



universidad  
de león

ESCUELA DE INGENIERÍA AGRARIA Y FORESTAL

**TRABAJO FIN DE MÁSTER**

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AGRONÓMICA

**PROYECTO DE INDUSTRIA ARTESANAL DE HIDROMIEL PARA LA  
COMERCIALIZACIÓN DE 300 HL/ANUALES EN EL POLÍGONO  
INDUSTRIAL DE VILLADANGOS DEL PÁRAMO (LEÓN)**

***PROJECT OF TRADITIONAL MEAD INDUSTRY FOR THE  
MARKETING OF 300 HL/YEAR IN THE INDUSTRIAL STATE OF  
VILLADANGOS DEL PÁRAMO (LEÓN)***

Alumna: Andrea Crespo Barreiro

Tutor: Francisco Javier López Díez

León, julio 2021

## HOJA DE CONFORMIDAD PROYECTOS DE INGENIERÍA

Título: Proyecto de industria artesanal de hidromiel para la comercialización de 300 hl/anuales en el polígono industrial de Villadangos del Páramo (León)

Autor: **Andrea Crespo Barreiro**


### ELEMENTOS DE OBLIGADA APARICIÓN

- Resumen. De 400 palabras como máximo.
- Documento nº 1. Memoria. Debe incluir la información necesaria con carácter general que permita definir la transformación proyectada. Deberá incluir, entre otros apartados, el planteamiento y estudio de las alternativas estratégicas, antecedentes y condicionantes de partida, ingeniería del diseño, de las obras e instalaciones, justificación de precios, así como la evaluación económico-financiera de la misma. La memoria contendrá tantos anejos como sean necesarios para la definición detallada y justificación de las obras, se hace especial mención a la inclusión de los anejos que se indican más adelante.
- Documento nº 2. Planos. Deberá incluir los planos de conjunto y de detalle, en cantidad suficiente, en los que quede perfectamente definida la transformación proyectada
- Documento nº 3. Pliego de Condiciones.
- Documento nº 4. Mediciones y Presupuesto.
- Documento nº 5. Estudio de Seguridad y Salud. (Puede incluirse como un documento o como un anejo dentro de la memoria)

### Anejos que deben incluirse:

- Documento de cumplimiento de condicionantes urbanísticos. Documento acreditativo del cumplimiento de la normativa urbanística que le sea de aplicación de acuerdo al Reglamento de Disciplina Urbanística.
- Estudio o Informe Geotécnico.
- Estudio de Impacto o repercusión ambiental. Cuando la normativa lo exija se incluirá la justificación de exigencias básicas de protección frente al ruido y/o proyecto acústico.
- Programación para la Ejecución y puesta en marcha del proyecto.
- Estudio de seguridad contra incendios en edificios y en el resto de casos cuando la normativa lo exija.
- Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición.
- Justificación de exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad.
- Justificación de exigencias básicas de ahorro energético (Como orientación, será necesario en el caso de industrias de 3 ó más trabajadores y oficinas de 26 ó más trabajadores. En cualquier caso debe incluirse de acuerdo a las indicaciones que establezca la normativa en vigor)

En todo caso en lo relativo a edificación e instalaciones contempladas se deberán incluir los documentos, estudios etc. requeridos por la normativa vigente.

<p>OBTENIDA LA CONFORMIDAD <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>DENEGADA LA CONFORMIDAD (No se autoriza la presentación) <input type="checkbox"/></p>	<p>El tutor/es:</p>  <p>Fdo.: F. Javier López Díez</p>
---	--

## RESUMEN

El objetivo del presente proyecto es el diseño y cálculo de todos los elementos necesarios para llevar a cabo tres tipos de hidromiel tradicional: una natural, con las materias primas empleadas normalmente para la elaboración de la hidromiel; una lupulizada, la cual adquiere el amargor característico que proporciona el lúpulo; y una afrutada, empleando en este caso cereza deshidratada. Para ello, se diseña el proceso productivo y los estudios exigidos por la legislación, así como una evaluación económica para conocer la viabilidad del proyecto.

La industria se encuentra emplazada en la parcela 33 del polígono industrial de Villadangos del Páramo (León), la cual presenta una superficie de 2.640 m<sup>2</sup>, de los cuales 322 m<sup>2</sup> estarán ocupados por la futura construcción. La propiedad del proyecto corresponde a la promotora M<sup>a</sup> Ángeles Barreiro Martínez.

La capacidad productiva de la industria es de 300 hl/anuales, repartidos de forma equitativa entre los tres tipos de hidromiel, pudiendo variar en un futuro las cantidades en función de las exigencias del mercado. El tiempo estimado para llevar a cabo cada tipo de hidromiel es de cuatro meses aproximadamente.

El edificio consta de una sola planta elaborada con pórticos de acero y con paneles sándwich para fachada, cubierta y tabiquería interior, esta última divide la zona administrativa, la cual cuenta con tienda, oficina, sala de catas, aseos/vestuarios, sala de caldera y laboratorio, con el área industrial, en la cual se reciben las materias primas, se lleva a cabo el proceso productivo y se almacena el producto final presentado en botellines de vidrio no retornables de 33 cl. La cimentación por su parte, es de zapata aislada y centrada de hormigón armado con vigas arriostradoras.

La comercialización del producto principalmente será en la tienda de la misma fábrica y en las de la provincia, teniendo en cuenta que se quiere competir por la calidad del producto, lo que lo convierte en un producto gourmet. Posteriormente, en función de la aceptación del consumidor, se plantearía introducirlo en grandes superficies.

El proyecto se ajusta a las normas y reglamentos que establece la legislación vigente.

## **ÍNDICE GENERAL**

DOCUMENTO I: MEMORIA

DOCUMENTO II: ANEJOS

DOCUMENTO III: PLANOS

DOCUMENTO IV: PRESUPUESTO

DOCUMENTO V: PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO VI: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

**DOCUMENTO I:**  
**MEMORIA**

## ÍNDICE

1.- ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO .....	1
1.1.- Agentes .....	1
1.2.- Situación y accesos .....	1
1.3.- Naturaleza de la transformación .....	1
1.4.- Dimensión del proyecto .....	2
2.- BASES DEL PROYECTO .....	2
2.1.- Directrices del proyecto .....	2
2.2.- Condicionantes de partida .....	3
2.2.1.- Del medio físico.....	3
2.2.2.- Estructurales .....	3
2.2.3.- Mano de obra.....	3
2.2.4.- Económicos .....	4
2.2.5.- Materia prima .....	4
2.2.6.- Condicionantes legales .....	5
2.2.7.- Salida al mercado .....	5
2.2.8.- Condicionantes urbanísticos .....	5
2.3.- Situación actual .....	6
3.- ESTUDIO DE LAS ALTERNATIVAS ESTRATÉGICAS.....	6
3.1.- Introducción.....	6
3.2.- Restricciones impuestas por los condicionantes.....	6
3.3.- Identificación de las alternativas .....	7
3.4.- Evaluación de las alternativas .....	7
3.5.- Elección de la alternativa .....	7
4.- INGENIERÍA DEL PROCESO.....	8
4.1.- Ingeniería del proceso .....	8
4.1.1. Programa productivo .....	8
4.1.2. Proceso productivo.....	9

## DOCUMENTO I. MEMORIA

Andrea Crespo Barreiro

4.1.3. Implementación necesaria.....	13
4.2. Ingeniería de las obras .....	14
4.2.1. Seguridad de utilización .....	14
4.2.2. Ingeniería de las construcciones .....	14
4.3.- Ingeniería de las Instalaciones .....	17
4.3.1.- Instalación de calefacción .....	17
4.3.2.- Instalación de fontanería .....	18
4.3.3.- Instalación de saneamiento.....	18
4.3.4.- Instalación de aire comprimido.....	19
4.3.5.- Instalación eléctrica.....	20
4.4.- Urbanización interior de la parcela.....	21
4.5.- Ahorro energético .....	21
5.- PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	21
6.- PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO .....	21
7.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.	22
8.- DOCUMENTOS AMBIENTALES.....	22
9.- PROGRAMACIÓN DE LA EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO .....	23
10.- CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA .....	24
11.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS .....	24
12.- PRESUPUESTO .....	24
13.- EVALUACIÓN DEL PROYECTO .....	25

## **1.- ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO**

### **1.1.- Agentes**

M<sup>a</sup> Ángeles Barreiro Martínez es el promotor del presente proyecto, siendo la persona encargada de la financiación del mismo.

La alumna del Máster Universitario en Ingeniería Agronómica, Andrea Crespo Barreiro, es la encargada de la redacción del proyecto de comercialización de 300 hl/anuales de hidromiel tradicional en el polígono industrial de Villadangos del Páramo (León).

### **1.2.- Situación y accesos**

La nave se situará en la parcela nº 33 del polígono industrial de Villadangos del Páramo, perteneciente a la provincia de León. Dicha parcela presenta una superficie de 2640 m<sup>2</sup> y su referencia catastral es 4630533TN7143S0001QG.

El polígono industrial de Villadangos está situado junto a la N-120 de León a Astorga y la LE-413 de Villanueva de Carrizo. Las comunicaciones principales del polígono son:

- La Autopista AP-71 (de León a Astorga) que discurre en paralelo al polígono y a la N-120 con acceso desde las proximidades.
- La línea de ferrocarril Palencia-La Coruña (con muelle de carga y descarga) se encuentra a 500 metros.
- A 10 km del Aeropuerto de León (Virgen del Camino).

La parcela donde se ubica el proyecto posee los siguientes linderos:

- Lindero al Norte: calle principal de acceso
- Lindero al Sur: parcela edificada
- Lindero al Este: parcela edificada
- Lindero al Oeste: parcela sin edificar

Toda esta información viene recogida gráficamente en los planos N<sup>o</sup>1 y N<sup>o</sup>2, de situación general y emplazamientos y accesos, respectivamente.

### **1.3.- Naturaleza de la transformación**

El presente proyecto tiene como objetivo el diseño y la construcción de una fábrica para la elaboración de hidromiel artesanal. La finalidad es la comercialización de 300 hl/anuales de hidromiel, repartidos en tres tipos: natural, lupulizada y afrutada.



El proceso abarcará desde la recepción de todas las materias primas para la elaboración, la toma de muestras para el control de la calidad de estas, la elaboración de todo el proceso productivo, el embotellado, etiquetado y hasta la salida al mercado del producto final.

El edificio que se proyectará será de una sola planta, con todas las dependencias necesarias para elaborar el producto, realizar la labor administrativa y comercial. En este proyecto se recogerá toda la información necesaria para el correcto funcionamiento de este, siguiendo los condicionantes del promotor y la normativa vigente.

#### **1.4.- Dimensión del proyecto**

El edificio constará de 23 metros de largo y 14 metros de luz, con 4,5 metros de altura en las zonas industriales y 2,5 metros en la zona administrativa y comercial. Esto hace una superficie total de 322 m<sup>2</sup> de edificio, encontrados en una parcela de 2640 m<sup>2</sup>, lo que hace una ocupación del 12,2%.

La capacidad de la edificación será para la producción de 300 hl/anuales, pero la elección de una parcela de tanto tamaño, hace posible la adición de otras naves si se quisiera aumentar la producción en algún momento de la vida útil del proyecto.

De la superficie total, unos 149,9m<sup>2</sup> están destinados para el procesado del producto, 54,32 m<sup>2</sup> estarán destinados para el almacenamiento del producto final, unos 58,7 m<sup>2</sup> estarán destinados para uso del personal y para la gestión de la administración de la empresa y 12,5 m<sup>2</sup> para la comercialización directa del producto.

## **2.- BASES DEL PROYECTO**

### **2.1.- Directrices del proyecto**

La finalidad del proyecto es el diseño del edificio y todas las instalaciones requeridas para poder desarrollar la actividad anteriormente definida, todo ello siguiendo la normativa vigente y teniendo en cuenta que el objetivo principal será la obtención de un producto artesanal y con la mayor calidad posible, para conseguir así una distinción en mercado y, por tanto, un mayor rendimiento económico.

## **2.2.- Condicionantes de partida**

### **2.2.1.- Del medio físico**

#### **2.2.1.1.- Estudio climático**

El clima no es un parámetro que influya directamente sobre la actividad a llevar a cabo, por lo tanto, solo se ha tenido en cuenta a la hora de realizar el cálculo de la instalación de calefacción, recogida en el Anejo 7.1: Instalación de calefacción.

#### **2.2.1.2.- Estudio geotécnico**

El desarrollo del estudio geotécnico se encuentra en el Anejo 1: Estudio geotécnico del presente proyecto, pero las características principales obtenidas son las siguientes:

- No se ha detectado el nivel freático en la profundidad de estudio, pero para este tipo de suelo se recomienda tomar medidas especiales de impermeabilidad para evitar alteraciones en las arcillas.
- No es esperable la aparición de asentamientos, ya que se observa índice de huecos bajo.
- No se detecta presencia de sulfatos, por lo que no es necesario el uso de cementos de tipo sulforresistentes.
- No hay peligro sísmico en la zona de emplazamiento del proyecto.
- La tensión admisible estimada del terreno es de 0,25 N/mm<sup>2</sup>.

Se concluye con que la tipología de zapatas recomendada es: zapata de hormigón armado aislada, sin excentricidades y sin necesidad de arriostramiento.

### **2.2.2.- Estructurales**

El polígono consta de vías de doble sentido para recorrer toda la superficie de este, aceras para el paso de peatones, aparcamientos y alumbrado público. También presenta todos los elementos necesarios para el desarrollo de la actividad: agua, luz, saneamiento y telecomunicaciones, que llegan a la entrada de la parcela como se indica en los planos correspondientes.

### **2.2.3.- Mano de obra**

Para el funcionamiento de la actividad serán necesarios 5 trabajadores con las siguientes funciones:

- Un director que se encargará del control de la totalidad de la empresa, la dirección de todos los trabajadores, la búsqueda de proveedores y

compradores, las relaciones comerciales y el control del desarrollo del producto. Se recomienda un perfil con conocimiento en industrias alimentarias, ya sea un ingeniero técnico agrícola, un ingeniero agrónomo o un graduado en ciencia y tecnología de los alimentos.

- Un técnico de laboratorio que realizará todos los análisis necesarios para controlar tanto la calidad de las materias primas empleadas para la elaboración, como el producto final. Se recomienda un técnico en laboratorio con conocimiento en el control de calidad alimentaria.
- Dos operarios para el mantenimiento general de la industria y el control de la elaboración. No se requiere una cualificación específica, pero es importante que cuenten con carnet de manipulador de alimentos y que sepan manejar carretillas eléctricas.
- Un administrativo para toda la administración de la empresa, el control de la contabilidad y la atención de la tienda. Se recomienda un perfil especializado en administración y dirección de empresas, además de contar con el carnet de manipulador de alimentos.

#### **2.2.4.- Económicos**

El promotor se encargará de financiar el 40% de la inversión inicial del proyecto, para el resto, se pedirá un préstamo bancario al 4,6% de interés a pagar en 12 años. El resto de la información referente a la evaluación económica del proyecto se encuentra recogida en el Anejo 15: Evaluación económica.

#### **2.2.5.- Materia prima**

Las principales materias primas para la elaboración de la hidromiel son:

- Miel: se empleará aquella proveniente de flores o de néctar, ya que se conoce que funciona bien a la hora de llevar a cabo la fermentación y preferiblemente producida en la provincia de León. Se recepcionará en la industria al comienzo de la primera elaboración, en bidones de 200 litros, siendo necesarios para la producción anual 27. También se harán los controles de calidad correspondientes a la entrada del producto.
- Agua: es la materia prima fundamental, se suministra a partir de la red del polígono y se hará pasar por unos filtros de carbón activo para eliminar posibles impurezas y asegurar unas buenas condiciones para la elaboración.
- Levadura: se encargará a una empresa especialista y vendrá en bolsas de plástico, la cepa de levadura empleada en este caso será *Saccharomyces cerevisiae*, encargada de llevar a cabo la fermentación alcohólica.

- Lúpulo: preferiblemente que sea proveniente de la provincia de León, la variedad empleada será Nugget, ya que aporta suficiente amargor al producto.
- Cereza deshidratada: se comprará a una empresa especialista que otorgue un producto con las condiciones de calidad necesarias, se recepcionará en bolsas de plástico.

#### ***2.2.6.- Condicionantes legales***

Para la redacción y puesta en marcha del presente proyecto, se ha tenido en cuenta la normativa tanto de carácter general, como urbanística y sectorial. Toda esta normativa viene recogida en el Anejo 3: Condicionantes legales.

#### ***2.2.7.- Salida al mercado***

A pesar de ser un producto donde principalmente es consumido en países como Francia, Alemania y Polonia, en España ha pasado de ser un gran desconocido a que cada vez se conozca más su existencia, por lo que se está produciendo un aumento de consumo, que hace que sea una buena oportunidad de mercado. De esta tendencia se tiene constancia por la aparición en los recientes años de marcas españolas que ya comercializan este producto, pero todas ellas presentan producciones pequeñas, por lo que al existir aún pocas y con una producción baja, permite la entrada de nuevas industrias en el mercado para cubrir las necesidades de los consumidores. Además, cada vez hay mayor interés en la producción tradicional, siendo la hidromiel un producto que se enmarca muy bien en esta denominación, ya sea por su antigüedad, que data de hace 7000 años en China, o por el uso de materias primas relacionadas con el mundo rural.

Por otra parte, cada vez hay más interés en el consumo de productos de calidad, en este caso, en la región donde se encuentra emplazada la actividad, podemos obtener dos de las materias primas utilizadas: la miel y el lúpulo, siendo para las dos una provincia de referencia por la buena calidad de éstas.

Todo esto hace que la hidromiel se esté convirtiendo no sólo en un producto imprescindible en el mercado, sino imprescindible en el mercado gourmet, lo que hace que se pueda encarecer más su valor y, por tanto, obtener mayores beneficios económicos.

#### ***2.2.8.- Condicionantes urbanísticos***

La ficha urbanística viene recogida en el Anejo 2: Ficha urbanística. A continuación, en la Tabla 1, se recogen los principales datos:

Tabla 1: Información de la ficha urbanística

DESCRIPCIÓN	EN NORMATIVA	EN PROYECTO	CUMPLIMIENTO
USO DEL SUELO	Industrial	Industria artesanal	SI
PARCELA MÍNIMA	600 m <sup>2</sup>	2640 m <sup>2</sup>	SI
OCUPACIÓN MÁXIMA	60%	12,2%	SI
EDIFICABILIDAD NETA (m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> )	0,7 m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	0,1219 m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	SI
Nº MÁXIMO DE PLANTAS	2	1	SI
ALTURA MÁXIMA ALERO	10 m	6 m	SI
ALTURA MÁXIMA CUMBRERA	14 m	4,5 m	SI
RETRANQUEOS	5 m a vial y 3 m a lindero	6 m a vial y 3,5 m lindero	SI
SÓTANOS PERMITIDOS	1	-	SI

### 2.3.- Situación actual

En la parcela en la que se ubicará la industria no existe ninguna edificación previa, por lo tanto no es necesario realizar ninguna operación de demolición.

## 3.- ESTUDIO DE LAS ALTERNATIVAS ESTRATÉGICAS

### 3.1.- Introducción

Se plantean diversas alternativas que deben ser evaluadas para elegir aquella más óptima en función de los criterios establecidos y las condiciones determinadas por el promotor. El desarrollo de la evaluación de alternativas se encuentra en el ANEJO 4: Estudio de alternativas.

### 3.2.- Restricciones impuestas por los condicionantes

El promotor determina una serie de condiciones para llevar a cabo el proyecto, describir a continuación:

- Los materiales empleados para la construcción de la nave deben ser los más apropiados en cuanto calidad y que aseguren la durabilidad del edificio a largo plazo.
- La obtención de las materias primas debe ser, por lo menos las que se consideran principales, preferiblemente en la provincia.

- Se producirán tres variedades de hidromiel con la misma capacidad productiva, de las cuales una de ellas debe ser natural, otra empleando lúpulo, ya que es un cultivo producido en la provincia y la tercera con algún aditivo afrutado, sin determinar cuál en concreto.
- Se llevará a cabo una actividad lo más respetuosa posible con el medio y que genere el menor impacto ambiental posible.
- Se exige la incorporación de una tienda en la nave, ya que se quiere potenciar las visitas al recinto, con una sala de catas para poder probar el producto y la tienda para su posterior venta, favoreciendo así el desarrollo rural.
- Se tendrá como objetivo la venta en comercios de la zona e introducción posterior en supermercados como producto gourmet.

### **3.3.- Identificación de las alternativas**

Se plantean distintas alternativas, siendo de tipo táctico y estratégico, que se determinan a continuación:

- Localización
- Estructura de la nave
- Material empleado para los cerramientos
- Volumen de producción
- Tipo de aditivo para la hidromiel afrutada
- Formato del envase

### **3.4.- Evaluación de las alternativas**

Se emplea el método de análisis multicriterio, mediante la valoración de los criterios ponderandolos del 0 al 1, siendo 1 la puntuación más alta, este método se conoce como "Suma Ponderada". Finalmente, se le da un valor a cada alternativa y se elige aquella con la valoración más elevada.

### **3.5.- Elección de la alternativa**

Las alternativas seleccionadas fueron:

- Localización: polígono industrial de Villadangos del Páramo, por presentar el menor precio por metro cuadrado de suelo, presentar una buena dotación de servicios y tener una ocupación baja.
- Estructura de la nave: de acero, por el coste que presenta, que en este caso sale más rentable debido a que la luz de la nave es pequeña y por la facilidad de construcción.

- Material empleado para los cerramientos: panel sándwich, ya que, aunque no es la opción más barata, se adapta a las condiciones del proyecto, con una rápida, sencilla y más económica ejecución.
- El volumen de producción: 300 hl/anuales, ya que se obtendrá un rendimiento de actividad considerable, con margen de maniobra para poder reducirlo en los momentos donde la demanda sea menor.
- El tipo de aditivo para la hidromiel afrutada: cereza deshidratada, ya que no supone ningún paso previo para la elaboración, lo que hace que no se necesiten más equipos ni mayor tiempo de preparación y además, aunque existen productos con cereza, al ser incorporada en forma deshidratada se consigue ese carácter diferenciador.
- Formato del envase: botellín de 0,33 cl, ya que ya existen hidromieles con este formato en el mercado y se conoce que es aceptado por el consumidor, además podría asociarse a la cerveza pudiendo atraer a otros consumidores.

## 4.- INGENIERÍA DEL PROCESO

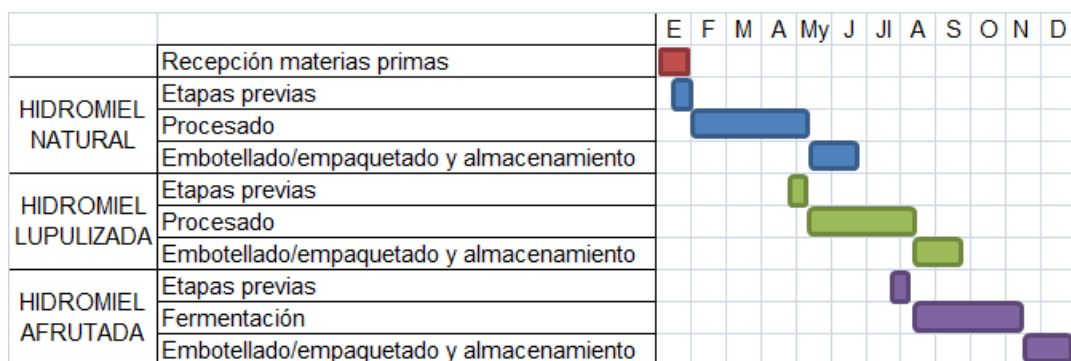
### 4.1.- Ingeniería del proceso

La industria que se proyecta, está destinada para la elaboración de hidromiel, recogiendo toda la información relativa al proceso en el Anejo 5: Ingeniería del proceso.

#### 4.1.1. Programa productivo

Se basa en la producción de 100 hl/anuales de tres tipos distintos de hidromiel: una natural, donde se incorporan los ingredientes básicos del producto; una lupulizada, que se empleará como aditivo el lúpulo para incorporar amargor; y otra afrutada, a la cual se incorpora cereza deshidratada. Estas producciones dan un total de 300 hl/anuales, que es la capacidad total de la industria.

El calendario de actividad de la industria será el siguiente:



#### *4.1.2. Proceso productivo*

Los pasos a llevar a cabo para elaborar cada tipo de hidromiel, vienen recogidos en el Anejo 5: Proceso productivo, pero a continuación se representan un resumen de la información más relevante de cada etapa y los diagramas de flujo de cada uno para tener una visión general del proceso.

1) Elaboración del mosto: es la etapa donde se produce la mezcla de todos los ingredientes del producto además de las adiciones en aquellas elaboraciones que lo requieran. El proceso dura entre 40-60 minutos, 20 de ellos a 60 °C para llevar a cabo la pasterización y el resto a 45 °C para no perder los principales compuestos volátiles. Para su producción se emplea un tanque de cocción de acero inoxidable.

2) Clarificación: esta etapa no se lleva a cabo en la hidromiel natural, solo en aquellas en las que se incorporan adiciones. Es una etapa nueva en el procesado de este producto, ya que no se han encontrado evidencias de haberlo empleado previamente puesto que los aditivos son líquidos, se disuelven o se aplican en etapas posteriores, se ha decidido realizarlo para evitar alteraciones del producto por exceso de fermentación y porque los aditivos aplicados en la cocción potencian más el sabor, se emplea un whirlpool durante 30 minutos.

3) Enfriamiento: con intercambiador de placas hasta llegar a 20 °C, se medirá acidez y grados Brix tras este paso por si fuera necesario realizar correcciones.

4) Fermentación: este proceso durará dos meses y se llevará un control de temperatura y densidad a diario, el proceso se da por terminado al llegar a 1,1 de densidad.

5) Primer trasiego y maduración: trasvase a depósito limpio durante mes y medio para llevar a cabo una segunda fermentación más lenta, es importante medir durante este proceso la densidad, acidez y temperatura y, si es necesario, corregirlos.

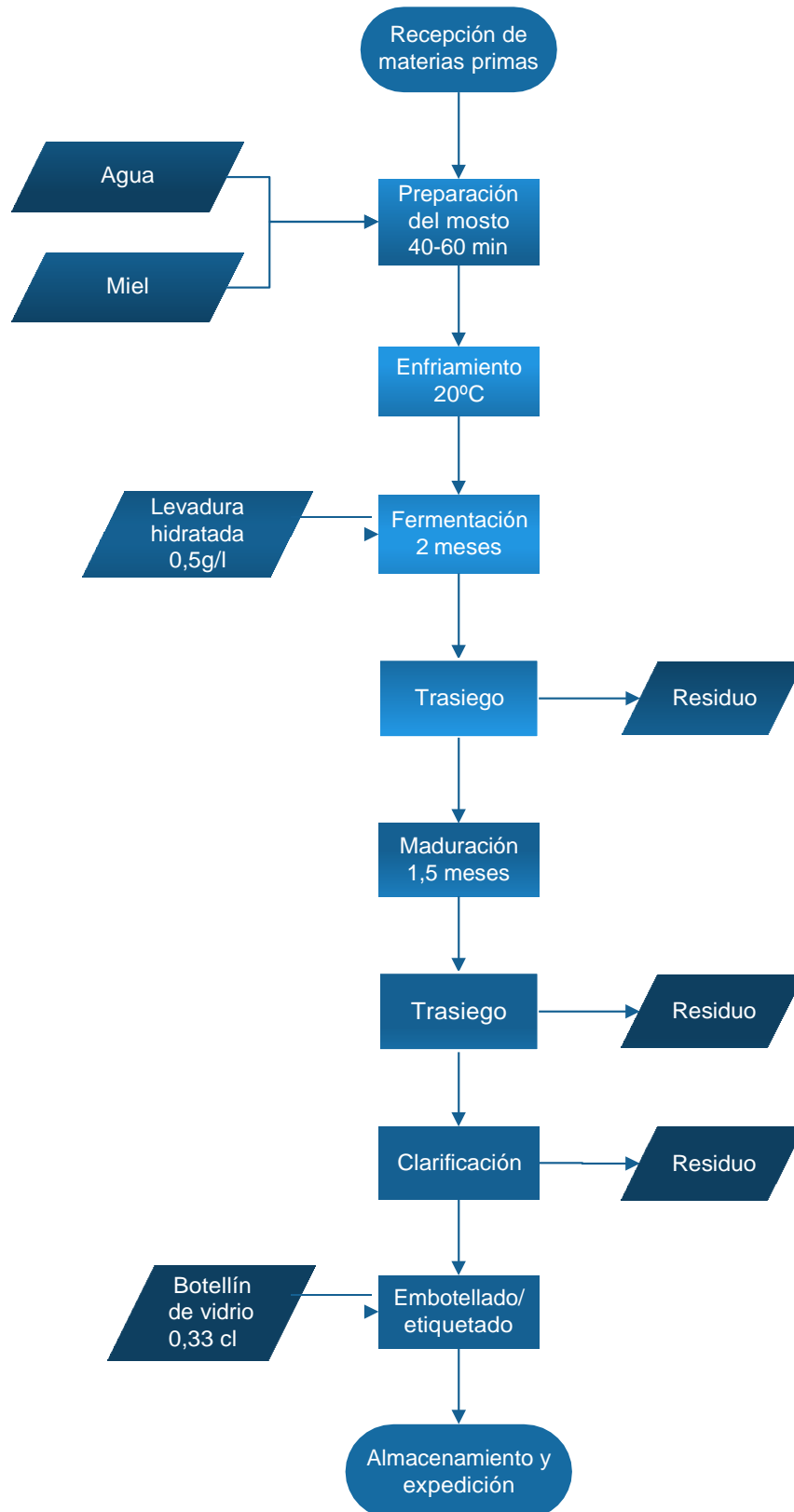
6) Segundo trasiego: trasvase del producto a depósito siempre lleno limpio.

