650x650x77 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W; cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica formada por difusor opal de micropirámides de base hexagonal; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.	
			Mano de obra	4,24
			Materiales	389,87
			Medios auxiliares	7,88
			3 % Costes indirectos	12,06
			Total por Ud.....:	414,05
94	IOA020	Ud	Son CUATROCIENTOS CATORCE EUROS CON CINCO CÉNTIMOS por Ud Suministro e instalación empotrada en pared en zonas comunes de luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 45 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.	
			Mano de obra	5,59
			Materiales	37,69
			Medios auxiliares	0,87
			3 % Costes indirectos	1,32
			Total por Ud.....:	45,47
95	ISB020	m	Son CUARENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color gris claro.	
			Mano de obra	2,80
			Materiales	8,95
			Medios auxiliares	0,24
			3 % Costes indirectos	0,36
			Total por m.....:	12,35
96	ISC010	m	Son DOCE EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS por m Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 330 mm, color gris claro.	
			Mano de obra	5,56
			Materiales	11,29
			Medios auxiliares	0,34
			3 % Costes indirectos	0,52
			Total por m.....:	17,71
97	ISD005	m	Son DIECISIETE EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS por m Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
			Mano de obra	1,36
			Materiales	4,73
			Medios auxiliares	0,12
			3 % Costes indirectos	0,19
			Total por m.....:	6,40

Num.	Código	Ud	Descripción	
98	ISD005b	m	Son SEIS EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS por m Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
			Mano de obra	1,54
			Materiales	5,97
			Medios auxiliares	0,15
			3 % Costes indirectos	0,23
			Total por m.....:	7,89
99	ISD005c	m	Son SIETE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
			Mano de obra	1,71
			Materiales	8,79
			Medios auxiliares	0,21
			3 % Costes indirectos	0,32
			Total por m.....:	11,03
100	ISD005d	m	Son ONCE EUROS CON TRES CÉNTIMOS por m Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
			Mano de obra	2,56
			Materiales	13,45
			Medios auxiliares	0,32
			3 % Costes indirectos	0,49
			Total por m.....:	16,82
101	LCP060	Ud	Son DIECISEIS EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS por m Ventana de PVC, dos hojas practicables con apertura hacia el interior, dimensiones 2000x1000 mm, acabado estándar en las dos caras, color blanco, sin premarco.	
			Mano de obra	35,61
			Materiales	265,44
			Medios auxiliares	6,02
			3 % Costes indirectos	9,21
			Total por Ud.....:	316,28
102	LEA010	Ud	Son TRESCIENTOS DIECISEIS EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS por Ud Puerta de entrada de acero galvanizado de dos hojas, 1640x2040 mm de luz y altura de paso, troquelada con un cuarterón superior y otro inferior a dos caras, acabado pintado con resina de epoxi color blanco, cerradura con tres puntos de cierre, y premarco.	
			Mano de obra	41,69
			Materiales	1.018,66
			Medios auxiliares	21,21
			3 % Costes indirectos	32,45
			Total por Ud.....:	1.114,01
			Son MIL CIENTO CATORCE EUROS CON UN CÉNTIMO por Ud	

Num.	Código	Ud	Descripción	
103	LEC010	Ud	Puerta de entrada a vivienda de panel macizo decorado, realizado a base de espuma de PVC rígido y estructura celular uniforme, de una hoja abatible, dimensiones 1000x2100 mm, y premarco.	
			Mano de obra	24,60
			Materiales	820,48
			Medios auxiliares	16,90
			3 % Costes indirectos	25,86
			Total por Ud.....:	887,84
			Son OCHOCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud	
104	LGS031	Ud	Puerta seccional para garaje, formada por lamas de textura acanalada, de panel sándwich de aluminio con núcleo aislante de espuma de poliuretano, 250x230 cm, con acabado prelacado de color blanco, apertura automática.	
			Mano de obra	139,01
			Materiales	2.099,84
			Medios auxiliares	44,78
			3 % Costes indirectos	68,51
			Total por Ud.....:	2.352,14
			Son DOS MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS por Ud	
105	LIC010	m ²	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.	
			Mano de obra	21,52
			Materiales	329,80
			Medios auxiliares	7,03
			3 % Costes indirectos	10,75
			Total por m ²:	369,10
			Son TRESCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS por m ²	
106	LPA010	Ud	Puerta interior abatible de dos hojas de 38 mm de espesor, 1440x1945 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, sin premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación del marco al paramento.	
			Mano de obra	8,43
			Materiales	182,03
			Medios auxiliares	3,81
			3 % Costes indirectos	5,83
			Total por Ud.....:	200,10
			Son DOSCIENTOS EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS por Ud	
107	LPM010	Ud	Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x72,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con sapeli, barnizada en taller; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 70x10 mm; con herrajes de colgar y de cierre.	
			Mano de obra	25,51
			Materiales	136,50

Num.	Código	Ud	Descripción	
			Medios auxiliares	3,24
			3 % Costes indirectos	4,96
			Total por Ud.....:	170,21
108	LVC020	m ²	Son CIENTO SETENTA EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS por Ud Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 6/6/4, fijado sobre carpintería con calzos y sellado continuo, para hojas de vidrio de superficie entre 3 y 4 m ² .	
			Mano de obra	10,38
			Materiales	41,31
			Medios auxiliares	1,03
			3 % Costes indirectos	1,58
			Total por m ²:	54,30
109	NAA010	m	Son CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS por m ² Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 16,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor.	
			Mano de obra	2,26
			Materiales	1,62
			Medios auxiliares	0,08
			3 % Costes indirectos	0,12
			Total por m.....:	4,08
110	NAA010b	m	Son CUATRO EUROS CON OCHO CÉNTIMOS por m Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 23,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor.	
			Mano de obra	2,57
			Materiales	2,04
			Medios auxiliares	0,09
			3 % Costes indirectos	0,14
			Total por m.....:	4,84
111	NAA010c	m	Son CUATRO EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.	
			Mano de obra	2,70
			Materiales	19,20
			Medios auxiliares	0,44
			3 % Costes indirectos	0,67
			Total por m.....:	23,01
112	NAA010d	m	Son VEINTITRES EUROS CON UN CÉNTIMO por m Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 26 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.	