7) Clarificación: para eliminar los posibles turbios que hayan podido quedar en el producto y que pudiesen alterarlo posteriormente.

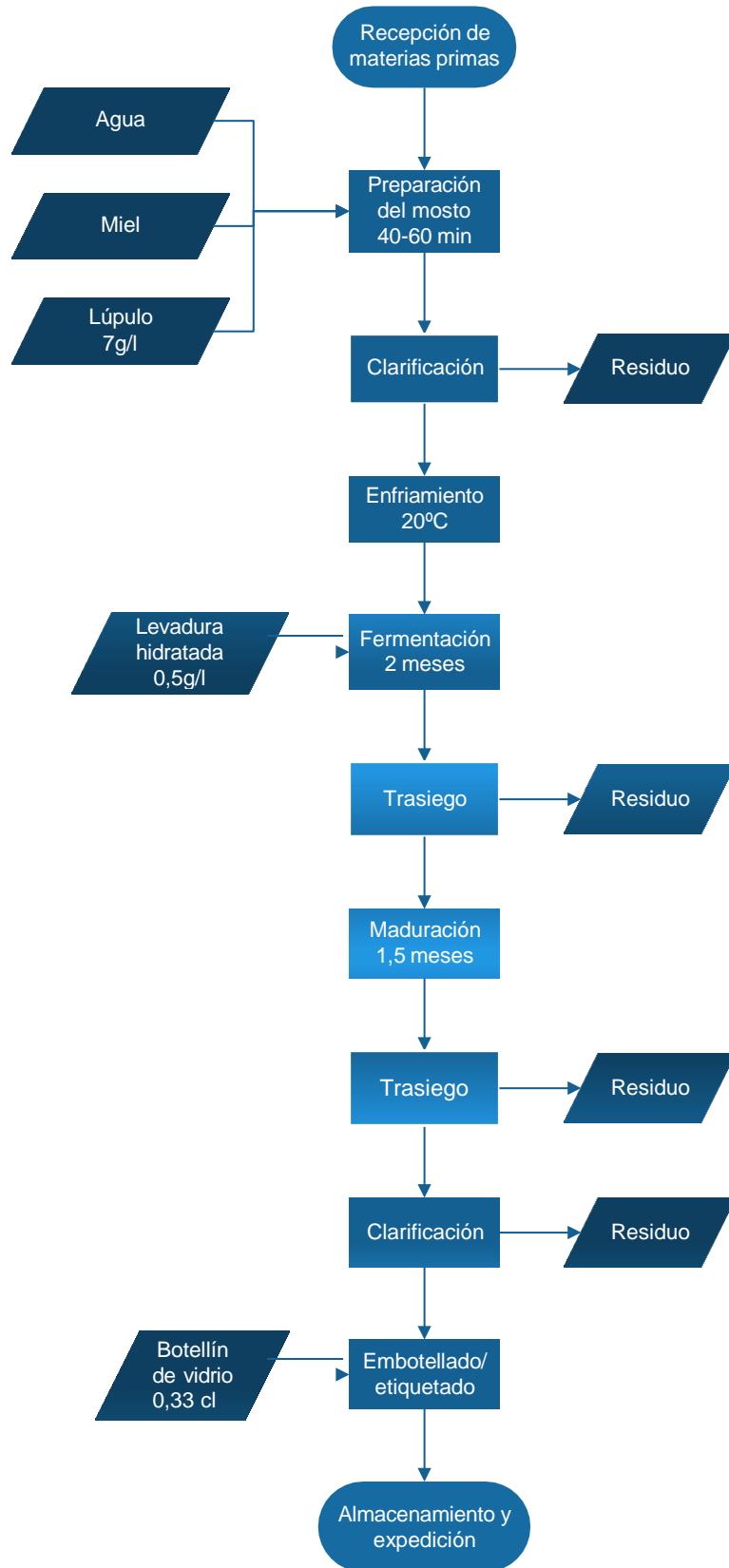
8) Envasado y etiquetado: en botellines de 0,33 cl no retornables y esterilizadas por el fabricante. El etiquetado se llevará a cabo según el Real Decreto 1334/1999, de 31 de julio, por el que se aprueba la Norma general de etiquetado, presentación y publicidad de los productos alimenticios.



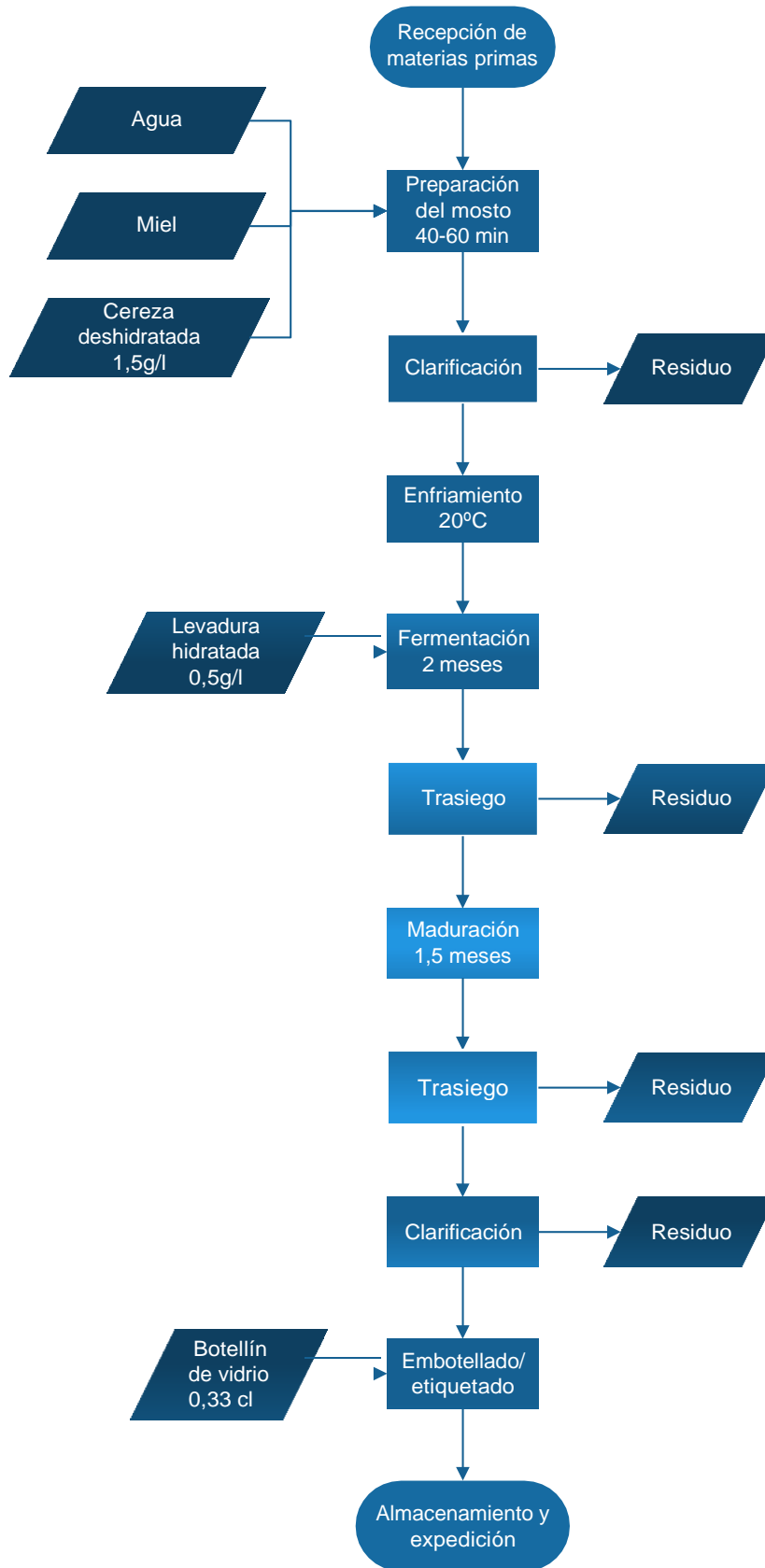
## HIDROMIEL NATURAL



## HIDROMIEL LUPULIZADA



## HIDROMIEL AFRUTADA



#### 4.1.3. Implementación necesaria

En este apartado se detallan los cálculos llevados a cabo para conocer las necesidades de cada materia prima, además de dimensionar los equipos y maquinaria para la elaboración de la hidromiel.

##### 4.1.3.1.- Materias primas

Para cada tipo de hidromiel serán necesarias las cantidades reflejadas en la tabla 2.

Tabla 2: Cantidades necesarias de materias primas en cada elaboración

	Volumen final	Miel	Agua	Levadura	Lúpulo	Cereza deshidratada
Elaboraciones	L	L	L	kg	kg	kg
<b>Hidromiel tradicional</b>	10834	1806	9029	5,4	-	-
<b>Hidromiel lupulizada</b>	10834	1806	9029	5,4	7,6	-
<b>Hidromiel de cereza</b>	10834	1806	9029	5,4	-	16,3

##### 4.1.3.2.- Envases

Los botellines empleados para este producto presentan las características representadas en la figura 1.


Capacidad	330 ml	
Boca	Corona 26 baja	
Color		
Peso	195 g	
Altura total	217 mm	
Diámetro	60,2 mm	
Palé	2132 unidades	

Figura 1: Características del botellín empleado

Se necesitarán un total de 98000 botellines.

##### 4.1.3.3.- Maquinaria

La maquinaria principal para la elaboración será:

- Tanque de cocción de acero inoxidable de 3000 litros capacidad, con paletas de agitación, 1310 mm de diámetro, 2300 mm de altura y potencia de 1500 W.
- Fermentadores con 3000 litros de capacidad útil, 2700 mm de altura y de acero inoxidable.
- Depósito siempre lleno de acero inoxidable de 6000 litros de capacidad, 1750 mm de diámetro y 2850 mm de altura.

- Clarificadores de camisas refrigeradas de 3000 litros de capacidad, 1420 mm de diámetro y 3000 mm de altura.
- Whirlpool de 11 kW de potencia con capacidad máxima de 50 hl/hora y de dimensiones 1545 x 1815 x 920 mm (alto x largo x ancho).
- Intercambiador de placas con capacidad de flujos de hasta 4000 litros por hora y con 20 placas.
- Embotelladora con capacidad de 1200 botellas/hora de 33 cl, realiza las tareas de enjuagado, llenado y chapado, presenta una potencia de 4 kW y sus dimensiones son 2410 x 4400 x 1190 mm (alto x largo x ancho).
- Etiquetadora con capacidad de 1000 botellas/hora, es insertable en línea, su potencia es de 2 kW y sus dimensiones son 2300 x 1704 x 700 mm (alto x largo x ancho).
- Carretillos elevadores: uno de ellos para elevación y vertido de los bidones de miel y otro para el transporte de los pallets y materiales pesados.

## **4.2. Ingeniería de las obras**

### **4.2.1. Seguridad de utilización**

En el Anejo 6: Seguridad de Utilización y Accesibilidad, se determinan los principios de diseño para garantizar el desarrollo seguro de la fase de explotación teniendo en cuenta el Documento Básico de Seguridad de Utilización y Accesibilidad (DB-SUA) que establece el Código Técnico de la Edificación (CTE).

### **4.2.2. Ingeniería de las construcciones**

Se trata de un edificio industrial de una sola planta y de forma rectangular, con unas dimensiones de 23 m de longitud por 14 m de luz y una estructura completa de acero, exceptuando la cimentación que se realizará con hormigón armado y vigas de arriostramiento.

La estructura estará formada por 6 pórticos de acero con una separación entre ellos de 4,6 m, una altura de alero de 4,5 m y de 6 m de cumbrera, presentando un techo a dos aguas con 21º de pendiente. Todos los cálculos se han llevado a cabo con el programa CYPE Versión Campus 2021b, de la empresa CYPE Ingenieros S.A.

Tanto el techo, como los cerramientos y la tabiquería interior, será de panel sándwich de poliuretano.

La imagen de la estructura en 3D llevada a cabo es la siguiente:

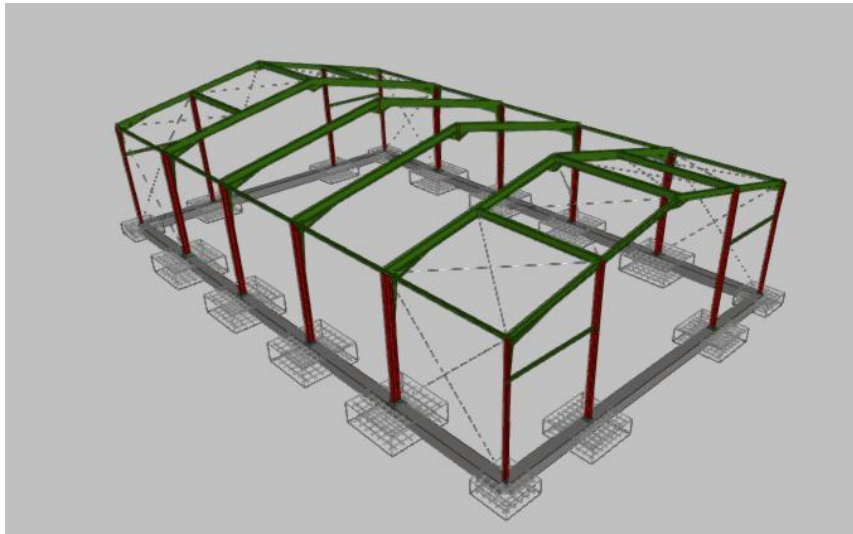


Figura 2: Representación 3D de la nave del proyecto. Fuente: CYPE

La superficie total de la nave es de 322 m<sup>2</sup>, siendo de ellos 299,2 m<sup>2</sup> útiles. Estos estarán divididos en varias dependencias, las cuales presentan las superficies determinadas a continuación.

Tabla 3: Superficies de las distintas dependencias de la industria

SALA	Superficie (m <sup>2</sup> )
Recepción de materias primas	22,8
Elaboración y envasado	116,7
Almacenamiento de producto terminado	54,3
Aseos y vestuarios mujeres	10
Aseos y vestuarios hombres	10
Tienda	12,5
Laboratorio	10,5
Sala de catas y reuniones	15
Oficina	12,5
Sala de caldera	11,2
Pasillos	23,8
<b>SUPERFICIE ÚTIL TOTAL</b>	<b>299,2</b>
<b>SUPERFICIE TOTAL CONTRUIDA</b>	<b>322</b>

Respecto a los elementos estructurales, las principales características se representan a continuación.

DOCUMENTO I. MEMORIA  
Andrea Crespo Barreiro

El hormigón empleado para la cimentación presenta las siguientes características:

CARACTERÍSTICAS DEL HORMIGÓN	
Resistencia (fck)	25 N/mm <sup>2</sup>
Tipo de cemento (RC-08)	CEM II/42,5 N
Tamaño máximo de árido	30 mm
Tipo de Ambiente (Agresividad)	Ila
Consistencia del hormigón	Plástica
Sistema de compactación	Vibrado
Coefficiente de minoración	1,5

El acero empleado para el hormigón armado presenta las siguientes características:

CARACTERÍSTICAS DEL ACERO	
Nomenclatura	500S
Límite elástico (N/mm <sup>2</sup> )	500
Coefficiente de minoración	1,15

Se describen las características de los aceros empleados para la estructura:

ACERO PLACAS Y PANELES	
Clase	S275JR
Límite elástico (N/mm <sup>2</sup> )	275

Respecto a los elementos no estructurales, las principales características son las siguientes:

- Tabiquería: separa las zonas administrativas de las industriales, se emplea panel sándwich de poliuretano con 70 mm de espesor y con láminas externas con posibilidad de aplicar un tratamiento sobre la superficie, como pintura plástica para zonas administrativas.
- Falso techo: a 2,5 metros de altura para toda la zona administrativa, será de poliuretano con revestimiento impermeable de gases, de acero y con placa de yeso laminado, todo ello con un espesor de 10 cm.
- Fachada: panel tipo sándwich autoportante de poliuretano con chapa galvanizada y lacada de 80 mm de espesor.
- Solera: capa inicial de 20 cm de enchado de zahorra compactada, capa de geotextil, 5 cm de arena y sobre ello, una capa de 15 cm de hormigón armado

con acabado pulido de tipo HA-30/P/15/IIb con armadura a base de malla de acero electro soldado de 15 x 15 cm con un diámetro de 6 mm.

- Solado: se empleará baldosas cerámicas de gres para aseos-vestuarios, oficina, sala de catas, pasillos y tienda y resina epoxi para la zona de recepción de material, laboratorio, elaboración y almacenamiento de producto terminado.
- Cubierta: panel sándwich de 100 mm de espesor colocado sobre las correas con espuma de poliuretano en el núcleo.
- Puertas: se emplearán puertas de madera de una hoja, correderas y de acero, para el interior de la industria y el acceso de personal y, como puertas de entrada de la zona industrial, se emplearán puertas basculantes de acero.
- Ventanas: de aluminio de doble hoja para la zona administrativa y de aluminio de lamas para el área de elaboración.

La descripción detallada de cada uno de los elementos del edificio junto con la justificación de los distintos cálculos, se encuentran en el Anejo 6: Ingeniería de las Obras.

### **4.3.- Ingeniería de las Instalaciones**

Las instalaciones requeridas para un correcto funcionamiento de la actividad son:

- Instalación de calefacción
- Instalación de fontanería
- Instalación de saneamiento
- Instalación de aire comprimido
- Instalación eléctrica

Toda la información referente a cálculos y justificación de los equipos o elementos seleccionados para cada tipo de instalación, vienen recogidos en el Anejo 7: Ingeniería de las Instalaciones, en el cual existirán cinco subanejos, uno para cada tipo de instalación. A continuación, se recoge la información principal.

#### **4.3.1.- Instalación de calefacción**

La calefacción se distribuirá por un sistema bitubular de retorno directo, se emplean tuberías de cobre UNE-EN-1057 empotradas en pared y se decide normalizar todas las conducciones a un diámetro de 20 mm con aislante de 35 mm de espesor de caucho.

Como elementos emisores de calor, se emplearán radiadores de aluminio lacado de color blanco de la marca FERROLI, en este caso se ha seleccionado el modelo XIAN-N, el cual presenta una potencia de 89,2 W (76,7 kcal/h).



La caldera seleccionada es de pellets con una potencia eléctrica de 1070 W, con capacidad de 150 litros, rendimiento del 90% y eficiencia energética A+.

#### **4.3.2.- Instalación de fontanería**

El agua caliente sanitaria se obtendrá de la misma caldera empleada para la calefacción.

Las tuberías se normalizan todas, tanto para agua caliente, como fría, como para la conducción de retorno, a un tamaño de 25 mm de diámetro de polietileno PE 100, PN = 25 atm, UNE-EN-12201-2, con coquilla de espuma elastómero de 30 mm de espesor como aislante.

Los elementos que necesitan de agua potable en la instalación, son los siguientes:

**Tabla 4: Puntos de consumo de agua en la industria**

Área	Necesidades
Sala de recepción	Toma de agua
Sala de elaboración	Toma de agua
	Lavamanos
Aseos	Inodoros con cisterna
	Duchas
	Lavabos
Laboratorio	Fregadero
Sala de catas y reuniones	Fregadero
Tienda	Fregadero

#### **4.3.3.- Instalación de saneamiento**

El saneamiento necesario será para las aguas pluviales y residuales, no se necesita realizar un tratamiento previo al vertido del agua a la red pública del polígono y el resumen de los elementos seleccionados para esta instalación son los representados en la tabla 5.

**Tabla 5: Resumen de todos los elementos de la instalación de saneamiento**

	Elemento	Características	Dimensiones	
Aguas residuales	Desagüe y derivaciones individuales	PVC-U	Sumideros	40
			Lavabos	32
			Duchas	40
			Fregaderos	40
			Inodoros	100
	Botes sifónicos o sifones individuales	Sifón individual en cada aparato. PVC-U	Mismo diámetro que la válvula de desagüe	
	Colectores	PVC-U	110	
Aguas pluviales	Canalones	Aluminio unido con abrazaderas	100	
	Bajantes	Aluminio lacado	50	
	Colectores	PVC-U	90	
110				
Colector mixto		PVC-U	110	
Arquetas		Prefabricado de PVC	500 x 500 400 x 400	

#### **4.3.4.- Instalación de aire comprimido**

Las máquinas que requieren de esta instalación son la embotelladora, que se encarga además del llenado y el cerrado de las botellas y la etiquetadora.

El compresor seleccionado es de tornillo rotativo con motor eléctrico, el cual incluye secado y refrigeración, su máxima presión de trabajo es 10 bar, presenta una potencia de 2,2 kW y sus dimensiones son 590 x 632 x 970 mm. Este elemento se colocará en la sala de máquinas.

**Tabla 6: Resumen de la instalación de aire comprimido**

Conducción	Longitud (m)	DI (mm)	Material	Conexiones	Velocidad (m/s)	Caída presión (bar)
Tubería principal	24,65	15	Aluminio	Elementos plásticos	7,8	0,114
Tubería de servicio 1	0,74	15	Aluminio	Elementos plásticos	7,8	0,034
Tubería de servicio 2	2,95	15	Aluminio	plásticos	7,8	0,014

DOCUMENTO I. MEMORIA  
Andrea Crespo Barreiro

**4.3.5.- Instalación eléctrica**

Esta instalación se encontrará conectada a la red de abastecimiento de energía eléctrica a pie de parcela, la cual presenta las características necesarias para el correcto funcionamiento de la instalación.

Para el cálculo del alumbrado tanto interior como exterior, se emplea el programa informático DIALux 4.13. y las necesidades eléctricas totales con la información esencial se recoge a continuación.

**Tabla 7: Necesidades eléctricas de la industria de hidromiel**

Zona	Receptor	Tensión (V)	Potencia (W)	Nº receptores	Potencia total (W)	fdp	I (A)	Q (VAr)
<b>Alumbrado</b>								
Laboratorio	Philips RC132V G4	230	29	3	87	0,95	0,40	28,60
Oficina				3	87	0,95	0,40	28,60
Tienda				3	87	0,95	0,40	28,60
Sala de catas y reuniones				3	87	0,95	0,40	28,60
Recepción	Philips SP342P	230	63,5	3	190,5	0,95	0,87	62,61
Elaboración				15	952,5	0,95	4,36	313,07
Almacenamiento	Philips SP340P	230	31,5	4	126	0,95	0,58	41,41
Aseo mujeres	Philips RC134B	230	23	1	23	0,95	0,11	7,56
Aseo hombres				1	23	0,95	0,11	7,56
Sala caldera				2	46	0,95	0,21	15,12
Pasillo 1	Philips RS140B	230	11	3	33	0,95	0,15	10,85
Pasillo 2				6	66	0,95	0,30	21,69
Exterior	Philips VGP283	230	60	8	480	0,95	2,20	157,77
Emergencia	Philips EM120B	230	3	16	48	0,95	0,22	15,78
<b>Puntos de conexión de receptores móviles</b>								
Laboratorio	Toma uso general doble	230	450	2	900	0,85	4,60	557,77
Oficina	Toma uso general doble	230	450	2	900	0,85	4,60	557,77
Tienda	Toma de uso general	230	250	2	500	0,85	2,56	309,87
Sala de catas y reuniones	Toma de uso general	230	250	1	250	0,85	1,28	154,94
Recepción	Toma de uso general	230	250	1	250	0,85	1,28	154,94
Elaboración	Toma de uso general	230	250	1	250	0,85	1,28	154,94
Almacenamiento	Toma de uso general	230	250	1	250	0,85	1,28	154,94
Aseo mujeres	Toma de uso general	230	250	1	250	0,85	1,28	154,94
Aseo hombres	Toma de uso general	230	250	1	250	0,85	1,28	154,94
Pasillo 2	Toma de uso general	230	250	1	250	0,85	1,28	154,94
<b>Puntos de conexión de receptores fijos</b>								
Recepcion	Armario frigorífico	230	245	1	245	0,9	1,18	118,66
	Báscula	230	7	1	7	0,8	0,04	5,25
	Puerta automática	400	750	1	750	0,85	2,21	464,81
Elaboración	Equipo elaboración mosto	400	1500	2	3000	0,85	8,82	1859,23
	Whirlpool	400	11000	1	11000	0,85	32,35	6817,19
	Conexión CIP	400	4000	1	4000	0,85	11,76	2478,98
	Embotelladora	400	4000	1	4000	0,85	11,76	2478,98
	Etiquetadora	400	2000	1	2000	0,85	5,88	1239,49
Laboratorio	Armario frigorífico	230	245	1	245	0,9	1,18	118,66
Sala de caldera	Caldera	230	1070	1	1070	0,9	5,17	518,22
	Compresor	230	2200	1	2200	0,9	10,63	1065,51
Sala de catas	Mostrador frigorífico	230	160	1	160	0,9	0,77	77,49
Almacenamiento	Puerta automática	400	750	1	750	0,85	2,21	464,81

#### **4.4.- Urbanización interior de la parcela**

La superficie de la parcela que no queda cubierta con la construcción de la nave, se recubrirá con una solera de hormigón armado HA-25, armada mediante mallazo de cuadrícula de 150 mm y varilla de 6 mm de diámetro, de 150 mm de espesor y, con una longitud de 1,5 metros, se colocará una acera que rodeará la construcción e irá conectada de igual forma con la puerta de acceso peatonal, para el tránsito de personas.

La parcela, además, se delimitará mediante un vallado metálico de 1,5 m de alto, colocado sobre muro de hormigón de 0,5 m de altura. Se colocará una puerta de entrada peatonal y una puerta corredera para entrada de vehículos.

#### **4.5.- Ahorro energético**

Según lo establecido en el CTE DB-HE, las construcciones de ámbito agrario están excluidas de su aplicación. Aunque para el presente proyecto se diseñarán, siempre que sea posible, instalaciones que sean energéticamente eficientes en todos los ámbitos mencionados en el CTE DB-HE.

### **5.- PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

Según la normativa vigente, será necesario aplicar una serie de medidas contra incendios, en este caso, se instalarán pulsadores manuales de alarma de incendio, extintores ABC y de CO<sub>2</sub>, carteles autoluminiscentes para los extintores y las salidas del edificio y, en cada una de las salidas de los recintos, se instalará una luminaria de emergencia. Toda la información será recogida en el Anejo Nº 8: Estudio de Seguridad contra Incendios.

### **6.- PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO**

Debido a que esta industria se encuentra dentro de la legislación relativa a protección contra el ruido, es necesario realizar un estudio acústico, identificar el tipo de actividad, horarios de funcionamiento, focos sonoros y aislamientos.

La información correspondiente viene recogida en el Anejo Nº 9: Estudio de Protección contra el ruido, pero en este caso, al ser una industria que no presenta maquinaria ruidosa y que se encuentra en un polígono industrial, no se necesitan elementos adicionales para mitigar este problema, más que el aislamiento normal de la industria.

## 7.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

En este apartado, se describe cómo se van a gestionar los residuos de construcción y demolición que se generarán a lo largo del desarrollo de la obra, además de cuantificar las cantidades generadas, determinar los tratamientos a llevar a cabo, el transporte y la descarga de estos residuos a un lugar adecuado.

Toda esta información se desarrolla en el Anejo N°10: Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

## 8.- DOCUMENTOS AMBIENTALES

La documentación ambiental requerida para el presente proyecto es una Comunicación ambiental, además, no será necesario ningún tipo de Evaluación de Impacto Medioambiental, según la normativa ambiental de aplicación.

La estimación de insumos y residuos para la producción de 1 hl de hidromiel, se representa a continuación.

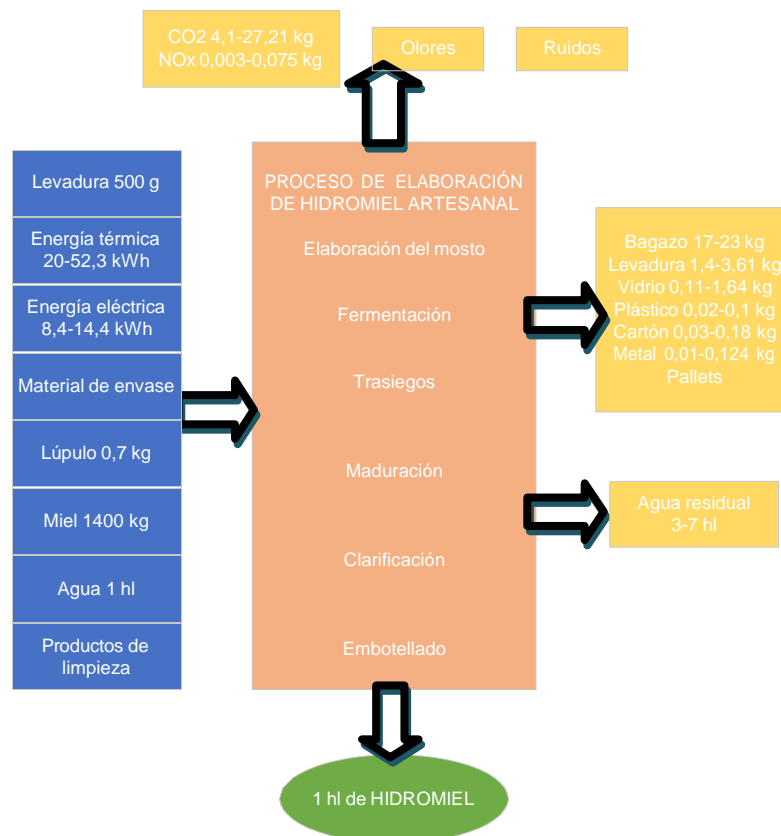


Figura 3: Diagrama de insumos y residuos generados con la elaboración de 1 hl de hidromiel

Toda la información acerca de la documentación ambiental para este proyecto, los residuos generados y las medidas correctoras, se encuentra explicada en el Anejo N°11: Documentación ambiental.

## 9.- PROGRAMACIÓN DE LA EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO

La duración de la ejecución de la obra será de 146 días laborales, con jornadas de trabajo de 8 horas de lunes a viernes, teniendo en cuenta las paradas de trabajo debidas a festivos y fines de semana. A continuación, se muestra las fechas para la ejecución de cada actividad, el resto de información y los diagramas de Gantt y Red (elaborados con el programa informático "Project Libre"), se encuentran detallados en el Anejo N°12: Programación de Ejecución de Obra.

Tabla 8: Programa de ejecución de obra

ID	Actividad	Días	Comienzo	Finalización	Predecesoras
A	Obtención de licencias y permisos	20	01/10/21	28/10/21	-
B	Replanteo	2	29/10/21	01/11/21	A
C	Acondicionamiento del terreno	10	02/11/21	15/11/21	B
D	Cimentación, instalación de saneamiento y acometidas de redes de abastecimiento	15	16/11/21	06/12/21	C
E	Estructura	12	07/12/21	22/12/21	D
F	Cubierta	4	23/12/21	28/12/21	E
G	Cerramientos laterales y colocación de bajantes y canalones	8	29/12/21	07/21/22	F
H	Albañilería y revestimientos	10	10/01/22	21/01/22	G
I	Instalación de fontanería	10	24/01/22	04/02/22	H
J	Instalación eléctrica	15	07/02/22	25/02/22	I
K	Carpintería y cerrajería	6	28/02/22	07/03/22	J
L	Instalación incendios	4	08/03/22	11/03/22	K
M	Instalación de maquinaria	8	08/03/22	17/03/22	K
N	Mobiliario	8	08/03/22	17/03/22	K
Ñ	Urbanización interior de la parcela	7	18/03/22	28/03/22	K,M,N
O	Verificación de la obra	1	29/03/22	29/03/22	N
P	Recepción definitiva de la obra	1	30/03/22	30/03/22	O

## 10.- CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA

Durante la obra se llevarán a cabo una serie de pruebas para garantizar la calidad de los materiales que se van a emplear, así como la adecuada ejecución de la obra, cumpliendo con lo establecido en la normativa vigente. Este control será llevado a cabo por una empresa externa y la información pertinente se encuentra en el Anejo N° 13: Control de Calidad de la Obra.

## 11.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Toda la información referente a la justificación de precios del proyecto, se recoge en el Anejo N° 14: Justificación de precios. La información se ha obtenido mediante el software Cype 2021b.

## 12.- PRESUPUESTO

A continuación, se recoge la información principal del presupuesto del proyecto.

1. Acondicionamiento del terreno	18.983,48
2. Cimentaciones	6.175,00
3. Estructuras	15.155,00
4. Fachadas y particiones	29.136,24
5. Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares	13.901,66
6. Remates y ayudas	1.555,26
7. Instalaciones	56.697,04
8. Cubiertas	12.516,14
9. Revestimientos y trasdosados	16.312,55
10. Urbanización interior de la parcela	40.009,18
11. Presupuesto de Seguridad y Salud	16703,88
12. Control de calidad	3600
13- Gestión de RCDs	4610,84
<b>Presupuesto de ejecución material (PEM)</b>	<b>235.356,27 €</b>
13 % de gastos generales	30.596,32 €
6 % de beneficio industrial	14.121,38 €
<b>Presupuesto base licitación sin IVA (PBL (sin IVA)=PEM +GG+BI)</b>	<b>280.073,96 €</b>
21% de IVA	58.815,53 €
<b>Presupuesto base licitación sin IVA (PBL (sin IVA)=PEM +GG+BI)</b>	<b>338.889,49 €</b>

DOCUMENTO I. MEMORIA  
Andrea Crespo Barreiro

Asciende el presupuesto base de licitación a la expresada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA Y OCHO MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y NUEVE Y CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS (338.889,49 €).

Otros conceptos	
12. Mobiliario	9.359,72
13. Máquinas y equipos	91.669,38
TOTAL	101.029,10 €
21% de IVA	21.216,11 €
<b>Presupuestos otros conceptos (OC)</b>	<b>122.245,21 €</b>

Honorarios		
Redacción del proyecto	2% del PEM	4.707,13 €
Dirección de obra	2% del PEM	4.707,13 €
Redacción Seguridad y Salud	1% del PEM	2.353,56 €
Coordinación Seguridad y Salud	1% del PEM	2.353,56 €
21% de IVA		2.965,49 €
<b>Total honorarios (H)</b>		<b>17.086,87 €</b>

<b>Presupuesto para conocimiento del promotor (PBL+OC+H)</b>	<b>478.221,57 €</b>
--	---------------------

Asciende el presupuesto total para conocimiento del promotor a la expresada cantidad de CUATROCIENTOS SETENTA Y OCHO MIL DOSCIENTOS VEINTIUNO Y CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS (478.221,57 €).

El presupuesto completo se encuentra recogido en el Documento IV. Presupuesto.

### **13.- EVALUACIÓN DEL PROYECTO**

Se ha llevado a cabo una evaluación económica-financiera para conocer la rentabilidad del proyecto, para ello, se han calculado todos los cobros y pagos de la industria, así como los flujos de caja durante un periodo de 30 años. La información principal obtenida se presenta a continuación.



Tabla 9: Evaluación financiera

VAN	699.626,03 €	Resulta un proyecto viable ya que este valor es positivo y está muy por encima de 0
TIR	12%	Presenta rentabilidad, puesto que el porcentaje está por encima de 0
B/C	1,19	Se considera un proyecto viable por tratarse de una relación mayor a 1, pero no está muy por encima
Pay-back	10,84	El tiempo de recuperación de la inversión es de 11 años haciendo posible su puesta en marcha

Con estos parámetros, se puede concluir que el proyecto es rentable y el tiempo de recuperación de la inversión es de 11 años, siendo poco tiempo teniendo en cuenta que es una gran inversión inicial.

Además, se analizó la sensibilidad del proyecto a cuatro supuestos:

- Aumento del préstamo hipotecario, por la posibilidad de ocurrir un imprevisto que supusiera un aumento de la inversión inicial esperada.
- Disminución del precio de venta, debido a que el precio de salida de mercado resulte demasiado elevado para el consumidor o cuesta venderlo a ese valor.
- Incremento de los pagos esperados.
- Variaciones en la tasa de actualización.

De este análisis de sensibilidad se concluyó que, para este proyecto, los pagos, el precio de venta del producto y la tasa de actualización, son variables que impactan en gran medida y que las variaciones en el préstamo, son las que menos afectan.

Toda la información del análisis, viene recogida en el Anejo Nº 15: Evaluación Económica.

**DOCUMENTO II:**  
**ANEJOS A LA MEMORIA**

## ÍNDICE GENERAL

ANEJO 1: ESTUDIO GEOTÉCNICO

ANEJO 2: FICHA URBANÍSTICA

ANEJO 3: CONDICIONANTES LEGALES

ANEJO 4: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ANEJO 5: INGENIERÍA DEL PROCESO

ANEJO 6: INGENIERÍA DE LAS OBRAS

- ANEJO 6.1. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD
- ANEJO 6.2. INGENIERÍA DEL DISEÑO
- ANEJO 6.3. INGENIERÍA DE LAS CONSTRUCCIONES

ANEJO 7: INGENIERÍA DE LAS INSTALACIONES

- ANEJO 7.1. INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN
- ANEJO 7.2. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA
- ANEJO 7.3. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO
- ANEJO 7.4. INSTALACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO
- ANEJO 7.5. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

ANEJO 8: ESTUDIO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

ANEJO 9: ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO

ANEJO 10: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y  
DEMOLICIÓN

ANEJO 11: DOCUMENTOS AMBIENTALES

ANEJO 12: PROGRAMACIÓN DE EJECUCIÓN DE OBRA

ANEJO 13: CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA

ANEJO 14: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO 15: EVALUACIÓN ECONÓMICA

**ANEJO 1:**  
**ESTUDIO GEOTÉCNICO**

## ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN, REFERENCIAS NORMATIVAS Y GRÁFICOS .....	1
2.- ANTECEDENTES Y DATOS RECABADOS.....	2
2.1.- Datos recabados .....	2
2.2.- Características de la futura edificación .....	3
3.- PLANIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS DE RECONOCIMIENTO	4
3.1.- Número de pruebas a realizar y tipo .....	4
3.2.- Descripción de las pruebas.....	5
3.3.- Ensayos de laboratorio .....	6
4.- RESULTADOS.....	6
4.1.- Características geológicas.....	6
4.2.- Características geotécnicas.....	10
4.2.1.- Sondeo mecánico .....	10
4.2.2.- Ensayo BORROS.....	10
4.2.3.- Ensayos de laboratorio.....	10
5.- ANÁLISIS DE LOS ENSAYOS REALIZADOS.....	11
5.1.- Cimentaciones.....	11
5.2.- Excavaciones .....	12
5.3.- Nivel freático.....	12
5.4.- Sismicidad .....	12
5.5.- Consideraciones.....	13
6.- CONCLUSIÓN FINAL .....	13

## 1.- INTRODUCCIÓN, REFERENCIAS NORMATIVAS Y GRÁFICOS

La finalidad del presente anejo es determinar la calidad del suelo sobre el que se va a desarrollar la edificación. Para ello se darán todos los parámetros que determinan su comportamiento estructural y así poder, tras interpretar los resultados, realizar recomendaciones técnicas para el desarrollo de la cimentación.

Al tratarse de un proyecto académico, y no haber realizado un estudio real, se describen los ensayos y procedimientos que deberían realizarse para cuantificar la aptitud del terreno para la cimentación, tomando como referencia estudios geotécnicos similares.

Todas esas recomendaciones, junto con algunos de los parámetros calculados, constituyen las conclusiones del anejo. Estos posteriormente deberán ser empleados para el cálculo de la cimentación y de la estructura, por eso la redacción de este anejo es necesariamente anterior a los cálculos constructivos.

### Normativa empleada:

- Código Técnico de la Edificación, Documento Básico SE-C “Seguridad Estructural. Cimientos”.
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08).
- Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02).

### Referencias gráficas:

- Instituto Geográfico y Minero de España (I.G.M.E.). Mapa geotécnico general, hoja 19 (4-3) (León), escala 1:200.000
- Instituto Geológico y Minero de España (I.G.M.E.). Mapa geológico de España, hoja 161 (León), escala 1:50.000
- Instituto Geológico y Minero de España (I.G.M.E.). Mapa tectónico de la Península y Baleares, escala 1:1.000.000
- Instituto Geológico y Minero de España (I.G.M.E.). Mapa hidrogeológico de España, escala 1:1.000.000
- Norma de Construcciones Sismorresistentes de España (NCSE-02) Mapa de Peligrosidad Sísmica (2002)

## **2.- ANTECEDENTES Y DATOS RECABADOS**

La promotora del proyecto M<sup>o</sup> Ángeles Barreiro Martínez, quiere poner en marcha una nave de elaboración de hidromiel artesanal. Para el desarrollo del proyecto es necesario un análisis previo de reconocimiento del terreno, llevado a cabo por la empresa Geotecnia Alperi S.L.

### **2.1.- Datos recabados**

A continuación, se describen todos los datos recabados tanto de la parcela como de las construcciones próximas, para poder definir el tipo de terreno sobre el que se va a ubicar la nave.

#### Datos de la parcela

La parcela de la industria es la número 33 del polígono industrial de Villadangos del Páramo (León). Presenta una forma rectangular y tiene una superficie de 2640 m<sup>2</sup>, delimitada en el Plano N<sup>o</sup> 3: Replanteo.

La zona presenta una topografía dominada por un relieve característico de valle, concluyendo con que la topografía es regular y sin desniveles. La parcela no presenta edificaciones y, según vista realizada, se encuentra cubierta por vegetación sin desbrozar.

#### Datos de edificaciones cercanas

La edificación más cercana se encuentra al lado de la parcela donde se va a desarrollar el proyecto. Se trata de una industria de obras y proyectos, con una estructura a base de perfiles de hormigón prefabricado y cimentada sobre zapata aislada.

Si bien no se conoce la profundidad exacta de las cimentaciones de las edificaciones cercanas, ni las cargas concretas que soportan, podemos extraer una serie de conclusiones:

- Los cimientos alcanzan una profundidad ligera, pudiendo suponer que la resistencia del terreno es aceptable a cotas de poca profundidad.
- La morfología de las edificaciones de la zona es similar a la empleada en el presente proyecto: naves de estructuras metálicas y con tejados ligeros. Aunque es cierto que presentan de una a más plantas y con distintas dimensiones.
- En ninguno de los edificios observados, se apreció fallo o defectos de tipo estructural.

Con base a todos los datos recabados, tanto en la observación del terreno como de los edificios cercanos, se estima que estamos en un **terreno normal tipo "T-1"**, según la tabla 3.2. del CTE-DB-SE-C capítulo 3.

## 2.2.- Características de la futura edificación

El proyecto que se llevará a cabo consiste en una industria destinada a la elaboración de hidromiel tradicional, situada en el Término Municipal de Villadangos del Páramo, en la provincia de León. Las características más importantes y a tener en cuenta se recogen a continuación:

Coordenadas (X,Y)	274.600 / 4.712.825
Latitud y Longitud	42° 32 '5,81" N / 5° 44' 40,77 W
Huso	30
Superficie parcela	2460 m <sup>2</sup>
Dimensiones nave	23 m x 14 m
Superficie nave	322 m <sup>2</sup>
Distancia entre pórticos	5 m
Número de plantas	1

En función de lo descrito en el cuadro anteriormente representado y siguiendo las indicaciones de la tabla 3.1 del CTE-DB-SE-C, el edificio se puede clasificar como **C-1**.

El proyecto consiste en una nave metálica rectangular de dimensiones aproximadas de 14 m de luz y 23 m de longitud. Se realiza un cálculo previo en "Cype" introduciendo un valor inicial de tensión admisible de 0,25 N/mm<sup>2</sup>. La zapata que se toma como objeto de estudio, es la ubicada en la fachada oeste del pórtico anterior al pórtico final. Sus dimensiones son las siguientes:

- Lado largo (L): 220 cm
- Lado corto (B): 220 cm
- Canto (D): 75 cm

A la hora de realizar los cálculos se tendrán en cuenta estas dimensiones de zapata, teniendo en cuenta que la superficie libre del terreno queda enrasada con la cara superior de la zapata. Se concluye, por lo tanto, que en principio la base de la cimentación se encuentra a 75 cm de profundidad.



### 3.- PLANIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS DE RECONOCIMIENTO

En función de los datos anteriormente recabados, el tipo de construcción y el tipo de terreno, se establece la planificación del reconocimiento de la calidad del suelo.

Con ello se especifica la separación entre puntos de reconocimiento y la profundidad orientativa. Además, se establece el número y tipo de trabajos de reconocimiento, así como su ubicación en el terreno mediante plano. Por último, se realiza una descripción de las pruebas establecidas y de los ensayos de laboratorio que serán necesarios.

#### 3.1.- Número de pruebas a realizar y tipo

Siguiendo las indicaciones propuestas por el CTE DB-SE-C:

	Tabla del CTE	Tipo	Descripción
Tipo de construcción	Tabla 3.1.	C-1	Otras construcciones de menos de 4 plantas
Grupo de terreno	Tabla 3.2.	T-1	Terrenos favorables: aquellos con poca variabilidad, y en los que la práctica habitual en la zona es la cimentación directa mediante elementos aislados
Separación, profundidad y nº de puntos	Tabla 3.3.	C-1 y T-1	Distancia máxima entre puntos: 35 m Profundidad orientativa: 6 m Número mínimo de puntos: 3
Tipos de pruebas	Tabla 3.4.	C-1 y T-1	Nº mínimo de sondeos mecánicos: 1 % de sustitución por PCP: 70% Pruebas a realizar: <b>2 sondeos sobre el que se realiza SPT y un ensayo tipo Borros</b>

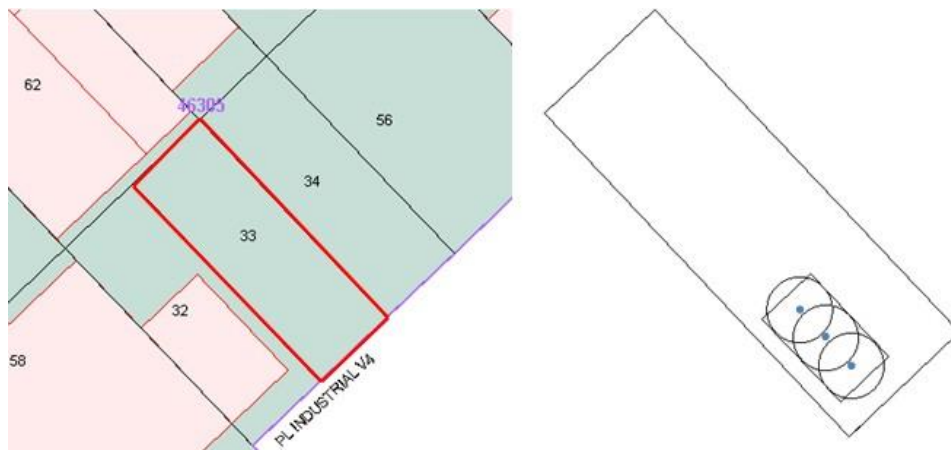


Figura 1: Posición de las pruebas de reconocimiento

### 3.2.- Descripción de las pruebas

Las pruebas de reconocimiento establecidas en el apartado anterior y que serán finalmente llevadas a cabo son: dos sondeos mecánicos sobre el que se realiza SPT (prueba continua de penetración con un penetrometro dinámico) y un ensayo tipo Borros.

#### Sondeo mecánico

Se realizarán dos sondeos por rotación con extracción del testigo continua, a una profundidad de unos 5 m aproximadamente. Sobre la prueba se hará un ensayo in situ, en este caso un SPT. Esta prueba puede ser realizada sobre el terreno donde se vaya a encontrar las zapatas.

#### SPT

Se realizará sobre el sondeo. Indicado en suelos arenosos, en arcillas y limos la interpretación es más compleja. Gracias a este ensayo se permite la toma de muestras.

Las características geométricas del equipo empleado para realizar este ensayo son:

- Una cuchara hueca, cilíndrica y que permite la toma de muestras alteradas
- Maza: 63,5 kp (cae sobre una sufridera)
- H caída: 76 cm
- Penetración; 15 cm
- Rechazo: 50 golpes

El proceso del ensayo es el siguiente:

- 1) Se contabilizan los golpes que han sido necesarios para clavar la cuchara los primeros 15 cm.
- 2) Comienza el ensayo: se contabilizan el número de golpes para hundir la cuchara los siguientes 15 cm (de 15 a 30 cm). Posteriormente, se contabilizan el número de golpes para hundir la cuchara otros 15 cm (de 30 a 45 cm).
- 3) El resultado final será:

$$N_{SPT} = (N_{15-30}) + (N_{30-45})$$

Si  $N > 50$ , entonces se rechaza

Existen correlaciones entre los resultados del SPT y las características del terreno: deformabilidad, índice de densidad, compacidad, ángulo de rozamiento, densidad relativa, resistencia y resistencia al corte sin drenaje en terrenos cohesivos.

### Borros

Tiene una mayor precisión en suelos blandos, pues necesita más golpes para clavar la puntaza. Las características geométricas del equipo empleado para realizar este ensayo son:

- Penetración: 20 cm
- Rechazo: > 100 golpes
- Maza: 63,5 kp (cae sobre una sufridera)
- H caída: 50 cm
- Punta: cónica, diámetro: 38 mm y sección cono: 11,34 cm<sup>2</sup>.

### 3.3.- Ensayos de laboratorio

El tipo de ensayos que se realizará van en función del tipo de obra, en este caso serán los determinados a continuación:

- Ensayos de identificación (granulometría y límites de Atterberg)
- Ensayos de caracterización física (peso específico, porosidad, permeabilidad, densidad natural, humedad)
- Ensayos de caracterización mecánica (cohesión, ángulo de rozamiento interno)
- Ensayos de caracterización química (contenido en sulfatos y carbonatos)

El número orientativo de ensayos de laboratorio necesarios para la superficie proyectada (< 2.000 m<sup>2</sup>), y según el CTE DB-SE-C (Tabla 3.7), serán **3 como mínimo de cada tipo**, por lo que se deben tomar las muestras necesarias para poder realizarlos.

## 4.- RESULTADOS

Se indican resultados de estudios cercanos a modo de ejemplo para simular una carga admisible de cálculo más probable y poder determinar las características finales de la cimentación.

### 4.1.- Características geológicas

#### ESTRATIGRAFÍA

La Hoja de León se sitúa en el margen noroccidental de la Cuenca del Duero, dentro de la Submeseta Septentrional; al Sur de la Cordillera Cantábrica y al Este de los Montes de León. Villadangos del Páramo es uno de los núcleos de población del Páramo Leonés, donde existe un sistema consolidado de regadío.

ANEJO 1. ESTUDIO GEOTÉCNICO  
Andrea Crespo Barreiro

El territorio presenta una geología correspondiente a una cuenca de sedimentación, rellena de materiales terciarios, con arcillas rojas en las zonas más bajas, con algún nivel de margas blancas y llegando a calizas margosas en contacto con las Tierras de León, y de composición algo arenosa en las zonas bajas o de valles.

Por su parte, Villadangos del Páramo presenta principalmente materiales cuaternarios, siendo el Pleistoceno el que mayor extensión de afloramiento presenta, con unas amplias zonas de gravas silíceas en terrazas y limos, arenas y cantos en los fondos de los valles.

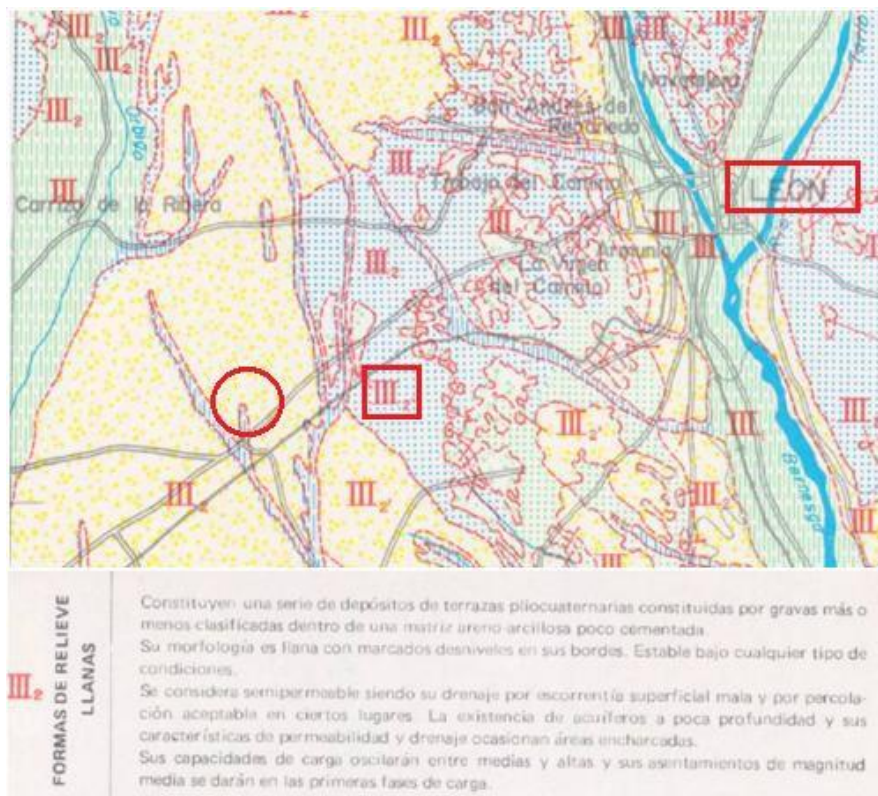


Figura 2: Mapa Geotécnico General (León) 1:200000. Fuente: Instituto Geotécnico y Minero de España

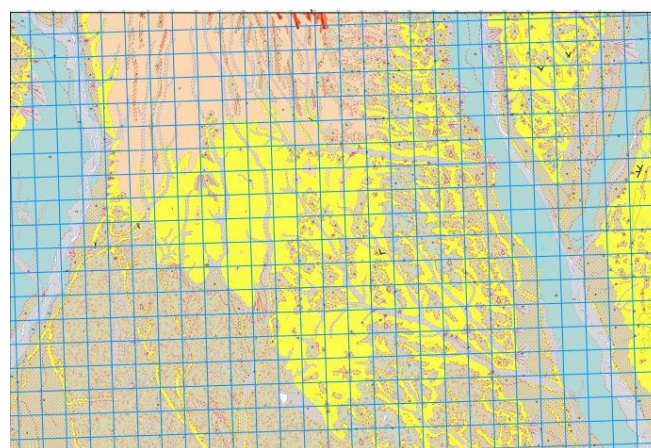


Figura 3: Geología de León. Fuente: Mapa Geológico 1:50000 hoja 161

ANEJO 1. ESTUDIO GEOTÉCNICO  
 Andrea Crespo Barreiro

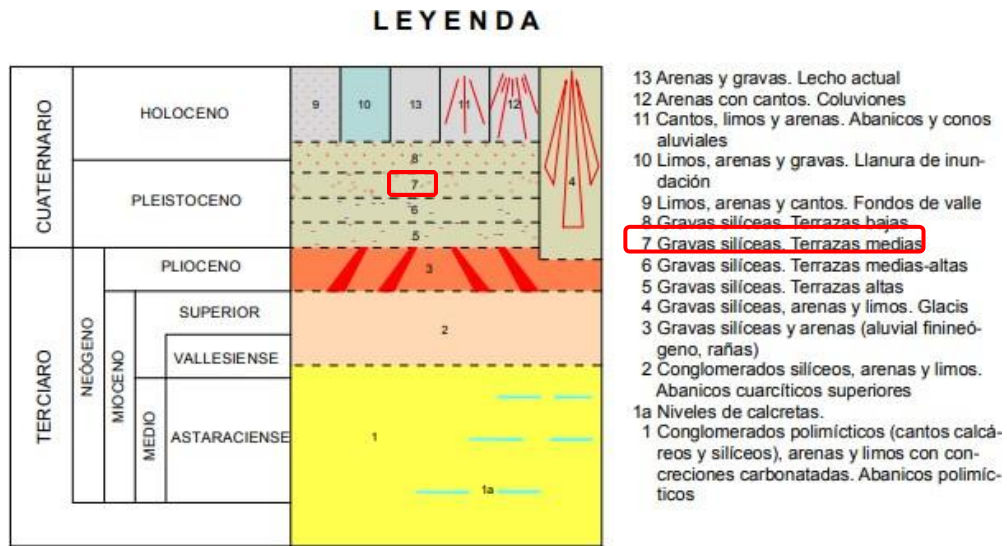


Figura 4: Leyenda del Mapa Geológico. Fuente: Mapa Geológico 1:50000 hoja 161

Teniendo en cuenta los ensayos que se harán, atendiendo a la clasificación del suelo (T-1) y observando las figuras anteriormente representadas, donde se identifica un suelo semiblando compuesto por arcillas y barro muy suave, se puede concluir con que es una zona de terreno llano y estable ante cualquier tipo de condición y que, por tanto, la cimentación recomendada son zapatas aisladas o corridas.

**TECTÓNICA**

Según el mostrado a continuación, la zona de estudio corresponde a un terreno Mesozoico y Terciario, presentando una disposición horizontal a subhorizontal, por lo que no han sido afectados directamente por ningún tipo de movimiento de pulso tectónico, no siendo esperables episodios sísmicos.