Num.	Código	Ud	Descripción	
			Mano de obra	2,86
			Materiales	20,45
			Medios auxiliares	0,47
			3 % Costes indirectos	0,71
			Total por m.....:	24,49
113	NAK010	m ²	Son VEINTICUATRO EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión ≥ 300 kPa, resistencia térmica $1,2 \text{ m}^2\text{K/W}$, conductividad térmica $0,034 \text{ W/(mK)}$, colocado en la base de la solera, cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de hormigón (no incluida en este precio).	
			Mano de obra	4,30
			Materiales	3,17
			Medios auxiliares	0,15
			3 % Costes indirectos	0,23
			Total por m ²:	7,85
114	NAK020	m ²	Son SIETE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m ² Aislamiento térmico vertical de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 30 mm de espesor, resistencia a compresión ≥ 300 kPa, resistencia térmica $0,9 \text{ m}^2\text{K/W}$, conductividad térmica $0,034 \text{ W/(mK)}$, colocado en el perímetro de la solera, cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de hormigón (no incluida en este precio).	
			Mano de obra	4,87
			Materiales	2,52
			Medios auxiliares	0,15
			3 % Costes indirectos	0,23
			Total por m ²:	7,77
115	QTM010	m ²	Son SIETE EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m ² Suministro y montaje de cobertura de faldones de cubiertas inclinadas, con una pendiente mayor del 10%, con paneles sándwich aislantes de acero, de 30 mm de espesor y 1000 mm de ancho, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m^3 , y accesorios, fijados mecánicamente a cualquier tipo de correa estructural (no incluida en este precio). Incluso p/p de elementos de fijación, accesorios y juntas. Incluye: Replanteo de los paneles por faldón. Ejecución de juntas y perímetro. Fijación mecánica de los paneles. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
			Mano de obra	2,80
			Materiales	23,21
			Medios auxiliares	0,52
			3 % Costes indirectos	0,80
			Total por m ²:	27,33
			Son VEINTISIETE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS por m ²	

Num.	Código	Ud	Descripción	
116	RIP030	m ²	Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m ² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de yeso o escayola, vertical, de hasta 3 m de altura.	
			Mano de obra	2,69
			Materiales	1,28
			Medios auxiliares	0,08
			3 % Costes indirectos	0,12
			Total por m ²:	4,17
117	RPE005	m ²	Son CUATRO EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS por m ² Enfoscado de cemento, a buena vista, aplicado sobre un paramento vertical interior, hasta 3 m de altura, acabado superficial rugoso, con mortero de cemento, tipo GP CSII W0.	
			Mano de obra	8,57
			Materiales	1,19
			Medios auxiliares	0,20
			3 % Costes indirectos	0,30
			Total por m ²:	10,26
118	RPG015	m ²	Son DIEZ EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS por m ² Revestimiento de yeso de construcción B1, proyectado, a buena vista, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, acabado enlucido con yeso de aplicación en capa fina C6, de 15 mm de espesor, con guardavivos.	
			Mano de obra	4,27
			Maquinaria	1,53
			Materiales	1,57
			Medios auxiliares	0,15
			3 % Costes indirectos	0,23
			Total por m ²:	7,75
119	RQO010	m ²	Son SIETE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m ² Revestimiento de paramentos exteriores con mortero monocapa acabado con piedra proyectada, color a elegir, tipo OC CSIII W1 según UNE-EN 998-1, espesor 15 mm, aplicado manualmente, armado y reforzado con malla antiálcalis en los cambios de material y en los frentes de forjado.	
			Mano de obra	8,40
			Materiales	14,00
			Medios auxiliares	0,90
			3 % Costes indirectos	0,70
			Total por m ²:	24,00
120	RRY012	m ²	Son VEINTICUATRO EUROS por m ² Trasdosado directo, sistema W631.es "KNAUF", realizado con placa de yeso laminado - [9,5+30 Polyplac + Aluminio (XPE-BV)], recibida con pasta de agarre sobre el paramento vertical; 55 mm de espesor total.	
			Mano de obra	5,56
			Materiales	19,75
			Medios auxiliares	0,51

Num.	Código	Ud	Descripción	
			3 % Costes indirectos	0,77
			Total por m ²:	26,59
121	RRY090	m ²	Son VEINTISEIS EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m ² Trasdosado autoportante arriostrado con aislamiento termoacústico, sistema Optima "ISOVER", formado por placa de yeso laminado GM-FH1 / UNE-EN 15283-2 - 1200 / 2000 / 12,5 / con los bordes longitudinales afinados, Glasroc X 13 "PLACO", atornillada directamente a una estructura autoportante arriostrada, y aislamiento de panel semirrígido de lana mineral Arena de alta densidad, Arena Basic "ISOVER", según UNE-EN 13162, de 45 mm de espesor, no revestido, colocado en el espacio entre el paramento y las maestras.	
			Mano de obra	11,11
			Materiales	31,25
			Medios auxiliares	0,85
			3 % Costes indirectos	1,30
			Total por m ²:	44,51
122	RSG011	m ²	Son CUARENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS por m ² Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 30x30 cm, 8 €/m ² , capacidad de absorción de agua E<3%, grupo Blb, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, recibidas con mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm.	
			Mano de obra	5,72
			Materiales	12,10
			Medios auxiliares	0,36
			3 % Costes indirectos	0,55
			Total por m ²:	18,73
123	RTC015	m ²	Son DIECIOCHO EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS por m ² Falso techo continuo suspendido, situado a una altura menor de 4 m, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), liso (12,5+27+27), formado por una placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 12,5 / con los bordes longitudinales afinados, atornillada a una estructura metálica de acero galvanizado de maestras primarias 60/27 mm separadas cada 1000 mm entre ejes y suspendidas del forjado o elemento soporte mediante cuelgues combinados cada 900 mm, y maestras secundarias fijadas perpendicularmente a los perfiles primarios mediante conectores tipo caballete y colocadas con una modulación máxima de 500 mm entre ejes. Incluso banda acústica, fijaciones para el anclaje de los perfiles, tornillería para la fijación de las placas, pasta y cinta para el tratamiento de juntas y accesorios de montaje. Incluye: Replanteo de los ejes de la estructura metálica. Colocación de la banda acústica de dilatación. Fijación del perfil perimetral. Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. Nivelación y suspensión de los perfiles primarios y secundarios de la estructura. Corte de las placas. Fijación de las placas. Tratamiento de juntas. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305. Criterio de valoración económica: El precio incluye la resolución de encuentros y puntos singulares.	
			Mano de obra	7,34
			Materiales	15,17
			Medios auxiliares	0,45
			3 % Costes indirectos	0,69
			Total por m ²:	23,65
			Son VEINTITRES EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m ²	