Figura 5: Mapa Tectónico de la Península. Fuente: Instituto Geotécnico y Minero de España

## HIDROGEOLOGÍA

La zona de estudio se ubica dentro de la Cuenca Hidrográfica del Duero en su sector NO y sus características principales son las observadas en la figura de a continuación, extraída del Mapa Hidrogeológico de España

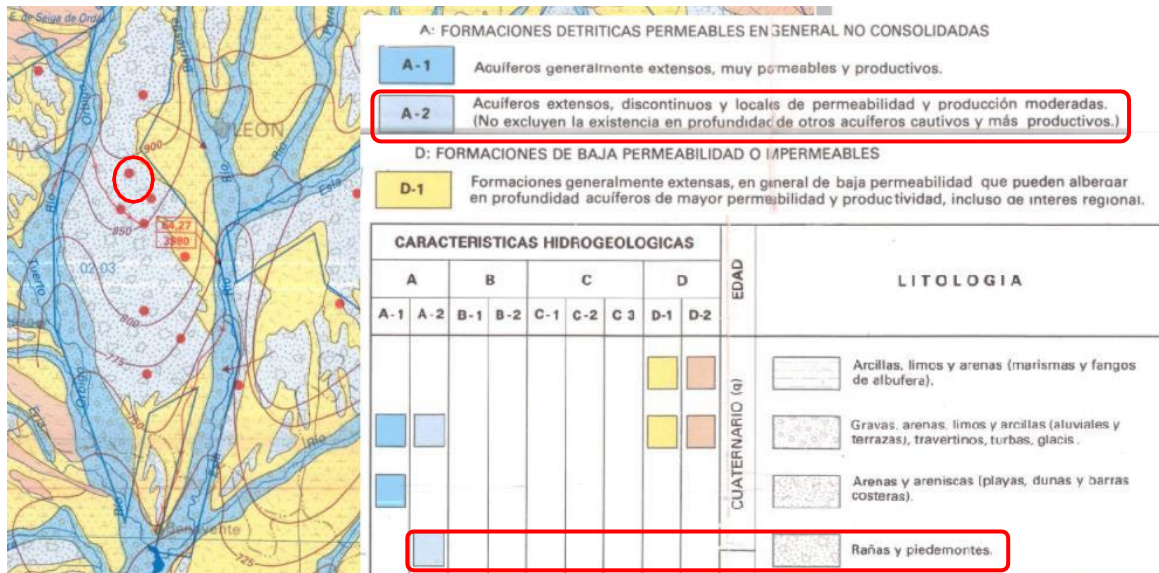


Figura 6: Mapa hidrogeológico de España 1:1000000. Fuente: Instituto Geotécnico y Minero de España

## CONCLUSIONES RELATIVAS A LA GEOLOGÍA DEL TERRENO

Se trata de un suelo:

- Estable.
- Con capacidad de carga media y Semiblando.
- Con drenaje deficiente y permeabilidad baja.
- Con poca posibilidad de asentamientos diferenciales.
- Sin riesgo de sismicidad.
- Sin riesgo de deslizamiento debido a la ausencia de planos litológicos o estructurales con buzamientos coincidentes con las pendientes topográficas.
- Con riesgo reducido de inundación debido a que el río más cercano (El Órbigo) se encuentra a unos 7 km y además los cauces presentan amplia sección y están regulados.

Destacar de entre todas estas características, el hecho de ser un suelo semiblando, en este tipo de suelos se recomienda una cimentación a base de zapatas aisladas, lo cual coincide con la práctica más habitual en la zona. Otros terrenos más blandos requerirían losas de cimentación.

Por otra parte, es posible intuir una tipología de terreno arcilloso o cohesivo lo que hará recomendables ensayos de penetración dinámica tipo BORROS adecuados para suelos blandos, en lugar de ensayos superpesados como el DPSH.

Cabe destacar que todas estas recomendaciones geológicas del terreno deben ser avaladas por los ensayos de campo y de laboratorio que se recogen posteriormente en este documento.

## 4.2.- Características geotécnicas

### 4.2.1.- Sondeo mecánico

A partir de los resultados obtenidos en los sondeos mecánicos y en el ensayo de penetración SPT, se pueden identificar los tres primeros niveles del terreno de la parcela, hasta 5 metros que es el límite al que se llegó con la prueba.

Los distintos niveles y sus características son:

- **Nivel 1:** Tierra vegetal con alto contenido en materia orgánica. Desde el punto de vista geotécnico no presenta ningún tipo de interés, por lo que debe ser eliminado en las áreas donde se vaya a ubicar la cimentación.
- **Nivel 2:** formado por fragmentos angulosos de un tamaño medio, constituido por arcillas arenosas de baja plasticidad y color rojizo con tonalidades grisáceas.
- **Nivel 3:** formado por gravas subangulosas, en matriz arenosa marrón-rojizo. Las gravas son de naturaleza silícea.

### 4.2.2.- Ensayo BORROS

En el ensayo el rechazo se alcanza en el nivel 3, es decir, cuando se llega a las gravas silíceas, a partir de una profundidad media de 0,75-1,5 metros.

### 4.2.3.- Ensayos de laboratorio

#### Granulometría

El terreno está formado por:

- Gravas: 11,1 %
- Arenas: 23,3 %
- Arcillas y limos: 65,6 %

En base a los ensayos granulométricos realizados se concluyen que se trata de un suelo compuesto básicamente por **materiales cohesivos**, ya que predomina el porcentaje

de finos respecto al de arenas y gravas. Además, el contenido de finos es superior al 35% en peso, límite que establece el CTE DB SE-C, tabla D.25 para suelos finos, es posible que se trate de un suelo consistente en arcillas muy firmes.

Según la clasificación SUCS, este suelo sería de tipo "**CL**" **Arcilla Ligera Arenosa**.

#### Límites de Atterberg

Teniendo en cuenta los Límites de Atterberg, la litología presenta los siguientes límites:

- Límite Líquido de 33,7 %
- Límite Plástico 23,7 %
- Índice de Plasticidad 10 %

Por lo tanto, observando el Gráfico de Plasticidad de Casagrande, se concluye que la litología presenta un **Baja Plasticidad**.

#### Contenido de Sulfatos

El contenido de sulfatos obtenido es de un 0,04%, por lo tanto, al tener un contenido en sulfatos bajo, se considera un suelo de **Agresividad Débil**.

## **5.- ANÁLISIS DE LOS ENSAYOS REALIZADOS**

### **5.1.- Cimentaciones**

Teniendo en cuenta los resultados de los ensayos anteriormente determinados, la mejor solución desde el punto de vista geotécnico es transmitir las cargas al nivel 3, es decir, a partir de 0,75 m de profundidad, donde se encuentran las gravas y por tanto, el terreno presenta mayor capacidad de carga.

Según lo descrito en apartados anteriores, también habrá que tener en cuenta la eliminación del primer nivel, donde se encuentra la tierra vegetal y poder empotrar los elementos estructurales.

Por otra parte, según lo obtenido en el ensayo de Límites de Atterberg, no son de esperar problemas de expansividad en el terreno.



## **5.2.- Excavaciones**

No va a presentar problemas debido a la tipología del suelo, por lo que se considera la excavación en terrenos de consistencia blanda y el achique en todas las zanjas.

Se realizará mediante la ejecución de pozos de cimentación que alcancen la grava y que posteriormente, se rellenen con hormigón hasta alcanzar la cota de armado de las zapatas.

## **5.3.- Nivel freático**

El nivel freático se detecta por debajo de la cota de apoyo de la cimentación, por lo que, aunque en principio no se consideraría necesario tomar medidas especiales de impermeabilidad, este tipo de suelo aconseja una atención especial al drenaje adecuado para evitar las variaciones de humedad que puedan provocar alteraciones en las arcillas. Por tanto, las medidas técnicas finalmente recomendadas serán: aplicación de sistema de impermeabilización y drenaje.

En las muestras de terreno obtenidas no se detectan la presencia de sulfatos. Además, se realiza un ensayo del contenido de sulfato con una muestra de agua subterránea, obteniéndose como resultado 6 mg/L. Teniendo en cuenta lo establecido en la norma EHE- 08, este valor se encuentra muy por debajo del valor establecido para el uso de hormigones sulforresistentes en obra, por lo que se concluye con que no es necesario su empleo.

## **5.4.- Sismicidad**

Según la Norma de Construcciones Sismorresistentes de España 2002 (NCSE-02) y teniendo en cuenta que la obra se ubicará en Villadangos del Páramo (León), la aceleración sísmica básica de la zona es inferior a 0,04 g, no siendo una ubicación con importante actividad sísmica y por tanto, no existiendo la obligación de considerar la aplicación de dicha norma ni tomar acciones sísmicas a la hora de realizar los cálculos de la cimentación.

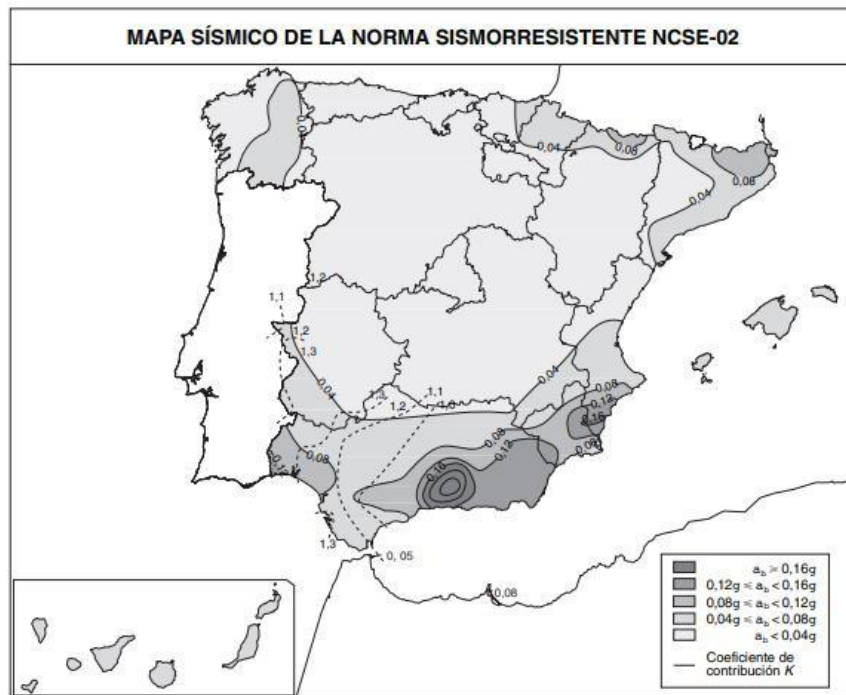


Figura 7: Mapa de Peligrosidad Sísmica. Fuente: NCSE 2002

### 5.5.- Consideraciones

Una vez se comiencen las obras y las excavaciones, el director de obra será el encargado de determinar la validez de los resultados obtenidos en este estudio, a la vista del terreno y para el caso concreto de los elementos de cimentación seleccionados. En el caso de que existieran discrepancias, se podrán tomar las medidas requeridas para adecuar la cimentación y el resto de la estructura a las características geotécnicas del terreno.

## 6.- CONCLUSIÓN FINAL

Teniendo en cuenta los resultados de los ensayos de laboratorio tomados como referencia y las características del terreno en la zona donde se desarrollará la actividad, se establece que la capacidad portante del terreno es de  $0,25 \text{ kN/m}^2$  a una profundidad de 0,75 metros desde el nivel de la parcela.

León, a 18 de febrero de 2021

Fdo. Andrea Crespo Barreiro

Alumna del Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

**ANEJO 2:**  
**FICHA URBANÍSTICA**

ANEJO 2. FICHA URBANÍSTICA  
Andrea Crespo Barreiro

<b>TITULO DEL PROYECTO</b>	Proyecto de industria artesanal de hidromiel para la comercialización de 300 hl/anuales en el polígono industrial de Villadangos del Páramo (León)
<b>EMPLAZAMIENTO</b>	Polígono industrial "Villadangos del Páramo" Parcela 33
<b>MUNICIPIO Y PROVINCIA</b>	Villadangos del Páramo, León
<b>PROMOTOR</b>	M <sup>a</sup> Ángeles Barreiro Martínez
<b>INGENIERO AGRÓNOMO</b>	Andrea Crespo Barreiro
<b>NORMATIVA URBANÍSTICA APLICABLE</b>	Normas Urbanística Municipales de Villadangos del Páramo
<b>CLASIFICACIÓN DEL SUELO</b>	Urbano

DESCRIPCIÓN	EN NORMATIVA	EN PROYECTO	CUMPLIMIENTO
USO DEL SUELO	Industrial	Industria artesanal	SI
PARCELA MÍNIMA	600 m <sup>2</sup>	2640 m <sup>2</sup>	SI
OCUPACIÓN MÁXIMA	60%	12,2%	SI
EDIFICABILIDAD NETA (m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> )	0,7 m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	0,1219 m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	SI
Nº MÁXIMO DE PLANTAS	2	1	SI
ALTURA MÁXIMA ALERO	10 m	6 m	SI
ALTURA MÁXIMA CUMBRERA	14 m	4,5 m	SI
RETRANQUEOS	5 m a vial y 3 m a lindero	6 m a vial y 3,5 m lindero	SI
SÓTANOS PERMITIDOS	1	-	SI

El Ingeniero Agrónomo que suscribe, declara bajo su responsabilidad que las circunstancias que concurren y las Normativas Urbanísticas de aplicación en el proyecto, son las arriba indicadas.

Por ello, en cumplimiento del artículo 47 del Reglamento de Disciplina Urbanística firma en León a 14 de Febrero de 2021.

Firmado: Andrea Crespo Barreiro

**ANEJO 3:**  
**CONDICIONANTES LEGALES**

## ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN .....	1
2.- NORMATIVA DE CARÁCTER GENERAL.....	1
2.1.- Construcción.....	1
2.2.- Instalaciones.....	1
2.3.- Gestión de Residuos de Construcción y Demolición (RCDs) .....	2
2.4.- Medioambientales .....	2
2.5.- Seguridad y Salud .....	2
3.- NORMATIVA URBANÍSTICA .....	3
4.- NORMATIVA SECTORIAL.....	3

## **1.- INTRODUCCIÓN**

El objetivo del presente anejo es detallar toda la normativa de aplicación a tener en cuenta en el desarrollo del presente proyecto.

## **2.- NORMATIVA DE CARÁCTER GENERAL**

### **2.1.- Construcción**

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

- DB-SE "Seguridad estructural"
- DB-SE-AE "Acciones en la edificación"
- DB-SE-C "Cimientos"
- DB-SE-A "Acero"
- DB-SE-F "Fábrica"
- DB-SE-SU "Seguridad de utilización"

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

### **2.2.- Instalaciones**

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

- DB-HS "Salubridad"
- DB-SI "Seguridad en caso de incendio"
- DB-SUA "Seguridad de Utilización y Accesibilidad"
- DB-HE "Ahorro de Energía"
- DB-HR "Protección Frente al Ruido"

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC).

Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).

ANEJO 3. CONDICIONANTES LEGALES  
Andrea Crespo Barreiro

Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales (RSCIEI).

Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

### **2.3.- Gestión de Residuos de Construcción y Demolición (RCDs)**

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

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

Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

### **2.4.- Medioambientales**

Decreto Legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León.

Ley 5/2009, de 4 de junio, del Ruido de Castilla y León.

### **2.5.- Seguridad y Salud**

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

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.

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. •

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.



ANEJO 3. CONDICIONANTES LEGALES  
Andrea Crespo Barreiro

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.

### **3.- NORMATIVA URBANÍSTICA**

BOCYL 64/2003, de 3 de abril de 2003, en el que se aprueban las Normas Urbanísticas de Villadangos del Páramo.

### **4.- NORMATIVA SECTORIAL**

Decreto 53/2007, de 24 de mayo, por el que se regula la Artesanía Alimentaria en la Comunidad de Castilla y León.

Real Decreto 1049/2003, de 1 de agosto, por el que se aprueba la Norma de calidad relativa a la miel.

**ANEJO 4:**  
**ESTUDIO DE ALTERNATIVAS**

## ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN .....	1
1.1.- Restricciones impuestas por los condicionantes .....	1
2.- OBJETIVOS .....	2
3.- ALTERNATIVAS .....	2
3.1.- Alternativas estratégicas .....	3
3.1.1.- Localización .....	3
3.1.2.- Estructura de la nave .....	3
3.1.3.- Materiales empleados para los cerramientos .....	4
3.2.- Alternativas tácticas .....	5
3.2.1.- Volumen de producción .....	5
3.2.2.- Tipo de aditivo para hidromiel afrutada .....	5
3.2.3.- Formato del envase .....	6
4.- ESTUDIO DE ALTERNATIVAS .....	6
4.1.- Localización .....	7
4.1.1.- Criterios a evaluar y ponderación establecida .....	7
4.1.2.- Valoración de las alternativas en función de los criterios .....	7
4.1.3.- Análisis multicriterio .....	8
4.2.- Estructura de la nave .....	9
4.2.1.- Criterios a evaluar y ponderación establecida .....	9
4.2.2.- Valoración de las alternativas en función de los criterios .....	9
4.2.3.- Análisis multicriterio .....	10
4.3.- Materiales empleados para el cerramiento .....	11
4.3.1.- Criterios a evaluar y ponderación establecida .....	11
4.3.2.- Valoración de las alternativas en función de los criterios .....	11
4.3.3.- Análisis multicriterio .....	12
4.4.- Volumen de producción .....	13
4.4.1.- Criterios a evaluar y ponderación establecida .....	13
4.4.2.- Valoración de las alternativas en función de los criterios .....	13

ANEJO 4. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS  
Andrea Crespo Barreiro

4.4.3.- Análisis multicriterio.....	14
4.5.- Tipo de aditivo para hidromiel afrutada .....	15
4.5.1.- Criterios a evaluar y ponderación establecida .....	15
4.5.2.- Valoración de las alternativas en función de los criterios.....	15
4.5.3.- Análisis multicriterio.....	16
4.6.- Formato del envase .....	16
4.6.1.- Criterios a evaluar y ponderación establecida .....	16
4.6.2.- Valoración de las alternativas en función de los criterios.....	17
4.6.3.- Análisis multicriterio.....	17
5.- CONCLUSIONES .....	18

## **1.- INTRODUCCIÓN**

En el presente anejo se pretende justificar la elección de los distintos parámetros que puedan repercutir en el proyecto, para ello se estudian las diferentes alternativas posibles, teniendo en cuenta los parámetros de mayor importancia o influencia para obtener finalmente, el resultado más idóneo según los aspectos evaluados.

Para ello, primero se tendrán que establecer cuáles son aquellos condicionantes o restricciones determinadas por el promotor, ya que tendrán una gran influencia en la decisión final.

El análisis empleado para realizar este estudio es el conocido como "Método de análisis multicriterio", con el cual se podrán valorar distintos parámetros considerando un número variable de criterios a los que se les establece una puntuación. La mejor de las alternativas será aquella que tenga una mayor valoración final.

### **1.1.- Restricciones impuestas por los condicionantes**

El promotor determina una serie de condiciones para llevar a cabo el proyecto, las cuales no serán objeto de estudio en el análisis.

El primer condicionante se basa en los materiales empleados para la construcción de la nave, los cuales deben ser los más apropiados en cuanto calidad y que aseguren la durabilidad del edificio a largo plazo.

El segundo condicionante se basa en la obtención de las materias primas, las cuales deben ser, por lo menos las que se consideran principales, obtenidas preferentemente en la zona, para garantizar la calidad del producto y el desarrollo local.

El tercer condicionante viene relacionado con la producción, el promotor determina que quiere producir tres variedades de hidromiel con la misma capacidad productiva, de las cuales una de ellas debe ser natural y otra empleando lúpulo, ya que es un cultivo producido en la provincia. La tercera quiere que tenga algún aditivo afrutado (con introducción de fruta deshidratada), sin determinar cuál en concreto, por lo tanto, será objeto de análisis.

El cuarto condicionante viene relacionado con el medio ambiente, para llevar a cabo una actividad lo más respetuosa posible con el medio y que genere el menor impacto ambiental posible.

## ANEJO 4. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

Andrea Crespo Barreiro

El quinto condicionante exige la incorporación de una tienda en la nave, ya que se quiere potenciar las visitas al recinto, con una sala de catas para poder probar el producto y la tienda para su posterior venta, favoreciendo así el desarrollo rural.

El sexto condicionante y último, viene relacionado con la salida al mercado de la hidromiel, la cual tendrá como objetivo la venta en comercios de la zona e introducción posterior en supermercados como producto gourmet.

### 2.- OBJETIVOS

Los objetivos a conseguir con el estudio de las alternativas planteadas son:

- Potenciar el uso de materias primas y productos autóctonos
- Conseguir un producto artesanal y de máxima calidad
- Desarrollar la actividad de tal forma que sea lo más rentable posible
- Optimizar los factores y recursos empleados

### 3.- ALTERNATIVAS

Una vez determinados los objetivos y los condicionantes impuestos por el promotor, se identifican cuáles serán las alternativas que van a ser objeto de estudio. En este caso existirán dos tipos de alternativas: las de tipo táctico, las cuales pueden ser modificadas o tienen cierto grado de reversibilidad empleando una pequeña cantidad de dinero; y las de tipo estratégico, las cuales son irreversibles. Las alternativas planteadas son las siguientes:

1) Las alternativas estratégicas:

- Localización
- Estructura de la nave
- Material empleado para los cerramientos

2) Las alternativas tácticas:

- El volumen de producción
- El tipo de aditivo para la hidromiel afrutada
- Formato del envase

### 3.1.- Alternativas estratégicas

#### 3.1.1.- Localización

La localización será un aspecto importante para la industria ya que, en función de su emplazamiento, el precio de la compra de las materias primas puede variar, además de ser una inversión inicial importante y ser imprescindible que cuente con todos los servicios necesarios.

- Polígono industrial de Onzonilla: esta ubicación se encuentra muy cerca de León (a unos 8 km) y presenta una ocupación alta. Está equipada con todos los servicios necesarios: gas, agua potable, electricidad, alcantarillado y servicios de comunicaciones. Tiene facilidad de distribución, ya que además de estar cerca del centro, cuenta con autovías cercanas como la A-66 o la A-231. El precio del suelo oscila entre 50 y 60 euros el metro cuadrado.
- Polígono industrial de Villadangos del Páramo: se encuentra a unos 20 km de León y presenta una ocupación más baja, por lo que existe una gran disponibilidad de parcelas. Está equipados con todos los servicios necesarios: gas, agua potable, electricidad, alcantarillado y servicios de comunicaciones. Tiene facilidad de distribución, ya que se encuentra junto a la N-120 de León a Astorga y la LE-413 de Villanueva de Carrizo, la autopista AP-71 discurre en paralelo al polígono y a la N-120 con acceso desde las proximidades, la línea de ferrocarril Palencia-La Coruña se encuentra a 500 metros y a 10 km está el Aeropuerto de León. El precio del metro cuadrado del suelo es de 30 euros.
- Polígono industrial de Astorga: se encuentra a unos 60 km de León con una ocupación media, pero con amplia disponibilidad de parcelas. Está equipada con todos los servicios necesarios: gas, agua potable, electricidad, alcantarillado y servicios de comunicaciones. Tiene buenas comunicaciones, viarias gracias a la Autovía del Noroeste, A-6 y a la Autopista León-Astorga, AP-71. El precio del suelo se encuentra en unos 40 euros el metro cuadrado.

#### 3.1.2.- Estructura de la nave

El material del que esté elaborada la nave es un factor determinante en la construcción, ya que influirá tanto en la durabilidad como en la calidad de la estructura o el buen estado en el que se conserve, siendo esta característica importante para el promotor. Por lo tanto, en este caso se plantean dos tipos de estructura:

ANEJO 4. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS  
Andrea Crespo Barreiro

- Estructura de acero: es un material ampliamente utilizado en la construcción de industrias por las buenas características que presenta. Son estructuras muy resistentes y de gran durabilidad, la ejecución, fabricación y montaje es rápido, además de presentar buen mantenimiento y ser económicamente rentable para luces de pequeño tamaño, es decir, inferiores a 15-20 metros.
- Estructura de hormigón: en este caso el hormigón prefabricado es un material muy resistente y de amplia durabilidad, la ejecución es rápida pero no permite realizar modificaciones in situ y el coste es mayor para luces de menos de 15-20 metros.

### *3.1.3.- Materiales empleados para los cerramientos*

El material que se utilice para los cerramientos también es un aspecto a tener en cuenta, porque puede influir en parámetros de gran importancia como es en el aislamiento de la nave, el cual influye en la eficiencia energética, como en el precio o incluso la inflamabilidad.

- Panel sándwich: es un material conformado por dos chapas de acero que aportan la resistencia mecánica del conjunto y un núcleo aislante que puede presentar distintos materiales, cumpliendo así con funciones como el aislamiento tanto térmico como acústico. Además, su fabricación y montaje es rápido.
- Bloques de hormigón: se conforman por un conglomerado de cemento o cal, un árido natural o artificial y con perforaciones repartidas a lo largo de su eje. Es el material que mayor coste presenta de los planteados, posee poca capacidad aislante y es un material con buena resistencia al fuego sin necesidad de ningún tipo de protección adicional.
- Ladrillo: en este tipo de industrias se emplean ladrillos huecos dobles. El tiempo de colocación del material durante la obra es elevado, es el más barato de todos los materiales empleados y necesita un tratamiento para que resista frente al fuego.



## 3.2.- Alternativas tácticas

### 3.2.1.- Volumen de producción

Se plantean tres capacidades productivas teniendo en cuenta que se quiere llevar a cabo una producción artesanal:

- Volumen de producción de 100 hl/anuales: con esta capacidad productiva y al tratarse de un producto con una oferta menor, se reduciría el riesgo de presentar exceso de stock, además se necesitaría menor mano de obra, sin embargo, se encarecería el precio del producto final al tener menor producción.
- Volumen de producción de 300 hl/anuales: es un nivel de producción donde se asume cierto riesgo, con mayor mano de obra pero que podría resultar más rentable, teniendo en cuenta la inversión que supondría inicialmente.
- Volumen de producción de 1000 hl/anuales: se asumiría mayor riesgo, pero se podría abaratar el precio del producto final, sería necesario disminuir los tiempos de producción lo que podría afectar a la calidad del producto y la necesidad de mayor maquinaria, mano de obra e infraestructura encarecería la inversión inicial.

### 3.2.2.- Tipo de aditivo para hidromiel afrutada

En este caso el promotor propone tres tipos de fruta para la elaboración del tercer tipo de hidromiel:

- Cascara de limón: es la opción más barata de las tres, además de que existen varias hidromieles en el mercado donde ya incorporan este aditivo, lo que provoca que este producto no tenga mayor distinción en el mercado pero que ya se sepa que tiene buena aceptación por parte del consumidor.
- Cáscara de naranja: es la opción con un precio medio, ya existen hidromieles de este tipo en el mercado, por lo que tiene las mismas características que el caso del limón, pero presenta menor aceptación que la anterior.
- Cereza deshidratada: es la opción con un precio mayor, existen hidromieles que incorporan cereza, pero al natural o en zumo, por lo que se conoce que la aceptación por parte del consumidor es buena, pero se conserva esa distinción del producto en el mercado, ya que el aspecto y la graduación variará.

### **3.2.3.- Formato del envase**

El formato normal para este tipo de productos es en botellines no retornables de color ámbar, pero puede presentar distintos volúmenes:

- Botellín de 0,25 cl: es común para la cerveza, pero cada vez más sustituido por los botellines de 0,33 cl, en el caso de la hidromiel podría ser adecuado por su mayor graduación; el precio es el más bajo.
- Botellín de 0,33 cl: es un tamaño muy empleado en la cerveza y que tiene buena aceptación para el consumidor, pero puede suponer demasiada cantidad para el caso de la hidromiel; presenta un precio medio.
- Botellín de 0,75 cl: es un tamaño más común para las botellas de vino lo que podría confundir al consumidor, además serían necesarias buenas características de conservación para que el producto se mantenga en buenas condiciones una vez abierto; es el más caro.

## **4.- ESTUDIO DE ALTERNATIVAS**

Todos los criterios estudiados de cada una de las alternativas se ponderan entre 0 y 1 según juicio del promotor, siendo 0 muy poca importancia y 1 la máxima puntuación y, por tanto, el criterio más relevante. En cada uno de ellos se presentará la justificación de dicha ponderación.

Posteriormente, y de igual forma a lo expuesto anteriormente, se valorará cada opción seleccionada para cada una de las alternativas en función de la idoneidad de cada criterio propuesto, determinando el porqué de cada valoración.

Finalmente y como se determinó en apartados anteriores, se realizará el "Método de Análisis Multicriterio", valorando así para cada alternativa los criterios previamente establecidos. Y, con el método conocido como "Suma Ponderada", se podrá determinar el peso de cada criterio, pudiendo así tomar una decisión en función de la alternativa con la puntuación más elevada.

## 4.1.- Localización

### 4.1.1.- Criterios a evaluar y ponderación establecida

CRITERIOS	PONDERACIÓN	JUSTIFICACIÓN
Inversión inicial	0,9	Es un criterio primordial, ya que existirán muchos costes a lo largo del proyecto y se trata de buscar alternativas económicamente rentables o viables
Accesibilidad	0,7	Vendrá influido por las facilidades de acceso a la industria, tanto para la recepción del material como para la posterior distribución del producto final, es decir, disponibilidad o cercanía de rutas de transporte
Dotación de servicios	0,8	Es fundamental para poder llevar a cabo la actividad en la industria tener acceso a los servicios básicos (agua, luz, gas...)
Ocupación	0,5	Referido a la disponibilidad de parcelas dentro del polígono y el nivel de ocupación

### 4.1.2.- Valoración de las alternativas en función de los criterios

#### Polígono industrial de Onzonilla

- Inversión inicial: es la que presenta un precio más elevado → 0,5
- Accesibilidad: cuenta con autovías cercanas y presenta una ubicación próxima al centro de la ciudad, lo que podría ser interesante para la distribución del producto → 0,6
- Dotación de servicios: presenta todos los servicios básicos → 0,8
- Ocupación alta, por lo que existen menos parcelas para escoger y estaría más cercanas a otras naves → 0,3

#### Polígono industrial de Villadangos del Páramo

- Inversión inicial: es la que presenta un precio más bajo → 0,9
- Accesibilidad: cuenta con autovías cercanas y se encuentra más alejada del centro de la ciudad respecto al caso anterior, pero más cercana a los posibles puntos de venta de ciertas materias primas → 0,5
- Dotación de servicios: presenta todos los servicios básicos → 0,8
- Ocupación baja, lo que hace que exista mayor disponibilidad y opciones de situación de la actividad → 0,5

ANEJO 4. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS  
Andrea Crespo Barreiro

Polígono industrial de Astorga

- Inversión inicial: es la que presenta un precio medio → 0,7
- Accesibilidad: cuenta con autovías cercanas y es la más alejada del centro de la ciudad → 0,4
- Dotación de servicios: presenta todos los servicios básicos → 0,8
- Ocupación media → 0,4

*4.1.3.- Análisis multicriterio*

CRITERIOS	Ponderación	ALTERNATIVAS					
		Polígono Industrial de Onzonilla		Polígono Industrial de Villadangos del Páramo		Polígono Industrial de Astorga	
		Peso	Ponderado	Peso	Ponderado	Peso	Ponderado
Inversión inicial	0,9	0,5	0,45	0,9	0,81	0,7	0,63
Accesibilidad	0,7	0,6	0,42	0,5	0,35	0,4	0,28
Dotación de servicios	0,8	0,8	0,64	0,8	0,64	0,8	0,64
Ocupación	0,5	0,3	0,15	0,5	0,25	0,4	0,2
<b>TOTAL</b>			<b>1,66</b>		<b>2,05</b>		<b>1,75</b>

Se elige como localización el Polígono Industrial de Villadangos del Páramo, debido principalmente a que su inversión inicial sería menor por presentar un menor precio en referencia al metro cuadrado de suelo, tiene una buena dotación de servicios cumpliendo los requisitos para iniciar la actividad y su ocupación es baja, pudiendo escoger la parcela que más interese en función de las características que presente.