Num.	Código	Ud	Descripción	
124	SAI010	Ud	Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Victoria "ROCA", color Blanco, de 370x665x780 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 385x180x430 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible y silicona para sellado de juntas.	
			Mano de obra	17,52
			Materiales	223,22
			Medios auxiliares	4,81
			3 % Costes indirectos	7,37
			Total por Ud.....:	252,92
125	SAL050	Ud	Son DOSCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud Lavabo mural, de porcelana sanitaria, modelo Victoria "ROCA", color Blanco, de 520x410 mm, con juego de fijación, con pedestal de lavabo, equipado con grifería monomando de repisa para lavabo, con cartucho cerámico y limitador de caudal a 6 l/min, acabado cromado, modelo Thesis, y desagüe con sifón botella extensible, modelo Minimal. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas.	
			Mano de obra	16,07
			Materiales	345,87
			Medios auxiliares	7,24
			3 % Costes indirectos	11,08
			Total por Ud.....:	380,26
126	SGF020	Ud	Son TRESCIENTOS OCHENTA EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS por Ud Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando de repisa para fregadero, gama básica, elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso.	
			Mano de obra	7,30
			Materiales	58,53
			Medios auxiliares	1,32
			3 % Costes indirectos	2,01
			Total por Ud.....:	69,16
127	UAI010	m	Son SESENTA Y NUEVE EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS por Ud Sumidero longitudinal de fábrica, de 200 mm de anchura interior y 400 mm de altura, con rejilla de acero galvanizado, clase A-15 según UNE-EN 124 y UNE-EN 1433; previa excavación con medios manuales y posterior relleno del trasdós con hormigón.	
			Mano de obra	33,59
			Materiales	56,17
			Medios auxiliares	1,80
			3 % Costes indirectos	2,75
			Total por m.....:	94,31
128	UAP010	Ud	Son NOVENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS por m Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos.	
			Mano de obra	269,44

Num.	Código	Ud	Descripción	
			Materiales	403,29
			Medios auxiliares	13,45
			3 % Costes indirectos	20,59
			Total por Ud.....:	706,77
129	UFR010	m ²	Son SETECIENTOS SEIS EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud Firme rígido para tráfico pesado T42 sobre explanada E2, compuesto de capa de 18 cm de espesor de HF-4,0.	
			Mano de obra	0,37
			Maquinaria	7,91
			Materiales	19,74
			Medios auxiliares	0,56
			3 % Costes indirectos	0,86
			Total por m ²:	29,44
130	UJC020	m ²	Son VEINTINUEVE EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m ² Césped por siembra de mezcla de semillas de lodium, agrostis, festuca y poa.	
			Mano de obra	4,14
			Maquinaria	0,23
			Materiales	4,16
			Medios auxiliares	0,17
			3 % Costes indirectos	0,26
			Total por m ²:	8,96
131	UVM010	m	Son OCHO EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m ² Muro de vallado de parcela, de 1 m de altura, con pilastras intermedias, de 10 cm de espesor de fábrica, de bloque CV de hormigón, liso hidrófugo, color gris, 40x20x10 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²), con junta de 1 cm, rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.	
			Mano de obra	25,82
			Maquinaria	0,08
			Materiales	9,57
			Medios auxiliares	0,71
			3 % Costes indirectos	1,09
			Total por m.....:	37,27
132	UVP010	Ud	Son TREINTA Y SIETE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS por m Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de hoja corredera, dimensiones 450x200 cm, para acceso de vehículos, apertura manual.	
			Mano de obra	198,70
			Materiales	2.494,96
			Medios auxiliares	53,87
			3 % Costes indirectos	82,43
			Total por Ud.....:	2.829,96

Num.	Código	Ud	Descripción	
133	UVP010b	Ud	Son DOS MIL OCHOCIENTOS VEINTINUEVE EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja abatible, dimensiones 100x200 cm, para acceso peatonal, apertura manual.	
			Mano de obra	43,03
			Materiales	820,76
			Medios auxiliares	17,28
			3 % Costes indirectos	26,43
			Total por Ud.....:	907,50
134	UVT020	m	Son NOVECIENTOS SIETE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por Ud Vallado de parcela formado por panel de malla electrosoldada, de 50x50 mm de paso de malla y 4 mm de diámetro, acabado galvanizado, con bastidor de perfil hueco de acero galvanizado de sección 20x20x1,5 mm y postes de perfil hueco de acero galvanizado, de sección cuadrada 40x40x1,5 mm, separados 2 m entre sí y empotrados en dados de hormigón o muretes de fábrica u hormigón.	
			Mano de obra	10,02
			Materiales	14,07
			Medios auxiliares	0,72
			3 % Costes indirectos	0,74
			Total por m.....:	25,55
			Son VEINTICINCO EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m	
			D.	