## 4.2.- Estructura de la nave

### 4.2.1.- Criterios a evaluar y ponderación establecida

CRITERIOS	PONDERACIÓN	JUSTIFICACIÓN
Coste	0,9	Uno de los objetivos de este análisis es hacer que la actividad sea lo más rentable posible, por lo que se valorará aquellos materiales que resulten más baratos sin comprometer la calidad y seguridad de la estructura
Facilidad de construcción	0,8	Hace que la ejecución sea más rápida, por lo que antes se podrá acabar la obra e iniciar la actividad, además influirá en necesitar menos mano de obra
Durabilidad	0,6	Debe permanecer la estructura con los menores daños posibles, por lo menos los años de vida útil de la actividad
Aislamiento térmico	0,5	No influye en el proceso productivo, pero ayuda a reducir el gasto energético, además de influir en el confort del trabajo para los operarios y personal contratado
Inflamabilidad	0,5	Garantiza la mayor seguridad en caso de que se produzca un incidente

### 4.2.2.- Valoración de las alternativas en función de los criterios

#### Estructura de acero

- Coste: como la luz de la obra es inferior a 15-20 metros, es económicamente más rentable que el hormigón, aunque presenta un coste intermedio → 0,8
- Facilidad de construcción: son perfiles prefabricados y su colocación es muy sencilla → 0,8
- Durabilidad: con tratamientos y trabajada de forma adecuada, la estructura puede mantenerse en buenas condiciones durante largos periodos de tiempo → 0,4
- Aislamiento térmico: viene ligado con la conductividad térmica del material, en este caso es de 50 W/m\*K → 0,3
- Inflamabilidad: el acero no arde ni se inflama, pero puede llegar a altas temperaturas, perdiendo propiedades de gran importancia como es la resistencia y comprometiendo tanto la seguridad como la calidad de la estructura → 0,3

ANEJO 4. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS  
Andrea Crespo Barreiro

Estructura de hormigón

- Coste: es más elevado para luces de menor tamaño → 0,6
- Facilidad de construcción: es más complejo de montar por lo que supondría más mano de obra → 0,5
- Durabilidad: es muy elevada y sin perder sus propiedades, siempre que las condiciones sean favorables → 0,6
- Aislamiento térmico: la conductividad es muy baja lo que hace que sea mejor aislante, aunque depende de la composición y de la cantidad de aire que haya en su interior → 0,4
- Inflamabilidad: presenta una alta resistencia y un buen comportamiento → 0,5

*4.2.3.- Análisis multicriterio*

CRITERIOS	Ponderación	ALTERNATIVAS			
		Estructura acero		Estructura hormigón	
		Peso	Ponderado	Peso	Ponderado
Coste	0,9	0,8	0,72	0,6	0,54
Facilidad de construcción	0,8	0,8	0,64	0,5	0,4
Durabilidad	0,6	0,4	0,24	0,6	0,36
Aislamiento térmico	0,5	0,3	0,15	0,4	0,2
Inflamabilidad	0,5	0,3	0,15	0,5	0,25
TOTAL			<b>1,9</b>		<b>1,75</b>

La opción seleccionada para la estructura de la nave es la opción del uso de acero, principalmente por el coste que presenta, que en este caso sale más rentable debido a que la luz de la nave es pequeña y por la facilidad de construcción. Además, en los demás criterios, aunque haya presentado menor puntuación que el hormigón, tiene buen comportamiento y no compromete la durabilidad ni la seguridad de la estructura.

### 4.3.- Materiales empleados para el cerramiento

#### 4.3.1.- Criterios a evaluar y ponderación establecida

CRITERIOS	PONDERACIÓN	JUSTIFICACIÓN
Coste	0,9	Es importante tener en cuenta un menor precio para que la ejecución de la obra sea más barata
Velocidad de fabricación	0,8	Los materiales deben ser de rápida fabricación y montaje para evitar retrasos en la ejecución de la obra
Durabilidad	0,6	Debe permanecer los cerramientos con los menores daños posibles, por lo menos los años de vida útil de la actividad
Aislamiento térmico	0,5	No influye en el proceso productivo, pero es importante para reducir el gasto energético y conseguir mayor confort en el personal
Inflamabilidad	0,5	Garantiza la mayor seguridad y resistencia al fuego

#### 4.3.2.- Valoración de las alternativas en función de los criterios

##### Panel sándwich

- Coste: es un material con un precio medio en comparación a los otros → 0,7
- Velocidad de fabricación: excelente, debido a que el montaje de las placas es rápido y más sencillo que otros materiales, además de ser ligero → 0,8
- Durabilidad: sus propiedades se mantienen intactas en largos periodos de tiempo → 0,6
- Aislamiento térmico: dependerá del material que se utilice en el núcleo de la placa, pero en general con pequeños espesores se consiguen buenos aislamientos → 0,5
- Inflamabilidad: presenta buena resistencia al fuego, ya que el primer punto de contacto es la chapa de acero exterior, la actuación del núcleo dependerá del material seleccionado, pero en general evita la propagación → 0,3

##### Bloques de hormigón

- Coste: es el más caro → 0,5
- Velocidad de fabricación: son prefabricados, pero su montaje es más laborioso ya que se necesitan gran cantidad de bloques para completar la estructura y es más pesado → 0,5

ANEJO 4. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS  
Andrea Crespo Barreiro

- Durabilidad: elevada, es un material muy resistente → 0,6
- Aislamiento térmico: dependerá del aire ocluido en su interior, pero presenta una conductividad de 1,18 W/m\*K → 0,3
- Inflamabilidad: es incombustible y su resistencia al fuego es muy elevada sin necesidad de ninguna protección o aislamiento → 0,5

Ladrillo

- Coste: es el material más económico → 0,9
- Velocidad de fabricación: es un material prefabricado, pero le ocurre lo mismo que a los bloques de hormigón, siendo de colocación lenta en obra → 0,4
- Durabilidad: muy elevada, resiste al paso del tiempo sin necesidad de cuidados o mantenimiento, aunque puede dar defectos debido a la retención de agua y agentes atmosféricos pudiendo afectar a la vida útil del material → 0,5
- Aislamiento térmico: la conductividad aproximada que presenta es de 0,8 W/m\*K → 0,4
- Inflamabilidad: son resistentes al fuego y a temperaturas elevadas pero el principal problema es con el material de unión que se utiliza a la hora de hacer la obra → 0,4

*4.3.3.- Análisis multicriterio*

CRITERIOS	Ponderación	ALTERNATIVAS					
		Panel sándwich		Bloques de hormigón		Ladrillo	
		Peso	Ponderado	Peso	Ponderado	Peso	Ponderado
Coste	0,9	0,7	0,63	0,5	0,45	0,9	0,81
Velocidad de fabricación	0,8	0,8	0,64	0,5	0,4	0,4	0,32
Durabilidad	0,6	0,6	0,36	0,6	0,36	0,5	0,3
Aislamiento térmico	0,5	0,5	0,25	0,3	0,15	0,4	0,2
Inflamabilidad	0,5	0,3	0,15	0,5	0,25	0,4	0,2
<b>TOTAL</b>			<b>2,03</b>		<b>1,61</b>		<b>1,83</b>

El material elegido para la construcción del cerramiento es el panel sándwich, ya que aunque no es la opción más barata, se adapta a las condiciones del proyecto, con una rápida, sencilla y más económica ejecución y además, cumpliendo las características de durabilidad, buen aislamiento térmico y comportamiento ante el fuego.



#### 4.4.- Volumen de producción

##### 4.4.1.- Criterios a evaluar y ponderación establecida

CRITERIOS	PONDERACIÓN	JUSTIFICACIÓN
Rendimiento	0,7	Hay que tener en cuenta que la producción rentabilice la inversión inicial y el máximo uso de maquinaria e instalaciones
Maquinaria y mano de obra	0,5	Se valora el coste que supondrá la maquinaria y la mano de obra para la elaboración del producto en función de la capacidad productiva
Salida al mercado del producto	1	Criterio primordial, ya que será el que determine el destino y buen funcionamiento de la actividad a largo plazo

##### 4.4.2.- Valoración de las alternativas en función de los criterios

###### Volumen de producción de 100 hl/anuales

- Rendimiento: al ser una cantidad tan pequeña no se obtendrá tanto rendimiento, pero si un producto de mayor calidad → 0,5
- Maquinaria y mano de obra: si seleccionamos equipos para este volumen y se quisiera aumentar la producción, ya que es una cantidad pequeña, tocaría volver a realizar una inversión completa en maquinaria; y si la maquinaria usada es de mayor volumen, pero solo se produce la cantidad establecida, no se estaría amortizando la inversión inicial. Por otra parte, se necesitaría menos mano de obra que en las otras opciones → 0,3
- Salida al mercado del producto: al ser una cantidad pequeña se espera que no exista stock en la industria y la capacidad de introducción sería más sencilla → 0,9

###### Volumen de producción de 300 hl/anuales

- Rendimiento: se obtendrá mayor rendimiento que en el caso anterior, además de ser una cantidad que se puede controlar, no comprometiendo la calidad del producto → 0,6
- Maquinaria y mano de obra: el uso de la maquinaria sería más eficiente, puesto que, en función de la demanda, podría regularse la producción teniendo margen de maniobra. Se necesitaría más mano de obra que en el caso anterior pero no demasiada → 0,5

ANEJO 4. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS  
Andrea Crespo Barreiro

- Salida al mercado del producto: supone un nivel de ventas mayor que en el caso anterior y con él se conseguiría producir en la industria durante todo el año de forma continua, lo que rentabilizaría más la actividad → 1

Volumen de producción de 1000 hl/anuales

- Rendimiento: muy elevado si se consiguiera realizar el total de la producción → 0,7
- Maquinaria y mano de obra: elevada inversión inicial al emplear maquinaria más grande, lo que supondría mayor riesgo, además de mayor cantidad de mano de obra → 0,2
- Salida al mercado del producto: al ser un producto dirigido al consumidor local donde no existe tradición de consumo y no se conocen las preferencias del consumidor, se asumiría un riesgo elevado → 0,4

*4.4.3.- Análisis multicriterio*

CRITERIOS	Ponderación	ALTERNATIVAS					
		Volumen 100 hl/añual		Volumen 300 hl/añual		Volumen 1000 hl/añual	
		Peso	Ponderado	Peso	Ponderado	Peso	Ponderado
Rendimiento	0,7	0,5	0,35	0,6	0,42	0,7	0,49
Maquinaria y mano de obra	0,5	0,3	0,15	0,5	0,25	0,2	0,1
Salida al mercado del producto	1	0,9	0,9	1	1	0,4	0,4
<b>TOTAL</b>		<b>1,4</b>		<b>1,67</b>		<b>0,99</b>	

El volumen de producción establecido será de 300 hl/anuales, ya que se obtendrá un rendimiento de actividad considerable, con margen de maniobra para poder reducirlo en los momentos donde la demanda sea menor. Además, se considera que es un volumen que podría introducirse correctamente en el mercado.

## 4.5.- Tipo de aditivo para hidromiel afrutada

### 4.5.1.- Criterios a evaluar y ponderación establecida

CRITERIOS	PONDERACIÓN	JUSTIFICACIÓN
Coste	0,7	Es importante obtener el mayor beneficio o rendimiento posible teniendo en cuenta la calidad del producto final
Distinción en el mercado o carácter innovador	0,8	Con esto se consigue tener un aspecto que diferencie a este producto de los competidores, además podrá hacer que se llegue a distintos nichos de mercado que pudieran interesarse por este producto
Preferencia del consumidor	0,9	Para que el producto tenga una buena salida comercial, es imprescindible conocer los gustos o preferencias del consumidor

### 4.5.2.- Valoración de las alternativas en función de los criterios

#### Cáscara de limón

- Coste: es la opción más barata, pero si se emplea cáscara natural supondría añadir un paso previo al proceso productivo para realizar la limpieza de ésta antes de ser incorporada a la mezcla, lo que requeriría más equipos y alargar la elaboración → 0,5
- Distinción en mercado o carácter innovador: ya existen hidromieles en el mercado que incorporan esta adición → 0,5
- Preferencia del consumidor: aceptación buena → 0,9

#### Cáscara de naranja

- Coste: es la opción con un precio medio pero, como en el caso anterior, si se emplea cáscara natural supondría añadir un paso previo al proceso productivo para realizar la limpieza de ésta antes de ser incorporada a la mezcla, lo que requeriría más equipos y alargar la elaboración → 0,4
- Distinción en mercado o carácter innovador: ya existen hidromieles en el mercado que incorporan esta adición → 0,5
- Preferencia del consumidor: aceptación buena → 0,9

#### Cereza deshidratada

- Coste: es la opción más cara → 0,5

ANEJO 4. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS  
Andrea Crespo Barreiro

- Distinción en mercado o carácter innovador: existen hidromieles que emplean cereza en su elaboración, pero no se han encontrado hasta el momento que la introduzcan en forma deshidratada, esto además facilita su manipulación, puesto que no necesita un proceso previo a la elaboración → 0,8
- Preferencia del consumidor: se conoce que este tipo de sabores gusta al consumidor, pero en este caso hay cierta incertidumbre al no saberse cómo afectará el uso de este formato al producto final → 0,7

#### 4.5.3.- Análisis multicriterio

CRITERIOS	Ponderación	ALTERNATIVAS					
		Cáscara de limón		Cáscara de naranja		Cereza deshidratada	
		Peso	Ponderado	Peso	Ponderado	Peso	Ponderado
Coste	0,7	0,5	0,35	0,4	0,28	0,5	0,35
Distinción en el mercado o carácter innovador	0,8	0,5	0,4	0,5	0,4	0,8	0,64
Preferencia del consumidor	0,9	0,9	0,81	0,9	0,81	0,7	0,63
<b>TOTAL</b>			<b>1,56</b>		<b>1,49</b>		<b>1,62</b>

La cereza deshidratada será el aditivo seleccionado, ya que no supone ningún paso previo para la elaboración, lo que hace que no se necesiten más equipos ni mayor tiempo de preparación y además, aunque existen productos con cereza, al ser incorporada en forma deshidratada se consigue ese carácter diferenciador, obteniendo un producto con sabor más afrutado pero con la misma graduación alcohólica que las hidromieles naturales.

#### 4.6.- Formato del envase

##### 4.6.1.- Criterios a evaluar y ponderación establecida

CRITERIOS	PONDERACIÓN	JUSTIFICACIÓN
Coste	0,8	Es importante tener en cuenta un menor precio para obtener mayor beneficio
Salida al mercado	0,9	Con esto se quiere valorar cuál será el formato que más se demandaría en el mercado teniendo en cuenta su utilidad y posibilidad de consumo de acuerdo con el sabor y el grado alcohólico del producto
Marketing	0,5	Se pretende hacer que el formato llame la atención del consumidor, dándose así a conocer como una bebida nueva

ANEJO 4. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS  
Andrea Crespo Barreiro

*4.6.2.- Valoración de las alternativas en función de los criterios*

Botellín de 0,25 cl

- Coste: el desembolso es aceptable → 0,7
- Salida al mercado: puede ser un volumen adecuado ya que la hidromiel presenta mayor graduación que la cerveza y tiene un sabor más dulce → 0,8
- Marketing: se diferencia en gran medida de una botella de vino pero tampoco parece una cerveza, puede hacer que pase desapercibida en el mercado → 0,3

Botellín de 0,33 cl

- Coste: al igual que en el caso anterior, el desembolso es aceptable → 0,7
- Salida al mercado: no existe gran diferencia respecto al caso anterior, pero supondría mayor volumen → 0,8
- Marketing: se asociaría con la cerveza, lo que podría hacer que el consumidor no habitual se interese por el producto, además existen muchas hidromieles en el mercado con este formato → 0,5

Botellín de 0,75 cl

- Coste: supone el precio más elevado → 0,5
- Salida al mercado: habría que tener en cuenta la conservación del producto una vez abierto, lo que modificaría sus características → 0,6
- Marketing: podría confundirse con un vino dulce, pero organolépticamente es más similar a la cerveza, lo que podría no ser de agrado para el consumidor habitual de este tipo de vinos → 0,2

*4.6.3.- Análisis multicriterio*

CRITERIOS	Ponderación	ALTERNATIVAS					
		Botellín de 0,25 cl		Botellín de 0,33 cl		Botellín de 0,75 cl	
		Peso	Ponderado	Peso	Ponderado	Peso	Ponderado
Coste	0,8	0,7	0,56	0,7	0,56	0,5	0,4
Salida al mercado	0,9	0,8	0,72	0,8	0,72	0,6	0,54
Marketing	0,5	0,3	0,15	0,5	0,25	0,2	0,1
TOTAL		<b>1,43</b>			<b>1,53</b>	<b>1,04</b>	

ANEJO 4. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS  
Andrea Crespo Barreiro

Se elige la opción de botellines de 0,33 cl, ya que ya existen hidromieles con este formato en el mercado y se conoce que es aceptado por el consumidor, además podría asociarse a la cerveza pudiendo atraer a otros consumidores. No se descarta probar otros formatos, ya que se puede optar por una embotelladora que sirve para varios volúmenes.

## 5.- CONCLUSIONES

Finalmente, se expone un resumen de todas las alternativas que han sido seleccionadas para este proyecto, analizadas mediante análisis multicriterio.

<b>ALTERNATIVAS ESTRATÉGICAS</b>	
<b>Localización</b>	Polígono industrial de Villadangos del Páramo
<b>Estructura de la nave</b>	Estructura de acero
<b>Material para los cerramientos</b>	Panel sándwich
<b>ALTERNATIVAS TÁCTICAS</b>	
<b>Volumen de producción</b>	300 hl/anuales
<b>Tipo de aditivo para hidromiel afrutada</b>	Cereza deshidratada
<b>Formato del envase</b>	Botellines de 0,33 cl

**ANEJO 5:**  
**INGENIERÍA DEL PROCESO**

## ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN .....	1
2.- DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO .....	1
2.1.- Materias primas .....	2
2.1.1.- Agua.....	2
2.1.2.- Miel .....	3
2.1.3.- Levadura .....	6
2.1.4.- Adiciones.....	7
2.1.4.1.- Lúpulo .....	7
2.1.4.2.- Cereza deshidratada .....	8
2.2.- Residuos orgánicos o subproductos .....	9
3.- FASES DEL PROCESO DE ELABORACIÓN .....	9
3.1.- Recepción de la materia prima .....	10
3.1.1.- Agua.....	10
3.1.2.- Miel .....	10
3.1.3.- Levaduras .....	10
3.1.4.- Lúpulo .....	11
3.1.5.-Cereza deshidratada .....	11
3.2.- Elaboración del mosto .....	11
3.3.- Clarificación.....	12
3.4.- Enfriamiento .....	12
3.5.- Fermentación.....	12
3.6.- Primer trasiego .....	13
3.7.- Maduración.....	13
3.8.- Segundo trasiego.....	14
3.9.- Clarificación.....	14
3.10.- Envasado y etiquetado .....	14
4.- DIAGRAMA DE FLUJO .....	15
4.1.- Diagrama de flujo para hidromiel tradicional .....	15



## ANEJO 5: INGENIERÍA DEL PROCESO

Andrea Crespo Barreiro

4.2.- Diagrama de flujo para hidromiel lupulizada .....	16
4.1.- Diagrama de flujo para hidromiel con cereza deshidratada.....	17
5.- IMPLEMENTACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO .....	18
5.1.- Cálculos de producción. Balance de materia .....	18
5.1.1.- Cálculos de producción .....	18
5.1.2.- Cálculo de pérdidas.....	18
5.1.3.- Cálculo de necesidades de materias primas.....	19
5.1.4.- Cálculo de elementos auxiliares .....	21
5.2.- Maquinaria y equipos.....	21
5.2.1.- Identificación de áreas y actividades .....	21
5.2.2.- Maquinaria necesaria .....	22
6.- DIAGRAMA DE FLUJO DE EQUIPO .....	30
6.2.- Diagrama de equipos para hidromiel tradicional .....	30
6.3.- Diagrama de equipos para hidromiel lupulizada y de cereza .....	31
7.- PREVISIÓN DE ESPACIOS.....	32
8.- PREVISIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO .....	33

## 1.- INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene como objetivo la exposición y explicación del proceso productivo a llevar a cabo y su implementación. Por lo tanto, se van a determinar cuáles serán las materias primas a emplear y dónde se adquirirán, sus características, ciertas modificaciones que se llevarán a cabo, e incluso en qué proporciones serán aplicadas y qué tiempos se precisan en la elaboración.

Es necesario conocer el diagrama de flujo del proceso, lo que hará que se consiga elaborar el diseño de la industria, elección de la maquinaria y sus dimensiones, todo ello integrado en lo que sería la ingeniería del proceso, donde también se recogerán aspectos de necesidades de espacio, calidad e incluso condiciones higiénico-sanitarias.

## 2.- DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Se podría definir la hidromiel como un producto obtenido por la fermentación alcohólica de una mezcla de agua con miel. Se considera la primera bebida alcohólica consumida por el ser humano siendo, por tanto, precursora de la cerveza y el vino.

Puede presentar diferentes variedades y tipos en función de los aditivos que se quieran añadir, que aportarán al producto unos aromas y sabores diferentes existiendo un gran abanico de posibilidades a poder realizar, e incluso sus materias primas principales aportan unas características organolépticas interesantes para el consumidor. En función de sus distintas adiciones se podría diferenciar varios tipos:

- Tradicional: compuesta por agua, miel y levadura.
- Melomel: con los ingredientes de la tradicional, pero adicionando frutas, cebada e incluso lúpulo
- Methelglin e hippocras: hidromieles que adicionan especias como vainilla, lavanda, jengibre... muchas veces empleadas para camuflar algún sabor indeseable producido por alguna alteración en la producción.

En función del contenido de azúcar, de la densidad final que presente el producto o de otras características particulares que puede contener la hidromiel, podría también clasificarse en:

- Seca: se caracterizan por un contenido bajo de azúcar.
- Dulce: se caracterizan por un contenido alto de azúcar.
- Espumosa: por su efervescencia propia.
- Gasificada: gasificación proporcionada artificialmente.

En este caso se van a llevar a cabo tres tipos de hidromiel: una de tipo tradicional y otras dos donde se quiere introducir un componente nuevo que sirva de distintivo, en este caso una con un gusto más amargo gracias a la introducción de lúpulo y otra con un aroma afrutado con la introducción de cereza deshidratada, todo esto para abarcar a más posibilidades de potenciales consumidores. Por otra parte, las tres van a ser de tipo seco, ya que es la densidad que más se asemeja a la cerveza para mejorar la aceptación por parte del futuro comprador.

Respecto a los parámetros que determinarían la calidad del producto u otros aspectos de normativa a tener en cuenta para la elaboración, no existe un documento de referencia legislativa en España debido a que no hay una gran producción industrial de hidromiel, a diferencia de otros países como Argentina, donde está recogida en su código alimentario.

## **2.1.- Materias primas**

La obtención de las materias primas se pretende realizar dentro de la provincia donde se lleva a cabo la actividad y para la elaboración de los productos anteriormente descritos se necesitará:

- Agua
- Miel
- Levadura
- Adiciones: lúpulo y cereza deshidratada

### **2.1.1.- Agua**

La calidad del agua empleada para elaborar el producto es imprescindible, puesto que corresponde al 70% aproximadamente del producto final, lo que supone su componente más relevante, además de que influirá en gran medida tanto en las características organolépticas del producto final, como en su calidad total.

El agua utilizada será potable, por lo que cumple con los requisitos de calidad requeridos y con la legislación vigente que sería en todos los países de la UE, la Directiva 98/83/CE y particularmente en España se articula a través del RD 140/2003. Son muchos los parámetros que recoge el Real Decreto determinado anteriormente, donde podemos comprobar los límites que puede contener el agua y, así, poder considerarla apta para el consumo.

En este caso el agua que se empleará será la procedente de la red de abastecimiento de agua potable del polígono industrial de Villadangos del Páramo, garantizando así que se cumplen todos los requisitos y sin riesgo de presencia de contaminantes. Igualmente se

instalará un filtro de carbón activo, que tiene como finalidad la captación de contaminantes orgánicos y productos químicos que puede contener el agua de la red, asegurando así la calidad de toda el agua que entre en la industria.

En cuanto a la disponibilidad del agua, esta red garantiza la presión necesaria y suministro durante las 24 horas del día y de sus posibles aplicaciones, existiendo en el polígono un depósito de abastecimiento de agua potable con dos vasos independientes.

Es necesario tener en cuenta también el agua que se empleará para la limpieza de instalaciones y maquinaria y como refrigerante en el intercambiador de placas para bajar la temperatura del mosto. En cuanto a la limpieza es sumamente importante porque podría influir en el resultado del producto y porque en el proceso se realizarán fermentaciones y se quiere que todas las elaboraciones que se lleven a cabo sean lo más homogéneas posibles, en el caso de la limpieza de depósitos se emplearán cabezales rotatorios de alta presión para reducir el consumo de agua; Y en cuanto a la refrigeración, se realizará una recuperación y recirculación del agua en el intercambiador, disponiendo así de depósitos de plástico para re-emplearla en la limpieza y desinfección de otras secciones de la industria para llevar a cabo una actividad más sostenible.

### **2.1.2.- Miel**

Según el Real Decreto 1049/2003, de 1 de agosto, por el que se aprueba la Norma de calidad relativa a la miel, se define dicho producto como "la sustancia natural dulce producida por la abeja *Apis mellifera* a partir del néctar de plantas o de secreciones de partes vivas de plantas o de excreciones de insectos chupadores presentes en las partes vivas de plantas, que las abejas recolectan, transforman combinándolas con sustancias específicas propias, depositan, deshidratan, almacenan y dejan en colmenas para que madure".

Dentro de este producto existirían dos tipos según su origen botánico:

- Miel de flores o de néctar que es la que procede del néctar de las plantas pudiendo ser monoflorales o multiflorales.
- Miel de mielada que procede de la exudación de las partes vivas de la planta o presentes en ella.

Según las características de composición de la miel presenta esencialmente distintos azúcares, sobre todo fructosa y glucosa, así como otras sustancias en menor medida, como ácidos orgánicos, enzimas y partículas sólidas derivadas de su recolección.

ANEJO 5: INGENIERÍA DEL PROCESO  
Andrea Crespo Barreiro

El color de la miel puede ser desde un tono casi incoloro a un tono pardo-oscuro, que dependerá de varios factores, pero fundamentalmente de su origen botánico y la composición del néctar. Se pueden clasificar, según la escala anglosajona de color "Pfund" representada en la figura 1.



**Figura 1: Escala de color Pfund para miel.** Fuente: <https://docplayer.es/9031980-Guia-de-elaboracion-de-hidromiel-y-licor-de-miel-.html>

En cuanto a su consistencia puede ser fluida, espesa o cristalizada (en parte o en su totalidad) y en cuanto al sabor y el aroma pueden variar, pero principalmente se debe al origen vegetal.

Teniendo en cuenta todas estas características determinadas anteriormente que establecen cómo será el producto, es necesario saber también los parámetros que condicionarán su calidad. Por tanto, es importante conocer la composición del producto para evitar un gusto u olor extraños, modificaciones en la acidez, destrucción de las enzimas naturales por calentamiento o comienzo de fermentaciones, por lo que, para ello, se representan en la tabla 1 las características de los distintos componentes que debe incluir el producto para ser destinado para consumo humano.