Palencia, 28 de marzo de 2019

M^a Beatriz Ayuela Burón
Alumna del Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

PRESUPUESTOS PARCIALES

1 Acondicionamiento del terreno

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.1.- Red de saneamiento horizontal					
1.1.1	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x50 cm.			
		Total Ud:	4,000	169,67	678,68
1.1.2	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x55 cm.			
		Total Ud:	1,000	174,42	174,42
1.1.3	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x75 cm.			
		Total Ud:	2,000	188,53	377,06
1.1.4	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 70x70x85 cm			
		Total Ud :	1,000	222,85	222,85
1.1.5	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 70x70x90 cm.			
		Total Ud:	2,000	223,87	447,74
1.1.6	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 100x100x105 cm.			
		Total Ud:	1,000	355,59	355,59
1.1.7	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 100x100x110 cm.			
		Total Ud:	2,000	362,90	725,80
1.1.8	Ud	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 125x125x130 cm.			
		Total Ud:	1,000	484,97	484,97
1.1.9	M	Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas a la red general del municipio, de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 200 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo			
		Total m:	20,000	64,95	1.299,00
1.1.10	Ud	Acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro.			
		Total Ud:	1,000	151,25	151,25
1.1.11	M	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m ² , de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica			
		Total m:	133,010	21,62	2.875,68
Total subcapítulo 1.1.- Red de saneamiento horizontal:					7.793,04
1.2.- Nivelación					
1.2.1	M ²	Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm.			
		Total m²:	616,100	7,84	4.830,22
1.2.2	M ²	Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.			
		Total m²:	616,100	19,44	11.976,98
Total subcapítulo 1.2.- Nivelación:					16.807,20

PRESUPUESTOS PARCIALES

1 Acondicionamiento del terreno

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe		
<i>1.3.- Movimiento de tierras</i>							
1.3.1	M ²	Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización, considerando como mínima 25 cm.					
			Total m²:	2.000,000	0,99	1.980,00	
						Total subcapítulo 1.3.- Movimiento de tierras:	1.980,00
						Total presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno :	26.580,24

PRESUPUESTOS PARCIALES

2 Cimentaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
2.1.- Regularización					
2.1.1	M ²	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.			
			Total m²:	134,350	6,59
					885,37
					Total subcapítulo 2.1.- Regularización: 885,37
2.2.- Superficiales					
2.2.1	M ³	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 27 kg/m ³ .			
			Total m³:	88,000	110,80
					9.750,40
					Total subcapítulo 2.2.- Superficiales: 9.750,40
2.3.- Arriostramientos					
2.3.1	M ³	Viga centradora de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 145,1 kg/m ³ . Incluso alambre de atar y separadores.			
			Total m³:	11,210	222,06
					2.489,29
					Total subcapítulo 2.3.- Arriostramientos: 2.489,29
					Total presupuesto parcial nº 2 Cimentaciones : 13.125,06

PRESUPUESTOS PARCIALES

3 Estructuras

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.1.- Acero					
3.1.1	Kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEA, colocado con uniones soldadas en obra.			
				15.858,420	15.858,420
		Total kg	15.858,420	1,74	27.593,65
3.1.2	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 300x450 mm y espesor 18 mm, con 4 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 16 mm de diámetro y 49,3398 cm de longitud total.			
		Total Ud	4,000	53,79	215,16
3.1.3	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 650x650 mm y espesor 25 mm, con 8 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 32 mm de diámetro y 80,5796 cm de longitud total.			
		Total Ud	14,000	554,83	7.767,62
3.1.4	Kg	Acero UNE-EN 10162 S235JRC, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado, fijadas a las cerchas con uniones atornilladas en obra.			
		Total kg	4.800,000	2,42	11.616,00
				Total subcapítulo 3.1.- Acero:	47.192,43
		Total presupuesto parcial nº 3 Estructuras :			47.192,43

PRESUPUESTOS PARCIALES

4 Fachadas y particiones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.1.- Fábrica no estructural					
4.1.1	M ²	Hoja exterior de cerramiento de fachada, de 24 cm de espesor de fábrica, de bloque de termoarcilla, 30x19x24 cm, para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel; revestimiento de los frentes de forjado con plaquetas de cerámica aligerada (termoarcilla), colocadas con mortero de alta adherencia, formación de dinteles mediante piezas en "U" de cerámica aligerada (termoarcilla), en las que se colocará la armadura y el hormigón en obra.			
		Total m²:	542,810	25,48	13.830,80
4.1.2	M ²	Hoja de partición interior de 7 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco rasillón, para revestir, 40x20x7 cm, recibida con pegamento de cola preparado y yeso de calidad B1.			
		Total m²:	253,170	8,45	2.139,29
4.1.3	M ²	Hoja de partición interior de 9 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11,5x9 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.			
		Total m²:	463,690	18,29	8.480,89
		Total subcapítulo 4.1.- Fábrica no estructural:			24.450,98
Total presupuesto parcial nº 4 Fachadas y particiones :					24.450,98

PRESUPUESTOS PARCIALES

5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
5.1.- Carpintería					
5.1.1	Ud	Ventana de PVC, dos hojas practicables con apertura hacia el interior, dimensiones 2000x1000 mm, acabado estándar en las dos caras, color blanco, sin premarco.			
		Total Ud	7,000	316,28	2.213,96
		Total subcapítulo 5.1.- Carpintería:			2.213,96
5.2.- Vidrios					
5.2.1	M²	Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 6/6/4, fijado sobre carpintería con calzos y sellado continuo, para hojas de vidrio de superficie entre 3 y 4 m².			
		Total m²	10,920	54,30	592,96
		Total subcapítulo 5.2.- Vidrios:			592,96
5.3.- Puertas entrada a fábrica					
5.3.1	Ud	Puerta de entrada de acero galvanizado de dos hojas, 1640x2040 mm de luz y altura de paso, troquelada con un cuarterón superior y otro inferior a dos caras, acabado pintado con resina de epoxi color blanco, cerradura con tres puntos de cierre, y premarco.			
		Total Ud	1,000	1.114,01	1.114,01
5.3.2	Ud	Puerta de entrada a vivienda de panel macizo decorado, realizado a base de espuma de PVC rígido y estructura celular uniforme, de una hoja abatible, dimensiones 1000x2100 mm, y premarco.			
		Total Ud	1,000	887,84	887,84
5.3.3	Ud	Puerta seccional para garaje, formada por lamas de textura acanalada, de panel sándwich de aluminio con núcleo aislante de espuma de poliuretano, 250x230 cm, con acabado prelacado de color blanco, apertura automática.			
		Total Ud	2,000	2.352,14	4.704,28
		Total subcapítulo 5.3.- Puertas entrada a fábrica:			6.706,13
5.4.- Puertas interiores					
5.4.1	Ud	Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x72,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con sapeli, barnizada en taller; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 70x10 mm; con herrajes de colgar y de cierre.			
		Total Ud	7,000	170,21	1.191,47
5.4.2	Ud	Puerta interior abatible de dos hojas de 38 mm de espesor, 1440x1945 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, sin premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación del marco al paramento.			
		Total Ud	9,000	200,10	1.800,90
5.4.3	M²	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.			
		Total m²	4,000	369,10	1.476,40
		Total subcapítulo 5.4.- Puertas interiores:			4.468,77
Total presupuesto parcial nº 5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares :					13.981,82

PRESUPUESTOS PARCIALES

6 Remates y ayudas

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
6.1.- Ayudas de albañilería					
6.1.1	M ²	Ayudas de albañilería en edificio de otros usos, para instalación de fontanería.			
			Total m²:	100,000	4,01
					401,00
					Total subcapítulo 6.1.- Ayudas de albañilería:
					401,00
					Total presupuesto parcial nº 6 Remates y ayudas :
					401,00

PRESUPUESTOS PARCIALES

7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
7.1.- Calefacción, climatización y A.C.S.					
7.1.1	Ud	Caldera para la combustión de pellets, potencia nominal de 6,2 a 21 kW, base de apoyo antivibraciones, sistema de elevación de la temperatura de retorno por encima de 55°C, compuesto por válvula motorizada de 3 vías de 1" de diámetro y bomba de circulación, regulador de tiro de 150 mm de diámetro, con clapeta antiexplosión, limitador térmico de seguridad, tarado a 95°C, base de apoyo antivibraciones.			
		Total Ud	1,000	11.276,90	11.276,90
7.1.2	Ud	Sistema de alimentación de pellets, para caldera de biomasa compuesto por kit básico de extracción de pellets, para depósito prefabricado de lona, formado por motor de accionamiento de 0,55 kW, para alimentación monofásica a 230 V, pieza especial de acoplamiento y bridas de sujeción, 1 m de tubo de conexión de extractor flexible para pellets.			
		Total Ud	1,000	1.252,74	1.252,74
7.1.3	Ud	Depósito de superficie para almacenaje de pellets, de tejido sintético, con estructura y tolva de acero, de 1,70x1,70 m y altura regulable de 1,80 a 2,50 m, de 3,2 t de capacidad máxima, con sistema automático de extracción del combustible.			
		Total Ud	1,000	2.700,95	2.700,95
7.1.4	Ud	Punto de llenado formado por 2 m de tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, para climatización, colocado superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.			
		Total Ud	1,000	93,80	93,80
7.1.5	M	Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.			
		Total m	86,730	12,23	1.060,71
7.1.6	M	Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 20 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.			
		Total m	6,060	13,51	81,87
7.1.7	Ud	Punto de vaciado formado por 2 m de tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, PN=6 atm, para climatización, colocado superficialmente.			
		Total Ud	1,000	25,57	25,57
7.1.8	Ud	Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW.			
		Total Ud	1,000	346,54	346,54
7.1.9	Ud	Radiador de aluminio inyectado, con 597,6 kcal/h de emisión calorífica, de 8 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.			
		Total Ud	2,000	156,35	312,70
7.1.10	Ud	Radiador de aluminio inyectado, con 896,4 kcal/h de emisión calorífica, de 12 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.			
		Total Ud	1,000	211,39	211,39
7.1.11	Ud	Radiador de aluminio inyectado, con 971,1 kcal/h de emisión calorífica, de 13 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.			
		Total Ud	3,000	225,14	675,42
7.1.12	Ud	Radiador de aluminio inyectado, con 1045,8 kcal/h de emisión calorífica, de 14 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.			
		Total Ud	1,000	238,92	238,92
7.1.13	Ud	Radiador de aluminio inyectado, con 1120,5 kcal/h de emisión calorífica, de 15 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.			
		Total Ud	1,000	252,66	252,66
Total subcapítulo 7.1.- Calefacción, climatización y A.C.S.:					18.530,17

PRESUPUESTOS PARCIALES

7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
7.2.- Eléctricas					
7.2.1	Ud	Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 109 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm ² .			
		Total Ud	1,000	434,76	434,76
7.2.2	M	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de canal protectora de PVC rígido, de 20x75 mm. Incluso accesorios.			
		Total m	231,390	9,36	2.165,81
7.2.3	M	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.			
		Total m	81,930	3,01	246,61
7.2.4	M	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de bandeja perforada de PVC rígido, de 50x75 mm. Incluso accesorios			
		Total m	201,650	10,09	2.034,65
7.2.5	M	Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.			
		Total m	128,340	0,80	102,67
7.2.6	M	Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.			
		Total m	227,510	0,83	188,83
7.2.7	M	Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.			
		Total m	14,590	0,94	13,71
7.2.8	M	Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción térmicamente aislante de canalización de tubo curvable de PVC, transversalmente elástico, corrugado, forrado, de color negro, de 50 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 320 N, con grado de protección IP547.			
		Total m	57,150	2,62	149,73
7.2.9	M	Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 110 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización.			
		Total m	9,810	6,62	64,94
7.2.10	M	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).			
		Total m	301,800	0,92	277,66
7.2.11	M	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).			
		Total m	823,970	0,82	675,66
7.2.12	M	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).			
		Total m	70,050	2,14	149,91
7.2.13	M	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G25 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).			
		Total m	57,150	18,99	1.085,28