ANEJO 5: INGENIERÍA DEL PROCESO  
Andrea Crespo Barreiro

**Tabla 1: Características de composición de la miel para consumo humano.** Real Decreto 1049/2003, de 1 de agosto, por el que se aprueba la Norma de calidad relativa a la miel

<b>Contenido de glucosa y fructosa</b>	
Miel de flores	60 g/100g
Miel de mielada	45g/100g
<b>Contenido en sacarosa</b>	
En general	5g/100g
Falsa acacia «Robinia pseudoacacia», alfalfa «Medicago sativa», Banksia de Menzies «Banksia menziesii», Sullá «Hedysarum», Eucalipto rojo «Eucalyptus camaldulensis», Eucryphia lucida, Eucryphia milliganii, Citrus spp	10g/100g
Espliego «Lavandula spp.», borraja «Borago officinalis»	15g/100g
<b>Contenido en agua</b>	
En general	no más de 20%
Miel de brezo «Calluna» y miel para uso industrial en general	no más de 23%
Miel de brezo «Calluna vulgaris» para uso industrial	no más de 25%
<b>Contenido de sólidos insolubles en agua</b>	
En general	no más de 0,1 g/100 g
Miel prensada	no más de 0,5 g/100 g
<b>Conductividad eléctrica</b>	
Miel no incluida en la enumeración de los dos párrafos más abajo indicados, y mezclas de estas mieles	no más de 0,8 mS/c
Miel de mielada y miel de castaño, y mezclas de éstas, excepto con las mieles que se enumeran a continuación: madroño «Arbutus unedo», argaña «Erica», eucalipto, tilo «Tilia spp», brezo «Calluna vulgaris», manuka o jelly bush «Leptospermum», árbol del té «Melaleuca spp.»	no menos de 0,8 mS/cm
<b>Ácidos libres</b>	
En general	no más de 50 miliequivalentes de ácidos por 1000 g
Miel para uso industrial	no más de 80 miliequivalentes de ácidos por 1000 g
<b>Índice diastásico (escala de Schade)</b>	
En general, excepto miel para uso industrial	no menos de 8
Mieles con un bajo contenido natural de enzimas (por ejemplo, mieles de cítricos) y un contenido de HMF no superior a 15 mg/kg	no menos de 3
<b>HMF (hidroximetilfurfural)</b>	
En general, excepto miel para uso industrial	no más de 40 mg/kg
Miel de origen declarado procedente de regiones de clima tropical y mezclas de estas mieles	no más de 80 mg/kg

Una vez determinados todos los parámetros anteriormente descritos, se tiene que emplear una miel que englobe todas las características de calidad teniendo en cuenta la ubicación en la que se encuentra emplazada la industria. En este caso además, se quiere

potenciar el desarrollo de la actividad promoviendo la economía regional y por tanto, obteniendo las materias primas en la zona, lo que hace que la región leonesa sea una muy buena opción para su ubicación, debido a que se ha presentado en los últimos años un gran desarrollo de la actividad apícola, descubriéndose así un sector de futuro y lleno de posibilidades ya que es precisamente esta riqueza natural, la variedad de sus paisajes y las abundantes floraciones a lo largo de todo el año las que hacen de León uno de las zonas más populares de España para la producción de mieles de calidad.

En la zona se producen mieles oscuras generalmente de bosque, aunque se está introduciendo también en la producción de mieles florales, con diferentes aromas y matices. En este caso se ha optado por el empleo de miel de flores porque aportan colores más claros al producto final, sabores más suaves y poca acidez que hacen que el producto sea más equilibrado para el consumo y más si se van a adicionar distintos componentes que re-ajustarán su sabor, además este tipo de miel da buenos resultados en fermentaciones porque presenta un 60% de azúcares reductores aproximadamente y, como se observa en la tabla 1, contiene humedades más bajas que provocan que sea menos propicia al desarrollo de posibles contaminantes. No obstante, la fermentación de otras mieles más oscuras y amargas, como de brezo o de mielatos, aporta matices y características muy interesantes, por lo que no se descarta su posible empleo en función de los resultados comerciales obtenidos.

### *2.1.3.- Levadura*

Las levaduras son uno de los componentes principales para la elaboración de la hidromiel, ya que son las encargados de realizar la descomposición mediante la fermentación de distintos compuestos orgánicos, principalmente azúcares, obteniendo alcohol y dióxido de carbono. Estos pueden provenir de distintas fuentes:

- Levaduras deshidratadas comerciales que son las empleadas mayoritariamente en la industria del vino, son muy fáciles de manipular y su utilización previene contaminaciones con microorganismos no deseados si se cumple con las Buenas Prácticas de Manipulación.

- Levaduras que se encuentran naturalmente en las frutas y ambiente de trabajo y muchas veces se utilizan para comenzar la fermentación de hidromiel. Este preparado de frutas se denomina Pie de Cuba, debe realizarse aproximadamente 2 ó 3 días previos al día de elaboración para darle tiempo suficiente a que se reproduzcan las levaduras necesarias para la fermentación.

En la elaboración de Hidromiel, se recomienda utilizar levaduras deshidratadas y además son las más empleadas, por lo que en este caso se usarán también de este tipo, ya que se necesita que la población de levaduras sea alta para impedir que otras levaduras naturales, contenidas en la miel, puedan proliferar en el mosto obteniendo así producciones lo más homogéneas posibles.

La cepa de levadura empleada en este caso será *Saccharomyces cerevisiae* puesto que son capaces de trabajar cómodamente a temperaturas de entre 15-25 °C, que será a las que se llevará a cabo el proceso, además es capaz de realizar fermentaciones en condiciones difíciles debido a que es resistente a altos contenidos de alcohol, asegurándose así que no cesará su actividad antes de llegar a la graduación deseada.

#### **2.1.4.- Adiciones**

En este caso, como se comentó con anterioridad, se quieren hacer dos elaboraciones que presenten aromas y sabores diferentes para el consumidor. Se ha optado por emplear lúpulo, principalmente para llevar a cabo una hidromiel lupulizada que adquiera mayor amargor y por otro lado una hidromiel con un carácter más afrutado, seleccionando para ello cereza deshidratada, aunque podría añadirse cualquier tipo de fruta o especia en la elaboración.

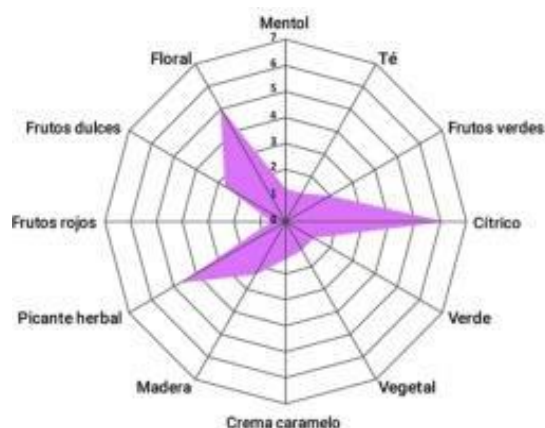
##### **2.1.4.1.- Lúpulo**

Se adicionará lúpulo en forma de pellet en la producción de la hidromiel lupulizada, se puede integrar un lúpulo más aromático, pero en este caso el componente de interés será el amargor en el producto final, no interesando el empleo de las variedades anteriormente citadas. Además, el lúpulo es un cultivo con una alta producción en la región, existiendo también la planta de producción de éste en la zona, lo que hace que sea interesante su uso, tanto por los aportes organolépticos que adquirirá el producto finalmente, como por el empleo de uno de los cultivos más desarrollados en la provincia.

La variedad de lúpulo empleada será Nugget, ya que es la mayormente producida en España y es ideal para introducir amargor al producto debido a que contiene en torno al 12,5% de ácidos alfa. Aunque su componente principal aromático sea el amargor, pueden apreciarse otros matices que también se incorporarán en la hidromiel final y que es interesante conocer mediante un perfil de aromas representado en la figura 1, observándose como predomina el sabor o aroma herbal especiado y con toque floral.



ANEJO 5: INGENIERÍA DEL PROCESO  
Andrea Crespo Barreiro



**Figura 2: Perfil de aromas para variedad de lúpulo Nugget.** Fuente: [https://ipatec.conicet.gov.ar/wp-content/uploads/sites/72/2017/12/IPATEC-Calidad-de-L%C3%BApuloIPATEC\\_v19\\_12\\_17.pdf](https://ipatec.conicet.gov.ar/wp-content/uploads/sites/72/2017/12/IPATEC-Calidad-de-L%C3%BApuloIPATEC_v19_12_17.pdf)

Además de ser una variedad ideal para impulsar el amargor que se quiere introducir a la hidromiel, resulta tener ciertas características técnicas que hacen su uso interesante y que se pueden observar en la tabla 2, como que puede mantener casi el 70% de sus alfa-ácidos después de 6 meses de almacenamiento a temperatura ambiente y que al contener un valor medio de cohumulona hace que se aporte cierta suavidad al producto, una interesante combinación teniendo en cuenta que la miel potenciará el dulzor.

**Tabla 2: Características técnicas de la variedad de lúpulo Nugget.** Fuente: <https://www.thebeertimes.com/cata-11-variedades-lupulos/>

Características técnicas variedad Nugget		
Alfa-ácidos	12-15%	
Beta-ácidos	5%	
Cohumulona	27%	
Aceites esenciales 1,7/2,3 ml/100g	Mirceno	54%
	Humuleno	19,4%
	Cariofileno	8,9%
	Farneseno	0-1%

#### 2.1.4.2.- Cereza deshidratada

La cereza deshidratada es un tipo de fruta seca que se ha visto sometida a un proceso de desecación y deshidratación por el cual no pierde sus componentes o nutrientes, sino que los concentra.

Se ha seleccionado este material para la elaboración porque debido a sus características será más fácil su manejo y funcionamiento ya que, al reducir el contenido de agua del producto (máximo un 1%), este será menos propicio a desarrollar posibles contaminantes o compuestos no deseados y no hay que preocuparse de realizar un lavado o tratamiento previo como ocurriría con el empleo de fruta fresca, además también sería

posible añadir zumo en vez de la fruta desecada en la elaboración, pero se quiere que adquiriera ciertos sabores y aromas aportados por la fruta, además de oscurecer el producto y hacerlo más rojizo en vez de modificar tanto las características de la hidromiel natural, que si ocurriría adicionando el zumo.

## 2.2.- Residuos orgánicos o subproductos

En el proceso de elaboración de la hidromiel se van a generar una serie de residuos o subproductos, principalmente tras la fermentación. Estos residuos mayoritariamente son de naturaleza orgánica y aparecen al realizar el trasiego o clarificación del producto estando formados por fibras y proteínas, haciendo posible su empleo para alimentación animal o incluso realizar compostaje para el empleo como abono orgánico.

Como se quiere llevar a cabo una actividad lo más sostenible posible, se venderán estos residuos a ganaderos de la zona interesados para su empleo como complemento alimentario mediante contratos entre ambas partes. Con esto conseguimos no generar tantos residuos inutilizables en el desarrollo de la actividad y llevar a cabo una economía circular.

## 3.- FASES DEL PROCESO DE ELABORACIÓN

En la figura 2 representada a continuación, se puede observar a rasgos generales cuales son las principales etapas para la elaboración de la hidromiel. En apartados siguientes se detallará cómo se va a llevar a cabo el proceso en este caso concreto, desde la recepción de las materias primas hasta la salida del producto final al mercado.



Figura 3: Diagrama general para elaboración de hidromiel. Fuente: S.A.D.A. Sociedad Argentina de Agricultores

### **3.1.- Recepción de la materia prima**

Esta etapa consiste en la recepción de todos los materiales que van a ser requeridos para la elaboración y el control del cumplimiento de los parámetros de calidad necesarios para los productos destinados para el consumo humano, así se asegura la ausencia de cualquier peligro inicial y se intenta obtener un producto de calidad desde el principio del proceso.

#### **3.1.1.- Agua**

El agua empleada será la procedente de la red del polígono, cumpliendo con los parámetros de calidad necesarios para su consumo y empleo en la elaboración, pero para un aseguramiento de la eliminación total de ciertos compuestos que pueden perjudicar al producto, se incorporará un filtro de carbón activo por el que se hará pasar toda el agua que entre en la industria hasta llegar al tanque de cocción.

#### **3.1.2.- Miel**

La miel se adquirirá a una empresa suministradora que garantice un origen local del producto y que deberá presentar unas características comunes de 80º Brix y una densidad media de 1,4 kg/l. En el momento actual, empresas como *La cazurra*, situada en la Robla, cumpliría dichos requisitos.

Será importante realizar una inspección visual para detectar la ausencia de impurezas y contaminantes que puedan afectar en la posterior fermentación.

Esta miel se obtendrá en bidones de 200 litros, necesitando por lo tanto unos 27 bidones para realizar todas las elaboraciones llevadas a cabo anualmente.

En el momento de recepción se tomarán una serie de muestras para determinar la calidad del producto, evitar problemas posteriores y comprobar que cumple los requisitos de calidad para el tipo de miel empleada, principalmente se analizarán en el laboratorio los parámetros que determinan la calidad descritos anteriormente y recogidos en el Real Decreto 1049/2003.

#### **3.1.3.- Levaduras**

Las levaduras secas se adquirirán en bolsas. Su almacenamiento se realiza en un lugar fresco y seco, con los envases cerrados y en perfectas condiciones. Una vez abierto debe consumirse antes de siete días y mantenerse a temperaturas de refrigeración.

### **3.1.4.- Lúpulo**

El lúpulo en pellets se recibirá en bolsas de plástico y se deberá almacenar en condiciones frigoríficas, ya que el calor y el oxígeno son los principales elementos a combatir. Una bolsa del producto sin abrir podría durar de 2 a 4 años refrigerada, pero una vez abierta solo se mantendrá estable de 6 a 8 semanas.

No se hará ningún control de calidad más que observar que el producto venga en buenas condiciones, puesto que durante el procesado ya se han llevado a cabo los análisis necesarios que sí se pedirán a la empresa a la que se compre el producto, en este caso, una empresa que puede cumplir con los requisitos necesarios para esta elaboración sería *Hopsteiner España S.A.*, situada en Villanueva de Carrizo.

### **3.1.5.-Cereza deshidratada**

Las cerezas deshidratadas se recogerán en bolsas de plástico y se mantendrán en un lugar fresco, seco y que no esté expuesto directamente a la luz. Todos los análisis de calidad ya estarán contemplados por la empresa productora y se deberá de consumir el producto antes de 18 meses antes de su fecha de envasado. Actualmente, una empresa local que pueda cumplir dichos requisitos sería *Productos Seco* (Onzonilla).

## **3.2.- Elaboración del mosto**

En esta primera etapa de elaboración de la hidromiel, se producirá la mezcla de los dos elementos principales en el producto, la miel y el agua además de las adiciones que se vayan a introducir.

La miel se encontrará almacenada en una serie de bidones, por lo tanto, se determinará cuánta cantidad de miel se necesita emplear y se pesará para introducirla en el depósito con un elevador de bidones.

Se introducirá el agua en el depósito de cocción para comenzar a elevar su temperatura y, una vez caliente, se irá introduciendo la miel en el depósito, ayudando así a su mejor mezcla, e incluso para una mayor homogenización será necesario que el depósito aplique agitación al producto. La temperatura a la que se llevará a cabo esta etapa será de 60°C para pasteurizar el mosto, el motivo principal es que se quiere llevar a cabo un producto con una elaboración lo más tradicional posible, pero asegurando unas buenas condiciones y evitando una posible alteración posterior, con esto se consigue eliminar las proteínas o ceras que pudiera contener la miel manteniendo en gran medida sus aromas característicos. La cocción tendrá una duración de unos 40-60 minutos en función de la

cantidad de producción, 20 de ellos se realizará la pasteurización y el resto del tiempo se podrá reducir la temperatura a unos 45°C para finalizar el proceso.

Para la elaboración de la hidromiel natural ya habría finalizado esta etapa, pero en los otros dos tipos requeridos también se producirá aquí la adición de, en un caso lúpulo y en el otro la cereza deshidratada. En el caso del lúpulo se adicionará desde el principio del proceso una cantidad de unos 7 gramos por 10 litros de mezcla para conseguir la acidez deseada ya que, lupulizando de forma excesiva, obtendremos hidromiel con un sabor muy desagradable. Para la cereza, esta se añadirá tras la pasteurización de la mezcla 1,5 gramos por litro de mosto.

### **3.3.- Clarificación**

En el caso de la hidromiel tradicional, no sería necesario realizar esta etapa, sino que se pasaría directamente a la siguiente, en las otras dos elaboraciones se necesitaría realizar este proceso para eliminar los posibles residuos del lúpulo y los restos de la cereza.

Como no existen evidencias de haber aplicado este tipo de adiciones, no se han descrito procesos donde se realice posterior a la cocción una clarificación, por lo que se hará de forma similar a la elaboración de la cerveza que será mediante una centrífuga o whirlpool. El proceso durará unos 30 minutos y se dejará posteriormente unos 10 minutos más por si algún componente aún se encontrase en suspensión, consiguiendo así que decante.

### **3.4.- Enfriamiento**

Para conseguir bajar la temperatura a unos 20°C para poder comenzar la fermentación, se empleará un intercambiador de placas principalmente porque presenta una buena transferencia de calor debido a que las placas amplían la superficie de intercambio y ocupan poco espacio.

Una vez obtenida la temperatura requerida, será necesario medir la densidad del mosto (grados Brix) y la acidez para obtener los parámetros preliminares. Este control es fundamental, puesto que así podrían corregirse la cantidad de miel o agua de acuerdo al tipo de hidromiel y ajustar la acidez si fuera necesario.

### **3.5.- Fermentación**

La fermentación sería el paso más crucial en la elaboración y se llevaría a cabo en el fermentador. Es en esta etapa donde el azúcar que presenta el mosto se transformará por la acción de las levaduras en alcohol etílico y gas carbónico (desprendiendo calor).

## Miel (azúcar) + Levaduras → Alcohol etílico + Gas carbónico + Calor

Con el trasvase al fermentador se habrá incorporado a la mezcla el oxígeno necesario para realizar el proceso que, aunque se realiza en condiciones de anaerobiosis, se necesita para potenciar la multiplicación de las levaduras y hasta que este finalice, se mantendrá el tanque cerrado para evitar posibles contaminaciones dejando una salida de escape del carbónico.

Previamente a incorporar las levaduras secas deberán de re-hidratarse dos días previos a su uso, para ello se emplearán 10 veces su volumen de agua potable tibia (a unos 35°C), esto favorece el inicio de la fermentación y previene el riesgo de una posible contaminación con otros microorganismos.

Se adicionarán 0,5 g de levadura por litro de mosto y el proceso durará en torno a dos meses, donde ocurrirá la fermentación primaria o tumultuosa, donde se producirá la mayor parte del alcohol, y una fermentación lenta donde de igual manera se transformará el azúcar que quede en alcohol.

Se deberá realizar un control de la densidad y de la temperatura diario hasta que finalice el proceso para tener un seguimiento de la fermentación y tener información sobre la transformación del azúcar en alcohol. Una vez se consiga una densidad constante de 1,10 aproximadamente, se habrá obtenido una hidromiel seca y se considerará que el proceso ha finalizado.

### 3.6.- Primer trasiego

Tras conseguir una densidad constante se realizará el trasiego del producto ya considerado hidromiel a un depósito limpio. Con esto conseguimos eliminar los restos de las levaduras muertas y materia orgánica que han decantado en el fermentador, ya que si transcurre demasiado tiempo o se mantienen en la hidromiel, esta podría adquirir aromas y sabores desagradables o no deseados. Mientras tanto, se eliminan los restos que quedaron en el fermentador, dejándolo así limpio y listo para su uso.

### 3.7.- Maduración

En el mismo depósito donde se ha trasegado la hidromiel, se dejará reposar o madurar durante un mes y medio aproximadamente, con esto se consigue que se lleve a cabo una fermentación más lenta ya que la cantidad de levaduras ha disminuido.

En esta etapa se consiguen mejorar los aromas y las características organolépticas de la hidromiel, debido a la separación de los sedimentos que se generaron en la fermentación.

Es importante medir durante este proceso la densidad, acidez y temperatura; y si es necesario corregirlos.

### **3.8.- Segundo trasiego**

Una vez que ha transcurrido el tiempo determinado donde ya han decantado todos los residuos que quedaban en la hidromiel, se lleva a cabo el segundo trasiego hacia un depósito limpio.

### **3.9.- Clarificación**

Para finalizar el proceso se realizará una clarificación por gravedad mediante el descenso de la temperatura con un depósito provisto de camisas que bajarán la temperatura a unos 5°C, permitiendo la decantación de los sedimentos y turbios.

### **3.10.- Envasado y etiquetado**

El envasado se llevará a cabo en botellines de 33 cl no retornables, es decir, de un solo uso. Estas botellas han sido esterilizadas por el fabricante, por lo que previamente al envasado de la cerveza tan solo serán enjuagadas y secadas y para el proceso se empleará una máquina automática de embotellado.

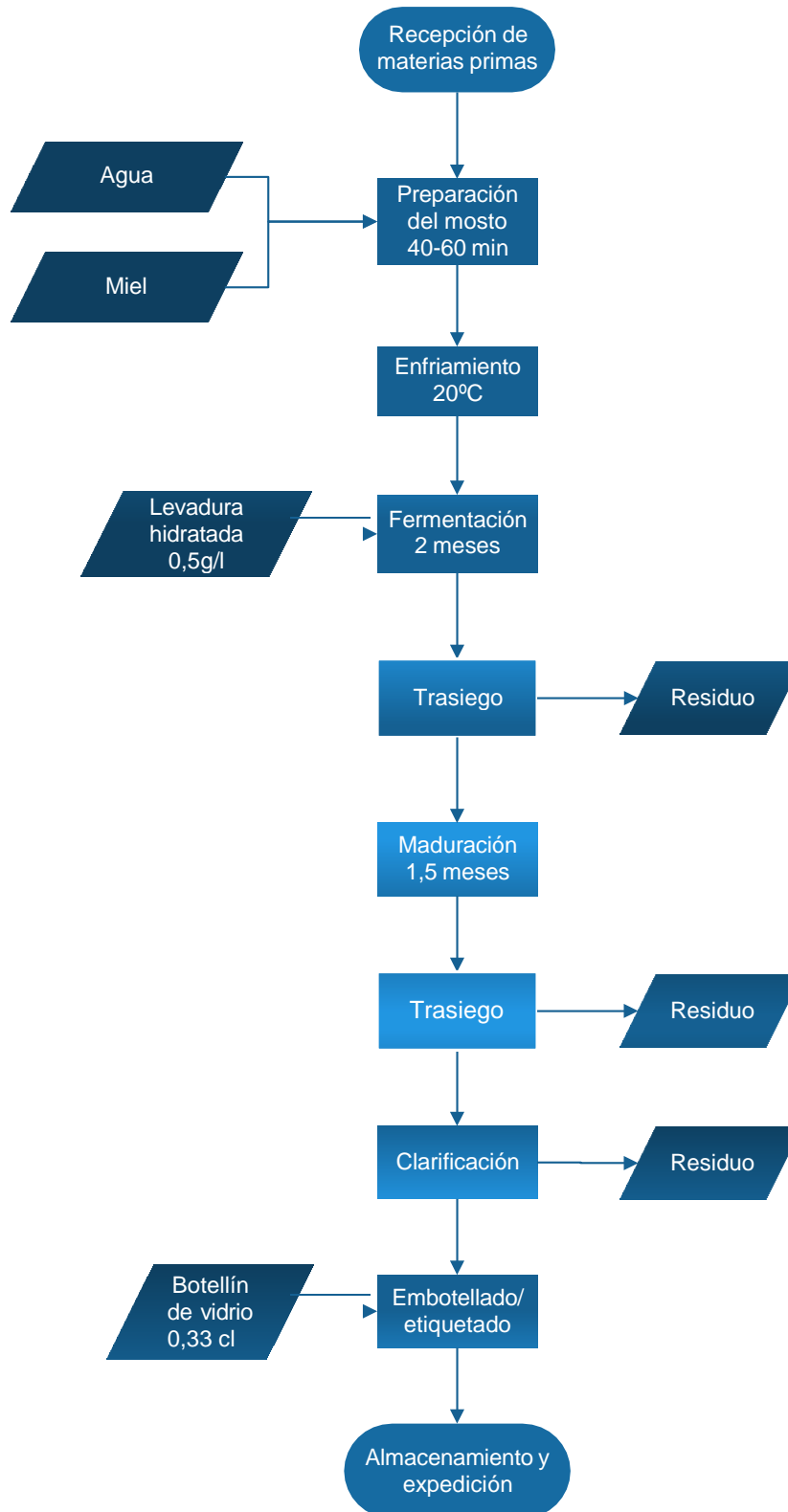
Después, las botellas serán etiquetadas para su identificación mediante la marca comercial, para conocer su consumo preferente y para asegurar la trazabilidad mediante identificación del lote. Este etiquetado se llevará a cabo teniendo en cuenta lo establecido en el Real Decreto 1334/1999, de 31 de julio, por el que se aprueba la Norma general de etiquetado, presentación y publicidad de los productos alimenticios; donde se recoge:

- Número de inscripción en el Registro de Envasadores y Embotelladores de Vinos y Bebidas alcohólicas.
- Nombre comercial: La Auténtica.
- Denominación de venta: hidromiel tradicional, hidromiel lupulizada e hidromiel de cereza.
- Lista de ingredientes: agua, miel y levaduras; en el caso de las que incluyen adiciones se incorporaría en la lista por un lado lúpulo y por otro, cereza deshidratada.
- Grado alcohólico: alcanza como mínimo 12 %.
- Cantidad neta: botellín de 33 cl.
- Condiciones de conservación: Mantener en un lugar fresco y seco.
- Identificación de la empresa, indicando nombre o razón social y el domicilio.
- Lote, con la codificación que establezca la empresa.

#### 4.- DIAGRAMA DE FLUJO

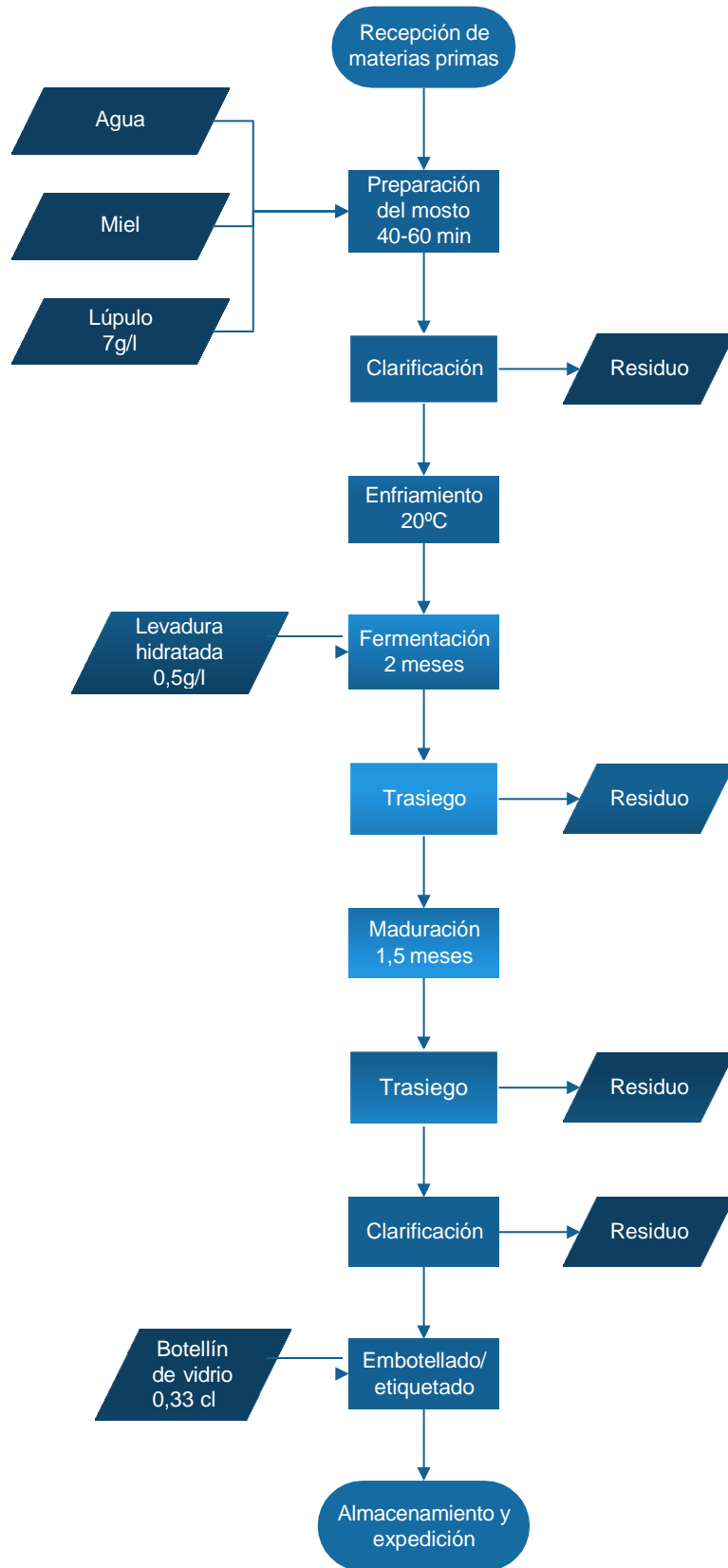
A continuación, se representan los distintos diagramas de flujo para cada tipo de hidromiel producida, ya que entre ellas existirán diferencias en cuanto su elaboración y para conocer en rasgos generales como se llevará a cabo el proceso.

##### 4.1.- Diagrama de flujo para hidromiel tradicional

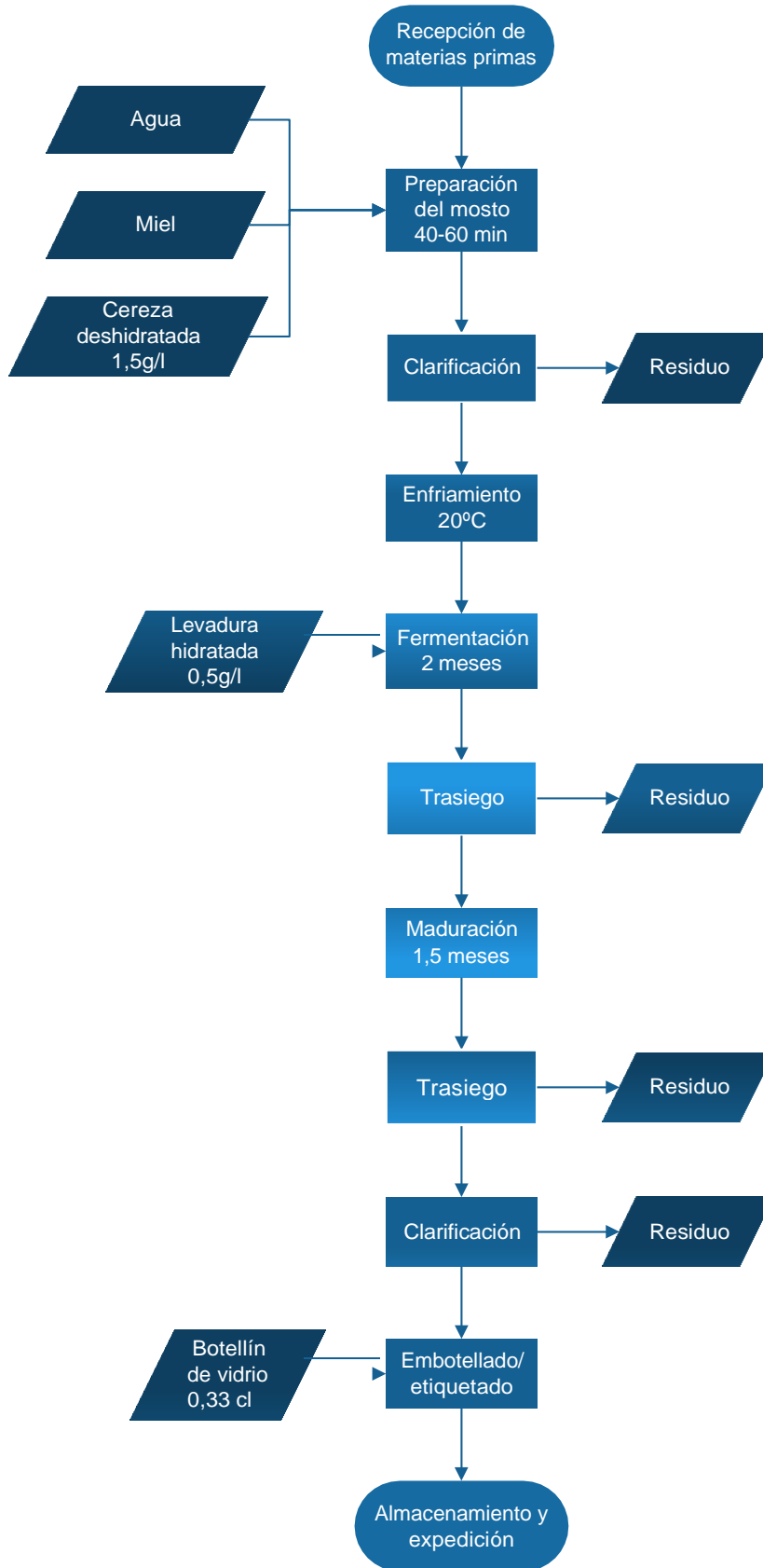




#### 4.2.- Diagrama de flujo para hidromiel lupulizada



#### 4.1.- Diagrama de flujo para hidromiel con cereza deshidratada



## 5.- IMPLEMENTACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO

### 5.1.- Cálculos de producción. Balance de materia

#### 5.1.1.- Cálculos de producción

En la industria se van a producir 300 hl anuales de hidromiel divididos en los tres tipos expuestos inicialmente y repartidos de la siguiente forma: 100 hl de hidromiel tradicional, 100 hl de hidromiel lupulizada y 100 hl de hidromiel con cereza.

Teniendo en cuenta las pérdidas que se determinarán posteriormente, será necesario elaborar más de 10000 litros de cada estilo de hidromiel. Esta cantidad supondría la necesidad de obtener depósitos de muy amplias dimensiones y teniendo en cuenta que los depósitos de cocción (la primera etapa a llevar a cabo) son dos de 3000 litros, la producción de cada estilo de hidromiel se dividirá en dos lotes, es decir, unos 5000 litros se elaborarán en primer lugar y el resto posteriormente.

Además la fermentación durará dos meses, produciéndose tras esto los trasiegos y la maduración, con otros dos meses más hasta su embotellado final, solapándose por tanto la maduración y otros procesos del primer lote con la fermentación del siguiente, consiguiendo así una producción continuada a lo largo del año.

Esto provocará que finalmente existan dos lotes para cada tipo de hidromiel y seis en total, como se representa en la tabla 3.

Tabla 3: Lotes propuestos para la producción anual de hidromiel

	Hidromiel tradicional	Hidromiel lupulizada	Hidromiel de cereza
nº de lotes	2	2	2
nº lotes total	6		
Producción anual	10834	10834	10834
Producción por lote	5417	5417	5417

#### 5.1.2.- Cálculo de pérdidas

En el proceso de elaboración pueden existir distintas etapas que generarán pérdidas en el producto final que, aunque no sean muy elevadas, han de tenerse en cuenta para poder obtener exactamente el volumen objetivo propuesto, por lo que, en este caso, las etapas donde se pueden producir dichas pérdidas serán: fermentación, maduración, trasiegos, clarificación, en distintas instalaciones y embotellado.

En el caso de la cocción de la mezcla, al no llegarse a producir ebullición, las pérdidas podrían considerarse insignificantes, por lo que en este caso no se tendrán en cuenta.

Para la fermentación, maceración, clarificación y trasiegos, las pérdidas vendrán determinadas por la deposición de los restos de levaduras muertas o materias orgánicas de la mezcla, que se irán quedando en el fondo del depósito suponiendo una disminución del volumen inicial. Por lo que dichas pérdidas, mediante análisis previos, se estimará en un 7%, que se ajustará tras las pérdidas generadas en las distintas elaboraciones.

En el caso del embotellado, las pérdidas generadas se deberán a la precisión de la embotelladora empleada, aún así un porcentaje de pérdidas por el sistema de llenado siempre es posible que sucedan, para asegurar con más exactitud el volumen inicial, aunque el porcentaje que suponen sea pequeño, se tendrán en cuenta y se estimarán en un 0,2%.

Finalmente también se determinará un 0,5% de pérdidas referidas a otras instalaciones, como es el caso de tuberías o depósitos por donde circulará el producto hasta su embotellado y expedición.

Todas las pérdidas son representadas a continuación en la tabla 4.

**Tabla 4: Resumen de pérdidas estimadas en volumen**

<b>PÉRDIDAS ESTIMADAS EN VOLUMEN</b>	
Fermentación, maduración, clarificación y trasiegos	7%
Instalaciones: depósitos y tuberías	0,5%
Embotellado	0,2%
Total	7,7%

### **5.1.3.- Cálculo de necesidades de materias primas**

Teniendo en cuenta que, por cada 250 g de miel disueltos en 10 litros de agua, se genera un grado alcohólico y que se quiere llevar a cabo una hidromiel de 12º alcohólicos, podemos saber la cantidad de miel requerida, que en este caso será:

$$kg \text{ de miel} = \frac{0,25 \text{ kg} * 12^{\circ}}{1^{\circ}} = 3 \text{ kg}$$

Por tanto, serán necesarios 3 kg de miel por cada 10 litros de agua y, teniendo en cuenta que la hidromiel empleada en este caso presentará una densidad aproximada de 1,4 kg/l, podemos representar el contenido de miel en volumen:

ANEJO 5: INGENIERÍA DEL PROCESO  
Andrea Crespo Barreiro

$$l \text{ de miel} = \frac{3 \text{ kg}}{1,4 \text{ kg/l}} = 2,14 \text{ l}$$

Si se necesitan 2,14 litro de miel por cada 10 litros de agua, esto supone redondeando una relación 1:5, pudiendo determinar así las necesidades finales para cada elaboración. En la tabla 5 se representa los volúmenes requeridos en total y para la miel y el agua, teniendo en cuenta la pérdidas anteriormente estimadas.

**Tabla 5: Volúmenes requeridos para la elaboración**

Elaboraciones	Volumen requerido	Pérdidas	Volumen final	Miel		Agua
	L			%	L	kg
<b>Hidromiel tradicional</b>	10000	7,7	10834	1806	2528	9029
<b>Hidromiel lupulizada</b>	10000		10834	1806	2528	9029
<b>Hidromiel de cereza</b>	10000		10834	1806	2528	9029

Para llevar a cabo la fermentación, la cantidad de levadura necesaria será de 0,5 g/l, lo que supondrá un total de 5,4 kg aproximadamente para cada elaboración.

En el caso del lúpulo, es importante adicionar una cantidad suficiente para que aporte amargor, pero sin suponer demasiado, pues podría estropear la elaboración con un sabor desagradable, por lo que la cantidad media empleada está entre 5 y 10 g por cada 10 litros de mosto. En esta elaboración se ha decidido optar por 7 g para ajustar la cantidad y no enmascarar los aromas de la miel, lo que supondrá 7,6 kg de lúpulo final.

Por último, cuando se realizan adiciones de frutas o especias, se emplea una media de 1-1,5 g/l, en este caso para la cereza deshidratada se ha optado por incorporar 1,5 g/l para endulzar más la mezcla e incorporar los distintivos organolépticos que la cereza puede aportar, suponiendo por tanto 16,3 kg.

Finalmente, en la tabla 6, se representa un resumen final de todas las cantidades empleadas de las materias primas para la elaboración de los distintos tipos de hidromiel.

**Tabla 6: Cantidades necesarias de materias primas en cada elaboración**

Elaboraciones	Volumen final	Miel	Agua	Levadura	Lúpulo	Cereza deshidratada
	L	L	L	kg	kg	kg
<b>Hidromiel tradicional</b>	10834	1806	9029	5,4	-	-
<b>Hidromiel lupulizada</b>	10834	1806	9029	5,4	7,6	-
<b>Hidromiel de cereza</b>	10834	1806	9029	5,4	-	16,3

#### 5.1.4.- Cálculo de elementos auxiliares

Como elementos auxiliares pero necesarios para la producción, podemos tener en cuenta: los botellines donde irá envasada la hidromiel, los tapones o chapas y las cajas y embalajes para su posterior expedición.

Los botellines serán no retornables y de 33 cl de capacidad, los cuales se recibirán al inicio de cada producción, siendo necesarias 32637 botellas para cada estilo de hidromiel anualmente. Estas vendrán empaquetadas en pallets que contiene 2132 unidades, teniendo como dimensiones 1200 mm de largo x 800 mm de ancho x 2000 mm de alto, por lo que se necesitará almacenamiento para 15 pallets.

Para la expedición del producto, se emplearán cajas para la introducción de 12 botellas. Estas cajas estarán plegadas para su almacenamiento, y su dimensión una vez tenga el producto dentro será de 250 mm de ancho x 185 mm de largo x 330 mm de alto.

Los botellines obtenidos presentan las características representadas en la figura 4.


Capacidad	330 ml	
Boca	Corona 26 baja	
Color		
Peso	195 g	
Altura total	217 mm	
Diámetro	60,2 mm	
Palé	2132 unidades	

Figura 4: Características del botellín empleado

## 5.2.- Maquinaria y equipos

### 5.2.1.- Identificación de áreas y actividades

#### 5.2.1.1- Sala de recepción

- Tanque de almacenamiento de miel con resistencia eléctrica.
- Toma de muestras de miel para determinar su calidad.
- Adquisición de otras materias primas necesarias para la elaboración.

#### 5.2.1.2.- Sala de elaboración

- Calentamiento del mosto.
- Fermentación.
- Trasiegos.

- Maduración.
- Clarificación.
- Embotelladora y etiquetadora.

#### 5.2.1.3.- Laboratorios

- Análisis de calidad de la miel y del producto terminado.

#### 5.2.1.4.- Sala de almacenamiento

- Almacenamiento del producto terminado y otros elementos auxiliares.

#### 5.2.1.5.- Sala de caldera

- Caldera de la instalación.
- Almacenamiento de productos de limpieza.

#### 5.2.1.6.- Aseos y vestuarios

- Higiene del personal.
- Taquillas para el almacenamiento de objetos personales y ropa de trabajo.

#### 5.2.1.7.- Oficina

- Servicios administrativos de la empresa.

#### 5.2.1.8.- Tienda

- Venta directa del producto elaborado.

#### 5.2.1.9.- Sala de catas y reuniones

- Pruebas del producto terminado y reuniones con proveedores.

### 5.2.2.- Maquinaria necesaria

#### 5.2.2.1- Sala de recepción

##### 1) Elevador y carro para bidones

Un elevador que permita el transporte de los bidones hasta el depósito, su elevación y su volcado

Capacidad de carga 500 kg  
Ajuste de amarre a varios tamaños  
Elevación de 3000 mm  
Altura máquina: 2060 mm  
Largo: 1740 mm  
Ancho 850 mm



## 2) Estantería

Cinco estanterías sin tornillos para almacenamiento de las materias primas: los bidones de miel, bolsas de levadura, bolsas de cereza deshidratada y lúpulo.

Acero con tres niveles  
Aglomerado  
Altura: 2000 mm  
Ancho: 1500 mm  
Fondo: 600 mm  
Peso máximo: 4000 kg  
Baldas regulables



## 3) Armario frigorífico

Un armario frigorífico para el almacenamiento de las materias primas abiertas que necesiten posterior refrigeración y otras muestras del producto.

- Marca: Docriluc
- Capacidad: 505 l
- Acero inoxidable
- Aislamiento de poliuretano inyectado
- Refrigerante R-134a
- Temperatura 2/-8°C
- Altura total: 2115 mm
- Ancho: 695 mm
- Fondo: 730 mm
- Potencia: 245 W
- Voltaje: 230 V



## 4) Báscula

- Báscula de alta precisión
- Acero inoxidable AISI 304
- Capacidad hasta 300 kg
- Precisión de 20 g
- 600 x 600mm





### 5.2.2.2.- Sala de elaboración

#### 1) Tanque de cocción del mosto con mezcla

Dos depósitos de cocción para la elaboración del mosto con la mezcla miel/agua.

<ul style="list-style-type: none"><li>- Marca: eficrea</li><li>- Capacidad: 3000 l</li><li>- Agitación con paletas</li><li>- Acero inoxidable</li><li>- Cuadro de control de temperatura automático</li><li>- Revestimiento térmico de espesor: 30 mm</li><li>- Diámetro exterior: 1310 mm</li><li>- Altura: 2300 mm</li><li>- Salida inferior de vaciado total</li><li>- Potencia: 1500 W</li></ul>	
--	--

#### 2) Intercambiador de placas

Un intercambiador para reducir la temperatura de la mezcla de 45°C a 20°C aproximadamente para la posterior fermentación.

<ul style="list-style-type: none"><li>- Modelo: IP020044</li><li>- Nº de placas: 20</li><li>- Acero inoxidable AISI 304</li><li>- Temperatura máxima de trabajo: 225°C</li><li>- Flujo máximo: 4000l/h</li><li>- Entrada y salida del mosto DN32</li><li>- Largo: 191 mm</li><li>- Alto: 51,8 mm</li><li>- Ancho: 73 mm</li></ul>	
---	--

#### 3) Fermentador

Se emplearán cuatro fermentadores para hacer el primer lote de la producción y posteriormente el siguiente (unos 5400 litros aproximadamente cada lote).

ANEJO 5: INGENIERÍA DEL PROCESO  
Andrea Crespo Barreiro

<ul style="list-style-type: none"><li>- Marca: eficrea</li><li>- Capacidad útil: 3000 l</li><li>- Volumen total: 3633 l</li><li>- Acero inoxidable AISI 304</li><li>- Presión de trabajo: 2,5 bar</li><li>- Altura: 2700 mm</li><li>- Diámetro: 1400 mm</li><li>- Aislante poliuretano 100mm</li><li>- Bola CIP inox para limpieza</li></ul>	
--	--

#### 4) Bomba centrífuga

Para el trasvase del líquido de unos depósitos a otros se ha decidido elegir una bomba centrífuga ya que son las más baratas, simples y altamente empleadas en la industria alimentaria, además de adaptarse a cualquier líquido.

<ul style="list-style-type: none"><li>- Acero inoxidable AISI 316L</li><li>- Caudal máximo: 6 m<sup>3</sup>/h</li><li>- Presión máxima: 3 bar</li><li>- Temperatura de trabajo -15°C/110°C</li><li>- Potencia: 1,5 kW</li><li>- 230 V</li><li>- 440 mm x 160 mm x 250 mm</li></ul>	
--	--

#### 5) Manguera de uso alimentario

Manguera de silicona atóxica aislante e inerte (no incorpora ni olores ni sabores), que soporta temperaturas de entre -35/95°C con un diámetro de 40 mm y una longitud de 25 metros. Es resistente a presión de trabajo y es capaz de limpiarse con vapor unos 30 minutos como máximo.

#### 6) Depósito siempre lleno

Este tipo de depósito se empleará para llevar a cabo el primer trasiego y la maceración del producto, utilizando un depósito de 6000 litros de capacidad.

- Depósito Aria PE inoxidable
- Portezuela para acceso a limpieza
- Fondo plano
- Tapa siempre-llevo
- Altura: 2850 mm
- Diámetro: 1750 mm



### 7) Whirlpool

Para eliminar los residuos tras la cocción cuando existan adiciones.

- Marca: Alfa laval
- Capacidad máxima 50 hl/h
- Rango de temperatura 0/100 °C
- Alto: 1545 mm
- Largo: 1815 mm
- Ancho: 920 mm
- Presión sonora 81 dB
- Presión máxima de alimentación: 200 kPa
- Presión máxima de descarga: 700 kPa
- Potencia: 11 kW



### 8) Clarificador

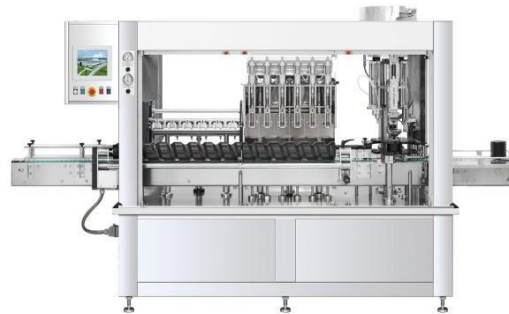
En esta etapa, empleando dos depósitos, se llevará a cabo el segundo trasiego del producto después de haber realizado la maceración, e incorporando tras 10-20 días frío, ya que el depósito presenta camisas térmicas para su clarificación final.

- Depósito con camisas refrigerantes
- Acero inoxidable AISI 304
- Control de temperatura
- Capacidad: 3000 l
- Altura: 3000 mm
- Diámetro: 1420 mm
- Permite limpieza CIP
- Potencia: 1,5 kW



### 9) Embotelladora

- Marca: eficrea
- Enjuagado, llenado y chapado
- Acero inoxidable AISI 304
- 1200 botellas/h de 33 cl
- Enjuague y escurrido con duración seleccionable
- Llenadora isobárica lineal
- Altura regulable: 2410 mm
- Largo: 4400 mm
- Ancho: 1190 mm
- Potencia: 4 kW



### 10) Etiquetadora

- Capacidad: 1000 botellas/h
- Insertable en línea
- Acero inoxidable AISI 304
- Altura: 2300 mm
- Ancho: 700 mm
- Largo: 1704 mm
- Potencia: 2 kW



### 11) Lavamanos

Lavamanos de acero inoxidable con dimensiones: 850 x 700 x 1000 mm.

### 12) Estación móvil de limpieza CIP

Para limpieza interna de los depósitos.

CIP con tres depósitos de 100 l cada uno:

- Limpieza alcalina fría
- Limpieza alcalina caliente
- Limpieza ácida

Altura: 1860 mm

Largo: 1950 mm

Ancho: 590 mm

Para tanques de 0 a 4000 l

230 V 16 A

Potencia: 4 kW



#### 5.2.2.3.- Laboratorios

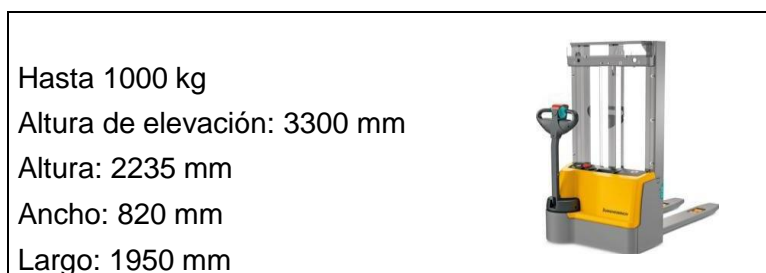
El laboratorio constará de una mesa de laboratorio con grifos, taburetes y todos los utensilios necesarios para realizar los distintos análisis.

- La dimensiones de la mesa serán: 2000 mm x 700 mm.
- Armario para almacenamiento de material: 930 x 500 x 1950 mm.
- El instrumental será el necesario para realizar análisis microbiológicos y de calidad de miel e hidromiel, como puede ser: pH-metro, densímetro, termómetro...

#### 5.2.2.4.- Sala de almacenamiento

Almacenamiento de producto terminado en estanterías metálicas de pallets y apilador eléctrico.

- Estantería metálica: dos estanterías con 4 módulos (a doble altura, es decir, ocho módulos en total) cada uno de medidas 1200 x 800 x 2000 mm.



#### 5.2.2.5.- Sala de caldera

Además de la caldera de toda la instalación, se encontrará el armario con los productos de limpieza de dimensiones: 610 x 500 x 1 850 mm.

#### 5.2.2.6.- Aseos y vestuarios

Se dispondrá de tanto aseos como vestuarios para hombre y mujeres, que constarán de lavabos, inodoros, duchas, botiquín y taquillas de dimensiones: 300 x 500 x 600 mm.

#### 5.2.2.7.- Oficina

Se equipará con todo el material de oficina necesario, ordenadores, sillas de escritorio, mesa y estantería.

- Mesa: 1800 x 800 x 730 mm.
- Estantería: 925 x 420 x 1800 mm.

#### 5.2.2.8.- Tienda

- Mostrador: 1200 x 500 x 900 mm.

ANEJO 5: INGENIERÍA DEL PROCESO  
Andrea Crespo Barreiro

- Estantería: 850 x 300 x 1600 mm.

5.2.2.9.- Sala de catas y reuniones

Constará de barra, taburetes, amplia mesa, varias sillas para reuniones y pequeño expositor refrigerado.

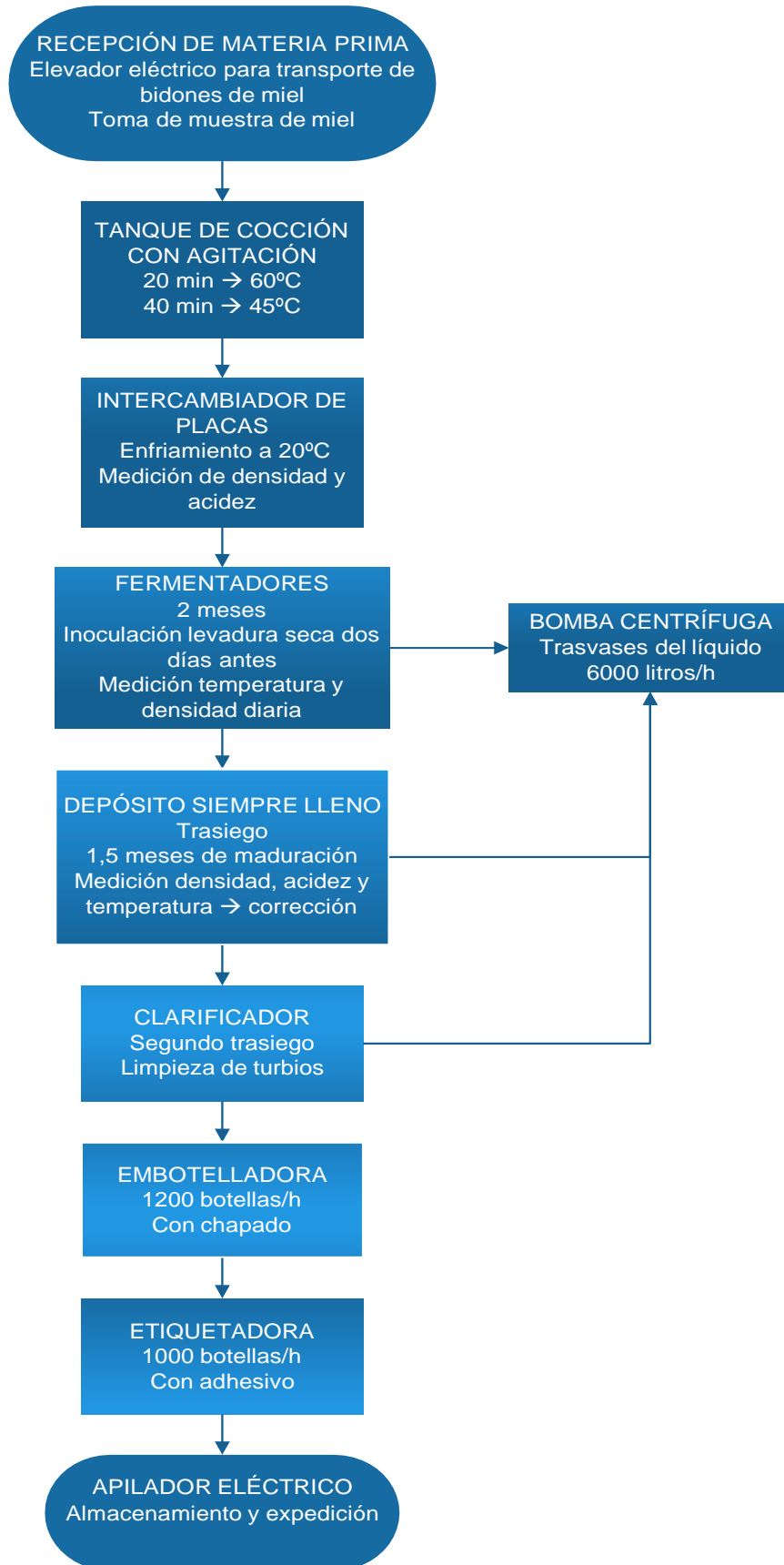
- Barra: 2000 x 500 x 1100 mm.
- Estantería: 850 x 300 x 1600 mm.
- Mesa: 2500 x 1200 x 730 mm

Capacidad: 68 l  
Refrigerante R600a  
Temperatura de 2 a 12 °C  
Altura: 885 mm  
Ancho: 386 mm  
Largo: 428 mm  
Potencia: 0,16 kW

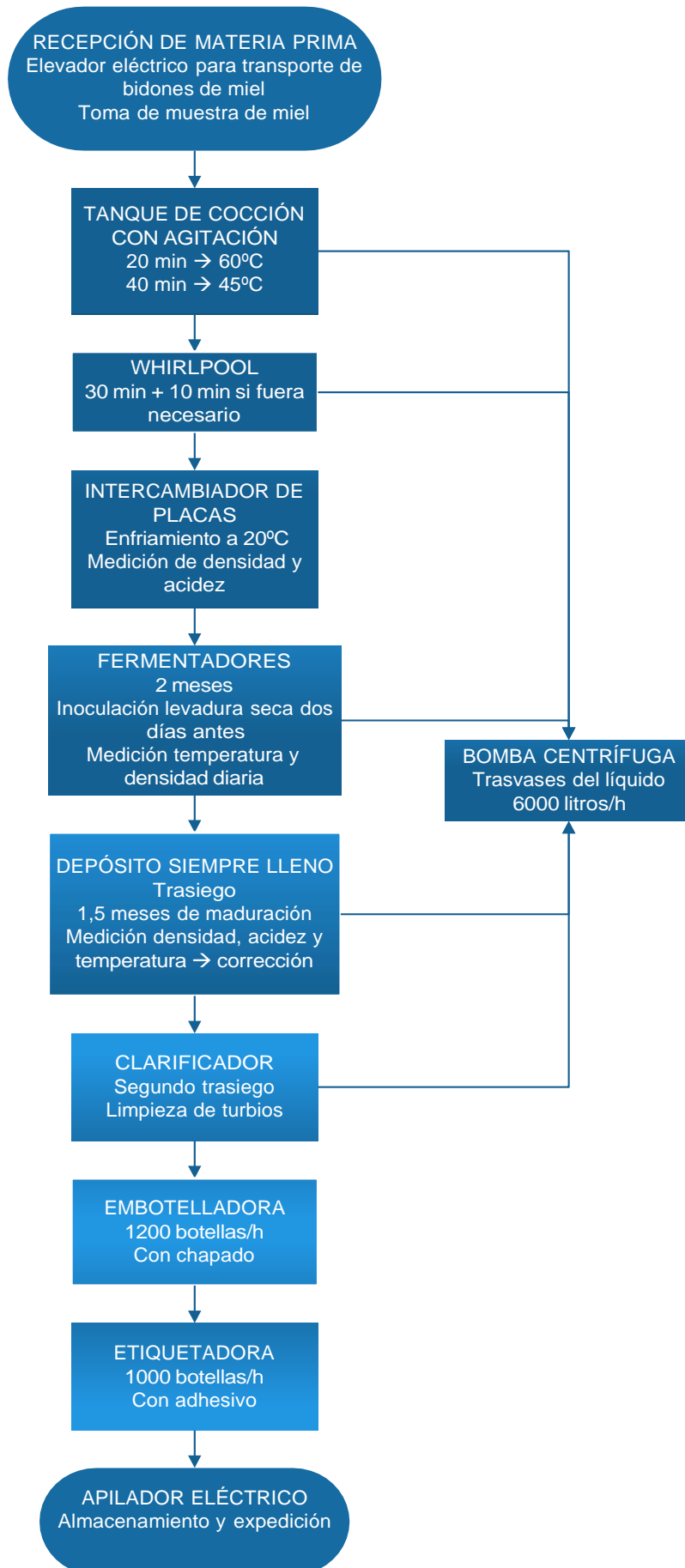


## 6.- DIAGRAMA DE FLUJO DE EQUIPO

### 6.2.- Diagrama de equipos para hidromiel tradicional



### 6.3.- Diagrama de equipos para hidromiel lupulizada y de cereza





## 7.- PREVISIÓN DE ESPACIOS

Se va a representar en la tabla 7, cuáles serán las dimensiones necesarias de cada sala anteriormente representada, teniendo en cuenta las superficies de ocupación de las máquinas y equipos ya descritos.