PRESUPUESTOS PARCIALES

7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
7.2.14	M	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G35 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).			
		Total m	9,810	26,49	259,87
7.2.15	M	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).			
		Total m	397,950	0,57	226,83
7.2.16	M	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).			
		Total m	707,400	0,72	509,33
7.2.17	M	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).			
		Total m	642,460	0,97	623,19
7.2.18	M	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).			
		Total m	43,770	1,41	61,72
7.2.19	Ud	Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.			
		Total Ud	1,000	1.143,24	1.143,24
7.2.20	Ud	Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2 formado por cajas de material aislante y los dispositivos de mando y protección.			
		Total Ud	1,000	1.612,77	1.612,77
7.2.21	Ud	Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1 formado por cajas de material aislante y los dispositivos de mando y protección.			
		Total Ud	1,000	2.606,34	2.606,34
7.2.22	Ud	Cuadro de uso industrial formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.			
		Total Ud	1,000	1.700,33	1.700,33
7.2.23	Ud	Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.			
		Total Ud	1,000	93,09	93,09
7.2.24	Ud	Componentes para la red eléctrica de distribución interior de uso industrial: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.			
		Total Ud	1,000	464,48	464,48
7.2.25	Ud	Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.			
		Total Ud	1,000	48,93	48,93
Total subcapítulo 7.2.- Eléctricas:					16.940,34
7.3.- Fontanería					
7.3.1	Ud	Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 13 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta de obra de fábrica.			
		Total Ud	1,000	964,12	964,12

PRESUPUESTOS PARCIALES

7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
7.3.2	Ud	Alimentación de agua potable, de 0,75 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1" DN 25 mm de diámetro.			
		Total Ud	1,000	18,08	18,08
7.3.3	Ud	Preinstalación de contador general de agua de 1 1/4" DN 32 mm, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta.			
		Total Ud	1,000	108,68	108,68
7.3.4	M	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.			
		Total m	15,530	2,66	41,31
7.3.5	M	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.			
		Total m	53,970	3,47	187,28
7.3.6	M	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.			
		Total m	62,610	5,33	333,71
7.3.7	M	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.			
		Total m	16,770	9,08	152,27
7.3.8		Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.			
		Total m	4,500	13,95	62,78
7.3.9	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".			
		Total Ud	9,000	11,92	107,28
7.3.10	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/4".			
		Total Ud	1,000	24,63	24,63
7.3.11	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/2".			
		Total Ud	1,000	33,27	33,27
Total subcapítulo 7.3.- Fontanería:					2.033,41

7.4.- Iluminación

7.4.1	Ud	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 452 mm de altura, para lámpara de halogenuros metálicos bipin HIT de 70 W, modelo Miniyes 1x70W HIT Reflector Cristal Transparente "LAMP", con cuerpo de aluminio extruido de color RAL 9006 con equipo de encendido magnético y aletas de refrigeración; protección IP20; reflector metalizado, acabado mate; cierre de vidrio transparente; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima. Incluso lámparas.			
		Total Ud	36,000	290,38	10.453,68
7.4.2	Ud	Suministro e instalación empotrada de luminaria, de 597x37x30 mm, para 18 led de 1 W; cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica intensiva; difusor transparente; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.			
		Total Ud	4,000	286,58	1.146,32
7.4.3	Ud	Suministro e instalación en superficie de luminaria cuadrada de techo de altura reducida, de 650x650x77 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W; cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica formada por difusor opal de micropirámides de base hexagonal; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.			

PRESUPUESTOS PARCIALES

7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
			Total Ud	30,000	414,05
					12.421,50
					Total subcapítulo 7.4.- Iluminación: 24.021,50
7.5.- Contra incendios					
7.5.1	Ud	Suministro e instalación empotrada en pared en zonas comunes de luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 45 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.			
			Total Ud	16,000	45,47
					727,52
					Total subcapítulo 7.5.- Contra incendios: 727,52
7.6.- Evacuación de aguas					
7.6.1	M	Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color gris claro.			
			Total m	32,180	12,35
					397,42
7.6.2	M	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 330 mm, color gris claro.			
			Total m	60,650	17,71
					1.074,11
7.6.3	M	Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.			
			Total m	3,460	6,40
					22,14
7.6.4	M	Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.			
			Total m	1,700	7,89
					13,41
7.6.5	M	Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.			
			Total m	1,340	11,03
					14,78
7.6.6	M	Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.			
			Total m	3,660	16,82
					61,56
					Total subcapítulo 7.6.- Evacuación de aguas: 1.583,42
					Total presupuesto parcial nº 7 Instalaciones : 63.836,36

PRESUPUESTOS PARCIALES

8 Aislamientos y impermeabilizaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
8.1.- Aislamientos térmicos					
8.1.1	M	Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 16,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor.			
			Total m:	2,070	4,08
8.1.2	M	Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 23,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor.			
			Total m:	1,820	4,84
8.1.3	M	Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.			
			Total m:	36,660	23,01
8.1.4	M	Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 26 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.			
			Total m:	22,910	24,49
8.1.5	M ²	Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 1,2 m ² K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado en la base de la solera, cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de hormigón (no incluida en este precio).			
			Total m²:	616,100	7,85
8.1.6	M ²	Aislamiento térmico vertical de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 30 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 0,9 m ² K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado en el perímetro de la solera, cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de hormigón (no incluida en este precio).			
			Total m²:	121,540	7,77
			Total subcapítulo 8.1.- Aislamientos térmicos:		7.202,64
Total presupuesto parcial nº 8 Aislamientos e impermeabilizaciones :					7.202,64

PRESUPUESTOS PARCIALES

9 Cubiertas

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
9.1.- Inclinadas					
9.1.1	M ²	Suministro y montaje de cobertura de faldones de cubiertas inclinadas, con una pendiente mayor del 10%, con paneles sándwich aislantes de acero, de 30 mm de espesor y 1000 mm de ancho, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m ³ , y accesorios, fijados mecánicamente a cualquier tipo de correa estructural (no incluida en este precio). Incluso p/p de elementos de fijación, accesorios y juntas.			
		Total m²:	600,000	27,33	16.398,00
				Total subcapítulo 9.1.- Inclinadas:	16.398,00
				Total presupuesto parcial nº 9 Cubiertas :	16.398,00

PRESUPUESTOS PARCIALES

10 Revestimientos y trasdosados

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
10.1.- Pinturas en paramentos interiores					
10.1.1	M ²	Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m ² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de yeso o escayola, vertical, de hasta 3 m de altura.			
			Total m²:	1.112,830	4,17
					4.640,50
Total subcapítulo 10.1.- Pinturas en paramentos interiores:					4.640,50
10.2.- Conglomerados tradicionales					
10.2.1	M ²	Enfoscado de cemento, a buena vista, aplicado sobre un paramento vertical interior, hasta 3 m de altura, acabado superficial rugoso, con mortero de cemento, tipo GP CSII W0.			
			Total m²:	356,120	10,26
					3.653,79
10.2.2	M ²	Revestimiento de yeso de construcción B1, proyectado, a buena vista, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, acabado enlucido con yeso de aplicación en capa fina C6, de 15 mm de espesor, con guardavivos.			
			Total m²:	258,950	7,75
					2.006,86
Total subcapítulo 10.2.- Conglomerados tradicionales:					5.660,65
10.3.- Sistemas monocapa industriales					
10.3.1	M ²	Revestimiento de paramentos exteriores con mortero monocapa acabado con piedra proyectada, color a elegir, tipo OC CSIII W1 según UNE-EN 998-1, espesor 15 mm, aplicado manualmente, armado y reforzado con malla antiálcalis en los cambios de material y en los frentes de forjado.			
			Total m²:	544,410	24,00
					13.065,84
Total subcapítulo 10.3.- Sistemas monocapa industriales:					13.065,84
10.4.- Pavimentos					
10.4.1	M ²	Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 30x30 cm, 8 €/m ² , capacidad de absorción de agua E<3%, grupo BIb, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, recibidas con mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm.			
			Total m²:	565,740	18,73
					10.596,31
Total subcapítulo 10.4.- Pavimentos:					10.596,31
10.5.- Trasdosados					
10.5.1	M ²	Trasdosado directo, sistema W631.es "KNAUF", realizado con placa de yeso laminado - 9,5+30 Polyplac + Aluminio (XPE-BV) , recibida con pasta de agarre sobre el paramento vertical; 55 mm de espesor total.			
			Total m²:	545,720	26,59
					14.510,69
10.5.2	M ²	Trasdosado autoportante arriostrado con aislamiento termoacústico, sistema Optima "ISOVER", formado por placa de yeso laminado GM-FH1 / UNE-EN 15283-2 - 1200 / 2000 / 12,5 / con los bordes longitudinales afinados, Glasroc X 13 "PLACO", atornillada directamente a una estructura autoportante arriostrada, y aislamiento de panel semirrígido de lana mineral Arena de alta densidad, Arena Basic "ISOVER", según UNE-EN 13162, de 45 mm de espesor, no revestido, colocado en el espacio entre el paramento y las maestras.			
			Total m²:	247,310	44,51
					11.007,77
Total subcapítulo 10.5.- Trasdosados:					25.518,46
10.6.- Falsos techos					

PRESUPUESTOS PARCIALES

10 Revestimientos y trasdosados

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
10.6.1	M ²	Falso techo continuo suspendido, situado a una altura menor de 4 m, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), liso (12,5+27+27), formado por una placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 12,5 / con los bordes longitudinales afinados, atornillada a una estructura metálica de acero galvanizado de maestras primarias 60/27 mm separadas cada 1000 mm entre ejes y suspendidas del forjado o elemento soporte mediante cuelgues combinados cada 900 mm, y maestras secundarias fijadas perpendicularmente a los perfiles primarios mediante conectores tipo caballete y colocadas con una modulación máxima de 500 mm entre ejes.			
Total m²:			160,000	23,65	3.784,00
Total subcapítulo 10.6.- Falsos techos:					3.784,00
Total presupuesto parcial nº 10 Revestimientos y trasdosados :					63.265,76

PRESUPUESTOS PARCIALES

11 Grifería

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
11.1.- Grifería					
11.1.1	Ud	Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando de repisa para fregadero, gama básica, elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso.			
			Total Ud:	7,000	69,16
					484,12
				Total subcapítulo 11.1.- Grifería:	484,12
11.2.- Baños y vestuarios					
11.2.1	Ud	Lavabo mural, de porcelana sanitaria, modelo Victoria "ROCA", color Blanco, de 520x410 mm, con juego de fijación, con pedestal de lavabo, equipado con grifería monomando de repisa para lavabo, con cartucho cerámico y limitador de caudal a 6 l/min, acabado cromado, modelo Thesis, y desagüe con sifón botella extensible, modelo Minimal.			
			Total Ud:	2,000	380,26
					760,52
11.2.2	Ud	Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Victoria "ROCA", color Blanco, de 370x665x780 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 385x180x430 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada.			
			Total Ud:	2,000	252,92
					505,84
				Total subcapítulo 11.2.- Baños y vestuarios:	1.266,36
				Total presupuesto parcial nº 11 Griferías :	1.750,48

PRESUPUESTOS PARCIALES

12 Urbanización interior de la parcela

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
12.1.- Cerramientos exteriores					
12.1.1	M	Vallado de parcela formado por panel de malla electrosoldada, de 50x50 mm de paso de malla y 4 mm de diámetro, acabado galvanizado, con bastidor de perfil hueco de acero galvanizado de sección 20x20x1,5 mm y postes de perfil hueco de acero galvanizado, de sección cuadrada 40x40x1,5 mm, separados 2 m entre sí y empotrados en dados de hormigón o muretes de fábrica u hormigón.			
		Total m	170,000	25,55	4.343,50
12.1.2	M	Muro de vallado de parcela, de 1 m de altura, con pilastras intermedias, de 10 cm de espesor de fábrica, de bloque CV de hormigón, liso hidrófugo, color gris, 40x20x10 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), con junta de 1 cm, rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.			
		Total m	170,000	37,27	6.335,90
12.1.3	Ud	Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de hoja corredera, dimensiones 450x200 cm, para acceso de vehículos, apertura manual.			
		Total Ud	2,000	2.829,96	5.659,92
12.1.4	Ud	Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja abatible, dimensiones 100x200 cm, para acceso peatonal, apertura manual.			
		Total Ud	1,000	907,50	907,50
		Total subcapítulo 12.1.- Cerramientos exteriores:			17.246,82
12.2.- Alcantarillado					
12.2.1	M	Sumidero longitudinal de fábrica, de 200 mm de anchura interior y 400 mm de altura, con rejilla de acero galvanizado, clase A-15 según UNE-EN 124 y UNE-EN 1433; previa excavación con medios manuales y posterior relleno del trasdós con hormigón.			
		Total m	11,200	94,31	1.056,27
12.2.2	Ud	Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos.			
		Total Ud	1,000	706,77	706,77
		Total subcapítulo 12.2.- Alcantarillado:			1.763,04
12.3.- Secciones de firme					
12.3.1	M²	Firme rígido para tráfico pesado T42 sobre explanada E2, compuesto de capa de 18 cm de espesor de HF-4,0.			
		Total m²	1.200,000	29,44	35.328,00
		Total subcapítulo 12.3.- Secciones de firme:			35.328,00
12.4.- Jardinería					
12.4.1	M²	Césped por siembra de mezcla de semillas de lodium, agrostis, festuca y poa.			
		Total m²	200,000	8,96	1.792,00
		Total subcapítulo 12.4.- Jardinería:			1.792,00
		Total presupuesto parcial nº 12 Urbanización interior de la parcela :			56.129,86

PRESUPUESTOS PARCIALES

13 Equipos

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
13.1.- Almacén					
13.1.1	Ud	Silo I			
			Total Ud	1,000	10.000,00
13.1.2	Ud	Silo II			
			Total Ud	1,000	7.000,00
13.1.3	Ud	Tanque Masa madre			
			Total Ud	1,000	2.000,00
13.1.4	Ud	Transpaleta			
			Total Ud	1,000	2.000,00
13.1.5	Ud	Módulo de estantería de paletización en acero galvanizado de dimensiones 1,2 m largo x 1 m fondo x 3 m alto, con balda de separación de altura regulable en montaje. 3 Módulos.			
			Total Ud	1,000	1.000,00
13.1.6	Ud	Cámara frigorífica			
			Total Ud	1,000	1.500,00
			Total subcapítulo 13.1.- Almacén:		23.500,00
13.2.- Zona de Producción					
13.2.1	Ud	Mesa de trabajo y artesas			
			Total Ud	1,000	1.000,00
13.2.2	Ud	Enfriador			
			Total Ud	1,000	1.500,00
13.2.3	Ud	Conjunto de amasadoras, refinadora y volcador			
			Total Ud	1,000	70.000,00
13.2.4	Ud	Tren de laboreo			
			Total Ud	1,000	35.000,00
13.2.5	Ud	Carros			
			Total Ud	21,000	1.500,00
13.2.6	Ud	Cámara de fermentación			
			Total Ud	2,000	15.000,00
13.2.7	Ud	Horno de capacidad de un carro			
			Total Ud	2,000	35.000,00
13.2.8	Ud	Horno de capacidad de dos carros			
			Total Ud	1,000	50.000,00
13.2.9	Ud	Jaulas de transporte de producto final con una capacidad de 30 barras			

PRESUPUESTOS PARCIALES

13 Equipos

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
			Total Ud	15,000	15,00	2.250,00
			Total subcapítulo 13.2.- Zona de Producción:		291.250,00	
13.3.- Zona de administración						
13.3.1	Ud	Presupuesto fijado para la zona de administración				
			Total Ud	1,000	20.600,00	20.600,00
			Total subcapítulo 13.3.- Zona de administración:		20.600,00	
13.4. Vehículos de transporte para el producto terminado						
13.4.1	Ud	Furgoneta				
			Total Ud	1,000	19.000,00	76.000,00
			Total subcapítulo 13.4.- Vehículos:		76.000,00	
			Total presupuesto parcial nº 13 Equipos :		411.350,00	

Presupuesto general y resumen general de presupuestos

Capítulos

1 Acondicionamiento del terreno	26.580,24
2 Cimentaciones	13.125,06
3 Estructuras	47.192,43
4 Fachadas y particiones	24.450,98
5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares	13.981,82
6 Remates y ayudas	401,00
7 Instalaciones	63.836,36
8 Aislamientos e impermeabilizaciones	7.202,64
9 Cubiertas	16.398,00
10 Revestimientos y trasdosados	63.265,76
11 Griferías	1.750,48
12 Urbanización interior de la parcela	56.129,86
15 Seguridad y salud	10.000,00
Total Presupuesto de ejecución de material (PEM):	344.314,63
13% de gastos generales	44.760,90
6% de beneficio industrial	20.658,87
Presupuesto base de licitación por contrata (PBL sin IVA)= PEM+ GG + BI	409.734,41
21% IVA	86.044,22
Presupuesto base de licitación con IVA (PBL = PEM + GG + BI +IVA)	495.778,63

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de CUATROCIENTOS NOVENTA Y CINCO MIL SETECIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS (495.778,63 €).

Otros conceptos

13 Equipos: Maquinaria y equipamiento		335.350,00
14. Vehículos de transporte de producto final		76.000,00
	Otros conceptos sin IVA	411.350,00
	21% IVA	86.3583,50
	Presupuesto otros conceptos (OC)	497.733,50

El presupuesto para otros conceptos asciende a CUATROCIENTOS NOVENTA Y SIETE MIL SETECIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS (497.733,50 €).

Honorarios

Redacción del proyecto	2% sobre PEM	8.194,69
Dirección de obra	2% sobre PEM	8.194,69
Coordinación Seguridad y Salud	1% sobre PEM	4.097,34
	Honorarios Sin IVA	20.486,72
	21% IVA	4.302,21
	Total honorarios (H)	24.788,93

El presupuesto para los honorarios asciende a VEINTICUATRO MIL SETECIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS (24.788,93 €)

Presupuesto para conocimiento del promotor (PBL + OC + H) = 1.018.301,07 €

Asciende el presupuesto total para conocimiento del promotor a la expresada cantidad de UN MILLÓN DIECIOCHO MIL TRESCIENTOS UN EUROS CON SIETE CÉNTIMOS (1.018.301,07 €)

Palencia, 28 de Marzo de 2019

M^a Beatriz Ayuela Burón
Alumna del Grado en Ingeniería de Industrias Agrarias y Alimentarias