Tabla 7: Dimensión en planta total de cada sala teniendo en cuenta maquinaria y equipos

	Unidades	Largo (mm)	Ancho (mm)	Área (m <sup>2</sup> )	Total(m <sup>2</sup> )
<b>Sala de recepción</b>					
Elevador y carro para bidones	1	1740	850	1,48	6,85
Estantería	5	1500	600	4,50	
Armario frigorífico	1	730	695	0,51	
Báscula	1	600	600	0,36	
<b>Sala de elaboración</b>					
Tanque de cocción	2	1310		2,70	23,20
Intercambiador de placas	1	191	73	0,01	
Fermentador	4	1400		6,16	
Bomba centrífuga	1	440	160	0,07	
Depósito siempre lleno	1	1750		2,41	
Whirlpool	1	1815	920	1,67	
Clarificador	2	1420		3,17	
Embotelladora	1	4400	1190	5,24	
Etiquetadora	1	1704	700	1,19	
Lavamanos	1	850	700	0,60	
<b>Laboratorios</b>					
Mesa	1	2000	700	1,40	1,87
Armario frigorífico	1	930	500	0,47	
<b>Sala de almacenamiento</b>					
Estantería	2	4800	800	7,68	9,28
Elevador eléctrico	1	1950	820	1,60	
<b>Sala de caldera</b>					
Armario	1	610	500	0,31	0,31
<b>Oficina</b>					
Mesa	2	1800	800	2,88	3,27
Estantería	1	925	420	0,39	
<b>Tienda</b>					
Mostrador	1	1200	500	0,60	0,86
Estantería	1	850	300	0,26	
<b>Sala de catas y reuniones</b>					
Barra	1	2000	500	1,00	3,82
Estantería	1	850	300	0,26	
Mesa	1	2000	1200	2,40	
Expositor refrigerador	1	428	386	0,17	

Para determinar finalmente las dimensiones de cada sala, además de la superficie de ocupación de todos los equipos, se tendrá en cuenta lo establecido en el documento *NTP 434: Superficies de trabajo seguras (I)*, para determinar separaciones entre maquinaria y pasillos, dimensiones en vías peatonales, vías mixtas...

## 8.- PREVISIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO

Se tendrá en cuenta la potencia de cada equipo instalado, las horas diarias de consumo y los días de consumo, para ello se ha estimado un número de horas y días medio de utilización teniendo en cuenta el volumen de producción y las veces que se empleará cada equipo.

Habrán equipos que deberán estar siempre en funcionamiento como los refrigeradores, y otros que se estimará en función del tiempo de uso empleado en cada lote y los días en los que se empleará en todo el año (suponiendo para ello el total de elaboraciones). Este valor anual estimado se representa en la tabla 8

Tabla 8: Estimación de consumo energético anual

	Potencia (kW)	Horas/día	Día/año	Horas/año	kWh
Armario frigorífico	0,245	24	365	8760	2146,2
Tanque de cocción	15	1	6	6	90
Whirlpool	11	0,7	3	2	22
Clarificador	1,5	24	90	2160	3240
Embotelladora	4	8	12	96	384
Etiquetadora	2	8	18	144	288
Expositor refrigerador	0,16	24	365	8760	1401,6
Bomba centrífuga	1,5	4	30	120	180
				<b>TOTAL</b>	<b>7751,8</b>

**ANEJO 6:**  
**INGENIERÍA DE LAS OBRAS**

## **ÍNDICE**

6.1: ANEJO DE SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

6.2: ANEJO DE INGENIERÍA DEL DISEÑO

6.3: ANEJO DE INGENIERÍA DE LAS CONSTRUCCIONES

**ANEJO 6.1:**  
**SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN**  
**Y ACCESIBILIDAD**

## ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN .....	1
2.- CONTENIDO.....	1
2.- ÁMBITO DE APLICACIÓN .....	1
3.- CRITERIOS GENERALES DE APLICACIÓN.....	1
3.1.- SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas.....	1
3.1.1.- Resbaladicidad.....	2
3.1.2.- Discontinuidades en el pavimento .....	3
3.2.- SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento .....	3
3.3.- SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamientos en recintos .....	3
3.4.- SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.....	4
3.5.- SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación .	4
3.6.- SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento.....	4
3.7.- SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento.....	5
3.8.- SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo .....	5
3.9.- SUA 9: Accesibilidad .....	7

## **1.- INTRODUCCIÓN**

El objetivo del presente anejo es garantizar el cumplimiento del Documento Básico de Seguridad de Utilización y Accesibilidad (DB-SUA), donde se establecen las exigencias y procedimientos básicos para limitar el riesgo de los usuarios a sufrir daños por el uso previsto del edificio, así como facilitar el acceso. Las partes de este documento se corresponden con las exigencias básicas SUA1 a SUA9.

## **2.- CONTENIDO**

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

## **2.- ÁMBITO DE APLICACIÓN**

El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en el artículo 2 de la Parte I.

Como en el conjunto del CTE, el ámbito de aplicación de este DB son las obras de edificación. Por ello, los elementos del entorno del edificio a los que les son aplicables sus condiciones son aquellos que formen parte del proyecto de edificación.

## **3.- CRITERIOS GENERALES DE APLICACIÓN**

### **3.1.- SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas**

Para limitar el riesgo a que los usuarios sufran caídas, además de que los suelos serán de un material adecuado para evitar tropiezos o facilitar la movilidad, no existirán discontinuidades ni desniveles en el pavimento ni tampoco escaleras o rampas.

### 3.1.1.- Resbaladidad

Los suelos se clasifican en función de su resistencia al deslizamiento  $R_d$ , según lo establecido en la tabla 1.1:

**Tabla 1.1 Clasificación de los suelos según su resbaladidad**

Resistencia al deslizamiento $R_d$	Clase
$R_d \leq 15$	0
$15 < R_d \leq 35$	1
$35 < R_d \leq 45$	2
$R_d > 45$	3

Por otra parte, la tabla 1.2. indica la clase que deben de tener los suelos como mínimo en función de su localización:

**Tabla 1.2 Clase exigible a los suelos en función de su localización**

Localización y características del suelo	Clase
Zonas interiores secas	
- superficies con pendiente menor que el 6%	1
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	2
Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior <sup>(1)</sup> , terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc.	
- superficies con pendiente menor que el 6%	2
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	3
Zonas exteriores. Piscinas <sup>(2)</sup> . Duchas.	3

<sup>(1)</sup> Excepto cuando se trate de accesos directos a zonas de *uso restringido*.

<sup>(2)</sup> En zonas previstas para usuarios descalzos y en el fondo de los vasos, en las zonas en las que la profundidad no exceda de 1,50 m.

En este caso, según la tabla 1.2. existirán dos tipos de zonas:

- Las zonas interiores húmedas: recepción, elaboración, almacenamiento, laboratorio, sala de caldera, aseos y pasillos.
- Las zonas interiores secas: oficina, tienda y sala de catas.

En el primer caso, los suelos tendrán una pendiente menor al 6%, por lo que la clase exigible será 2. En ellos se proyecta pavimento de resina epoxi antideslizante con una resistencia ante el deslizamiento de 40, cumpliendo por tanto lo exigido para esta clase de suelos en la tabla 1.1 ( $35 < R_d < 45$ ).

En el caso de las zonas interiores secas, la pendiente será menor del 6%, por lo que la clase exigible será 1. En estos casos se proyecta pavimento de gres cerámico con una resistencia ante el deslizamiento de 20, cumpliendo por tanto lo exigido para esta clase de suelos en la tabla 1.1. ( $15 < R_d < 35$ ).



### 3.1.2.- Discontinuidades en el pavimento

Excepto en zonas de uso restringido o exteriores y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos, el suelo debe cumplir las condiciones siguientes:

- a) No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión (por ejemplo, los cerraderos de puertas) no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm, el saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45°.
- b) Los desniveles que no excedan de 5 cm se resolverán con una pendiente que no exceda del 25%.
- c) En zonas para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 1,5 cm de diámetro.

En este caso el pavimento es continuo y la existencia de algún escalón en los accesos a la nave se considera admisible, ya que se trata de una zona de acceso restringido.

### 3.2.- SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento

Respecto al impacto con elementos fijos, se establecen los siguientes requisitos y lo dispuesto en este proyecto:

Requisitos	En normativa	En proyecto
Altura libre en zonas de circulación	≥ 2,20 m	2,5 m
Altura libre en puertas	≥ 2 m	≥ 2 m

Según lo establecido en la tabla anterior, se puede observar que los elementos fijos como techos y puertas cumplen los requisitos determinados en la normativa.

No se encuentra ningún dispositivo o elemento de apertura que pueda dar lugar al atrapamiento, por lo que no se considera lo determinado en normativa al respecto.

### 3.3.- SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamientos en recintos

Cuando las puertas de un recinto tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto.

### **3.4.- SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada**

Se limitará el riesgo de daño a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en las zonas de circulación del edificio, tanto en interiores como en exteriores e incluso en casos de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

#### Alumbrado normal

Niveles mínimos de iluminación:

- En zonas exteriores 20 lux.
- En zonas interiores 100 lux.
- Aparcamiento interiores 50 lux, medida a nivel del suelo.

El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.

La industria cumple con dicha prescripción según el Anejo 8: Instalación eléctrica.

#### Alumbrado de emergencia

Los edificios dispondrán de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existente.

La industria cuenta con alumbrado de emergencia según el Anejo 10: Estudio de seguridad contra incendios y el Anejo 8: instalación eléctrica.

### **3.5.- SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación**

Se aplica a graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc., previstos para más de 3.000 espectadores de pie. Por lo tanto, se excluye del campo de aplicación.

### **3.6.- SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento**

Esta sección es aplicable a piscinas de uso colectivo o pozos, depósitos, o conducciones abiertas que sean accesibles a personas y presenten riesgo de ahogamiento. Por lo tanto, no es de aplicación.

### 3.7.- SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

Se aplica a zonas de uso de aparcamiento, así como las vías de circulación de los vehículos en el interior del edificio.

En este caso, no existirá aparcamiento en el interior de la parcela. Pero para limitar el riesgo causado por el movimiento de vehículos, las zonas destinadas a almacenamiento y carga y descarga, deben estar señalizadas y delimitadas mediante marcas viales o pinturas en el pavimento.

### 3.8.- SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos ( $N_e$ ) sea mayor que el riesgo admisible ( $N_a$ ).

La frecuencia esperada de impactos,  $N_e$ , puede determinarse mediante la expresión:

$$N_e = N_g * A_e * C1 * 10^{-6}$$

Siendo:

- $N_g$ : densidad de impactos sobre el terreno ( $n^0$  impactos/año,km<sup>2</sup>), obtenida según la figura 1.1;

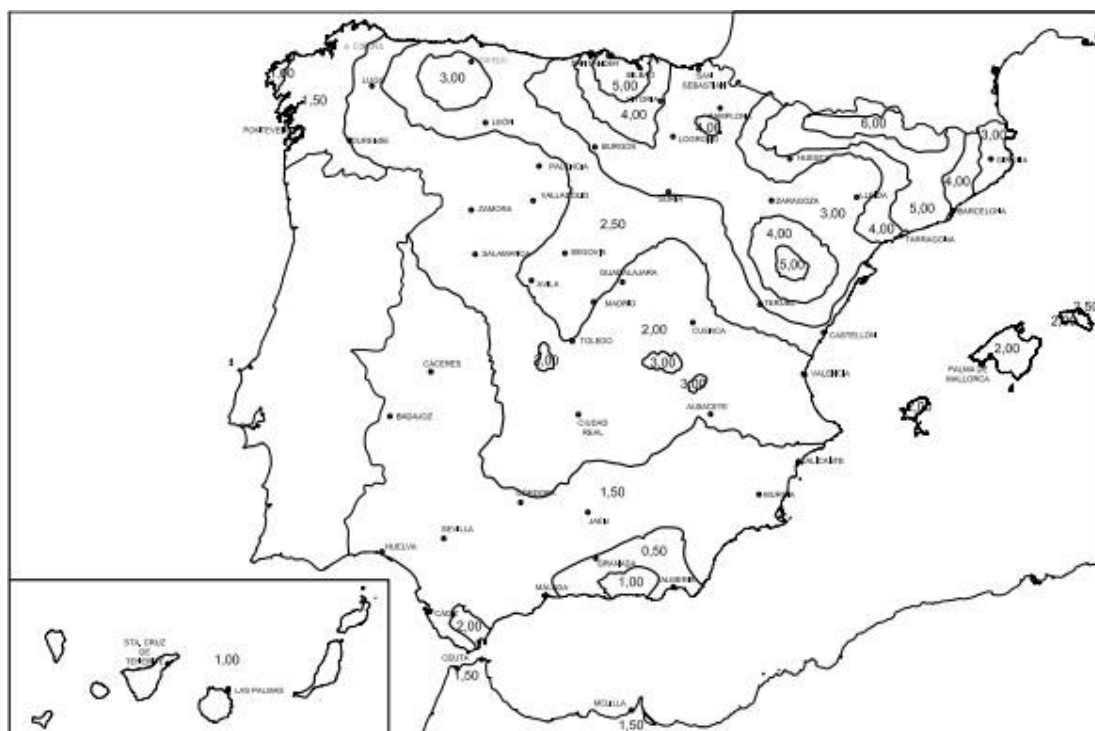


Figura 1.1 Mapa de densidad de impactos sobre el terreno  $N_g$

ANEJO 6.1. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD  
 Andrea Crespo Barreiro

- Ae: superficie de captura equivalente del edificio aislado en m<sup>2</sup>, que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado.

$$3H = 3 * 6 = 18 \text{ m}$$

$$A = \pi r^2 = \pi * 18^2 = 1017,88 \text{ m}^2$$

$$Ae = A * 4 \text{ puntos perímetro} = 1017,88 * 4 = 4071,50 \text{ m}^2$$

- C1: coeficiente relacionado con el entorno, según la tabla 1.1.

**Tabla 1.1 Coeficiente C<sub>1</sub>**

Situación del edificio	C <sub>1</sub>
Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos	0,5
Rodeado de edificios más bajos	0,75
Aislado	1
Aislado sobre una colina o promontorio	2

Por tanto:

$$Ne = 2,5 * 4071,50 * 0,5 * 10^{-6} = 0,005089 \text{ (n}^\circ \text{ impactos/año)}$$

El riesgo admisible Na, puede calcularse mediante la expresión:

$$Na = \frac{5,5}{C2 * C3 * C4 * C5} * 10^{-3}$$

Siendo:

- C2 coeficiente en función del tipo de construcción, conforme a la tabla 1.2;

**Tabla 1.2 Coeficiente C<sub>2</sub>**

	Cubierta metálica	Cubierta de hormigón	Cubierta de madera
Estructura metálica	0,5	1	2
Estructura de hormigón	1	1	2,5
Estructura de madera	2	2,5	3

- C3 coeficiente en función del contenido del edificio, conforme a la tabla 1.3;

**Tabla 1.3 Coeficiente C<sub>3</sub>**

Edificio con contenido inflamable	3
Otros contenidos	1

ANEJO 6.1. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD  
Andrea Crespo Barreiro

- C4 coeficiente en función del uso del edificio, conforme a la tabla 1.4;

**Tabla 1.4 Coeficiente C<sub>4</sub>**

Edificios no ocupados normalmente	0,5
Usos Pública Concurrencia, Sanitario, Comercial, Docente	3
Resto de edificios	1

- C5 coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio, conforme a la tabla 1.5.

**Tabla 1.5 Coeficiente C<sub>5</sub>**

Edificios cuyo deterioro pueda interrumpir un servicio imprescindible (hospitales, bomberos, ...) o pueda ocasionar un impacto ambiental grave	5
Resto de edificios	1

Por tanto:

$$Na = \frac{5,5}{0,5 * 1 * 1 * 1} * 10^{-3} = 0,011$$

Según los cálculos obtenidos,  $N_e < N_a$ , por lo tanto, no es necesario instalar un sistema de protección contra rayo en este proyecto.

### 3.9.- SUA 9: Accesibilidad

Se cumple con las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura para las personas con discapacidad.

Además, la parcela dispone de un itinerario accesible que comunica la entrada principal del edificio con la vía pública y con las zonas comunes exteriores.

**ANEJO 6.2:**  
**INGENIERÍA DEL DISEÑO**

## ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN .....	1
2.- IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS .....	1
3.- DIAGRAMA DE RUTA .....	1
4.- DIAGRAMA RELACIONAL DE ESPACIOS.....	3
5.- DIAGRAMA RELACIONAL DE ACTIVIDADES .....	4
6.- DETERMINACIÓN DE ÁREAS DE CADA ZONA.....	5
7.- DETERMINACIÓN DE FLUJOS DE TRANSPORTE PARA DISEÑO HIGIÉNICO....	8

## 1.- INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente anejo será determinar las distintas áreas o zonas que conforman la industria, para finalmente poder fijar el diseño en planta. Para que la distribución sea correcta, es necesario realizar un diseño ordenado e higiénico, garantizando así tanto la facilidad del desarrollo de la actividad, como para conseguir al final del proceso un producto de calidad y seguro alimentariamente.

Por tanto, se tendrá en cuenta las necesidades de almacenamiento, el movimiento de personal y material, el proceso productivo, las diferentes máquinas y equipos, los espacios necesarios para el movimiento... Que se detallarán a continuación.

## 2.- IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS

Para llevar a cabo el proceso productivo, la industria contará con estas áreas:

- Zona de recepción de las materias primas
- Área de elaboración
- Área de envasado
- Almacén de producto terminado
- Zona de catas y reuniones
- Sala de caldera
- Oficinas
- Laboratorio
- Aseos y vestuarios
- Tienda

## 3.- DIAGRAMA DE RUTA

En la figura 1 representada a continuación, se va a describir la ruta o trayectoria que se producirá en la industria desde la entrada de las materias hasta conseguir obtener la hidromiel. Existirá una operación diferente entre hidromiel tradicional y los otros dos estilos, por lo que se representarán los dos diagramas, ya que las últimas dos elaboraciones se realizan igual.



ANEJO 6.2. INGENIERÍA DEL DISEÑO  
 Andrea Crespo Barreiro

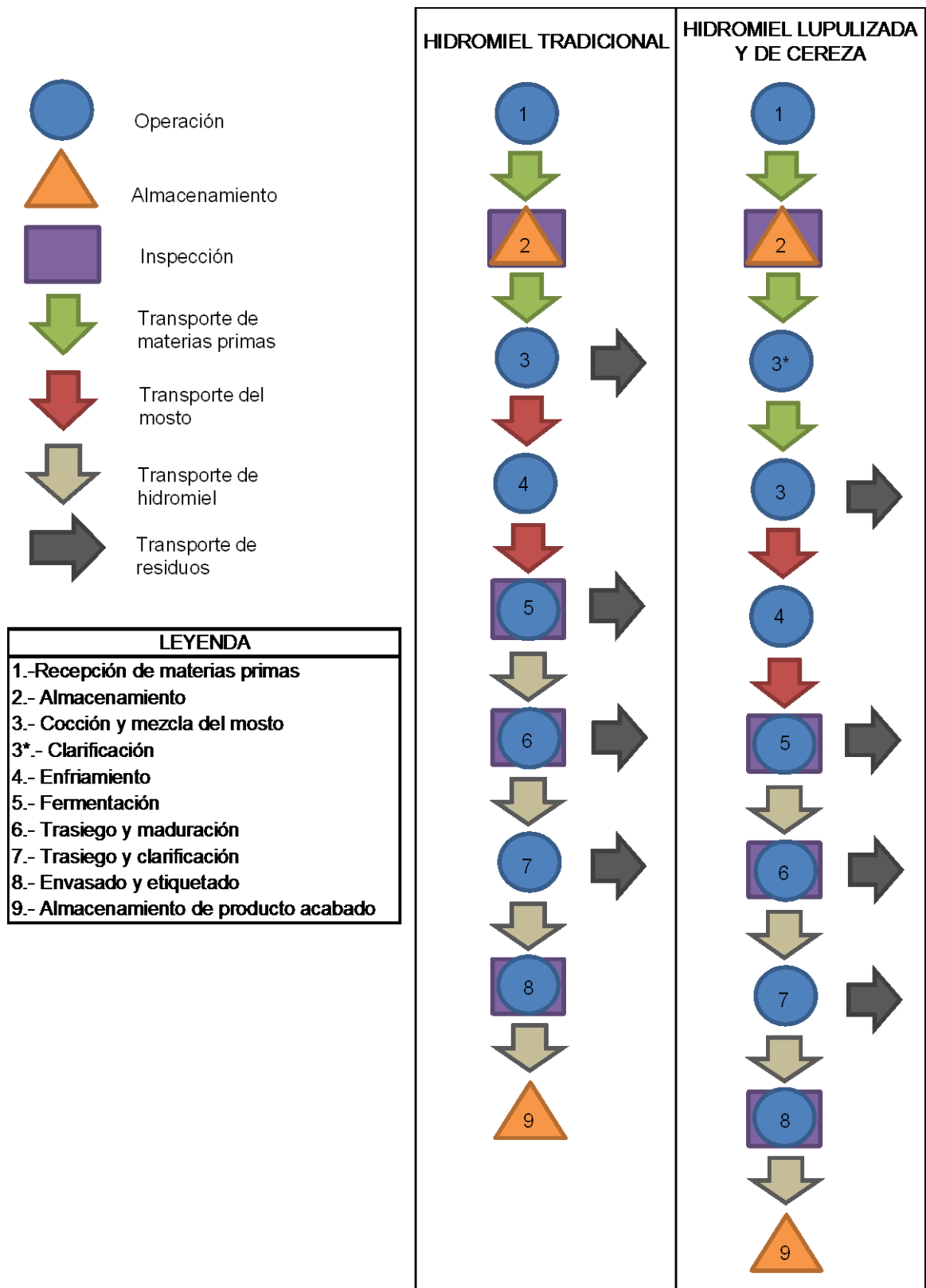


Figura 1: Diagrama de ruta del proceso

#### 4.- DIAGRAMA RELACIONAL DE ESPACIOS

El diagrama relacional de espacios se empleará para conocer la proximidad de las distintas zonas determinadas anteriormente en el apartado 2, y el motivo o necesidad de dicha proximidad.

Para llevarlo a cabo se describirán las distintas áreas y dos criterios para valorar el diagrama de espacios: el motivo de la proximidad (representado en la tabla 1); y la escala de relación de las distintas zonas (representado en la tabla 2).

Tabla 1: Motivo de la proximidad

MOTIVO	
1	Proximidad
2	Higiene
3	Control
4	Frío
5	Malos olores, ruidos...
6	Seguridad del producto
7	Material común
8	Accesibilidad

Tabla 2: Escala de relación para valorar espacios

COLOR	CÓDIGO	RELACIÓN
Rojo	A	Absolutamente necesario
Azul	E	Especialmente importante
Verde	I	Importante
Amarillo	O	Ordinario
Morado	U	Sin importancia
Naranja	X	Rechazable

En base a los criterios elegidos, se elabora el diagrama relacional de espacios representado en la figura 2.



Figura 2: Diagrama relacional de espacios

## 5.- DIAGRAMA RELACIONAL DE ACTIVIDADES

Se va a representar en este apartado de manera esquemática, la información recopilada en los anteriores para poder obtener visualmente, la información necesaria respecto a la proximidad de las distintas zonas o áreas ya descritas.

En la tabla 3, se presenta la forma en la que se representará en el diagrama las proximidades estimadas de cada actividad o área.

Tabla 3: Representación del criterio de proximidad

COLOR	CÓDIGO	RELACIÓN	REPRESENTACIÓN
Rojo	A	Absolutamente necesario	=====
Azul	E	Especialmente importante	=====
Verde	I	Importante	=====
Naranja	X	Rechazable	-----

A continuación, en la tabla 4, se muestra los pares de relaciones, determinados mediante el diagrama relacional de espacios. Finalmente, en la figura 3, se mostrará el diagrama relacional de recorrido o actividades.

Tabla 4: Pares de relaciones

A	E	I	X
1 y 2	3 y 4	3 y 6	1 y 4
2 y 3	1 y 6	5 y 9	2 y 4
	2 y 6	6 y 9	1 y 7
		8 y 9	2 y 7
			2 y 8
			2 y 10
			7 y 10

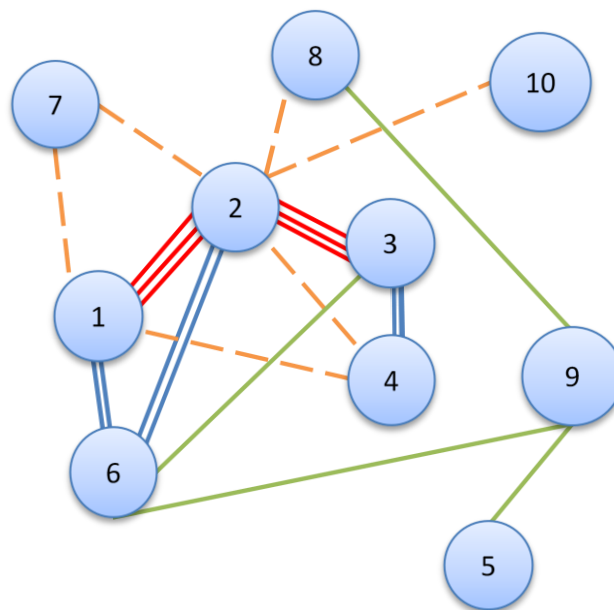


Figura 3: Diagrama relacional de actividades

## 6.- DETERMINACIÓN DE ÁREAS DE CADA ZONA

Se pretende obtener las dimensiones de cada área determinada anteriormente. Para ello será importante tener en cuenta la información recogida tanto en este apartado como en el Anejo 5 de ingeniería del proceso, ya que se detallan los equipos necesarios y las dimensiones que estos ocuparán.

Para esta determinación de áreas, por tanto, será muy importante recoger aquella maquinaria y equipos que se necesitarán para desarrollar la actividad y que, además, determinarán las necesidades principales de espacio. Para este cálculo de dimensiones se tendrá en cuenta lo descrito en el Anejo 5 y vendrá recogido en la tabla 5.

ANEJO 6.2. INGENIERÍA DEL DISEÑO  
Andrea Crespo Barreiro

Tabla 5: Dimensión total de cada sala teniendo en cuenta maquinaria y equipos

	Unidades	Largo (mm)	Ancho (mm)	Área (m <sup>2</sup> )	Total(m <sup>2</sup> )
<b>Sala de recepción</b>					
Elevador y carro para bidones	1	1740	850	1,48	6,85
Estantería	5	1500	600	4,50	
Armario frigorífico	1	730	695	0,51	
Báscula	1	600	600	0,36	
<b>Sala de elaboración</b>					
Tanque de cocción	2	1310		2,70	23,20
Intercambiador de placas	1	191	73	0,01	
Fermentador	4	1400		6,16	
Bomba centrífuga	1	440	160	0,07	
Depósito siempre lleno	1	1750		2,41	
Whirlpool	1	1815	920	1,67	
Clarificador	2	1420		3,17	
Embotelladora	1	4400	1190	5,24	
Etiquetadora	1	1704	700	1,19	
Lavamanos	1	850	700	0,60	
<b>Laboratorios</b>					
Mesa	1	2000	700	1,40	1,87
Armario frigorífico	1	930	500	0,47	
<b>Sala de almacenamiento</b>					
Estantería	2	4800	800	7,68	9,28
Elevador eléctrico	1	1950	820	1,60	
<b>Sala de caldera</b>					
Armario	1	610	500	0,31	0,31
<b>Oficina</b>					
Mesa	2	1800	800	2,88	3,27
Estantería	1	925	420	0,39	
<b>Tienda</b>					
Mostrador	1	1200	500	0,60	0,86
Estantería	1	850	300	0,26	
<b>Sala de catas y reuniones</b>					
Barra	1	2000	500	1,00	3,82
Estantería	1	850	300	0,26	
Mesa	1	2000	1200	2,40	
Expositor refrigerador	1	428	386	0,17	

Posteriormente, para determinar el área de cada zona, se empleará el documento *NTP 434: Superficies de trabajo seguras (I)*, para poder completar cada sala con pasillos,

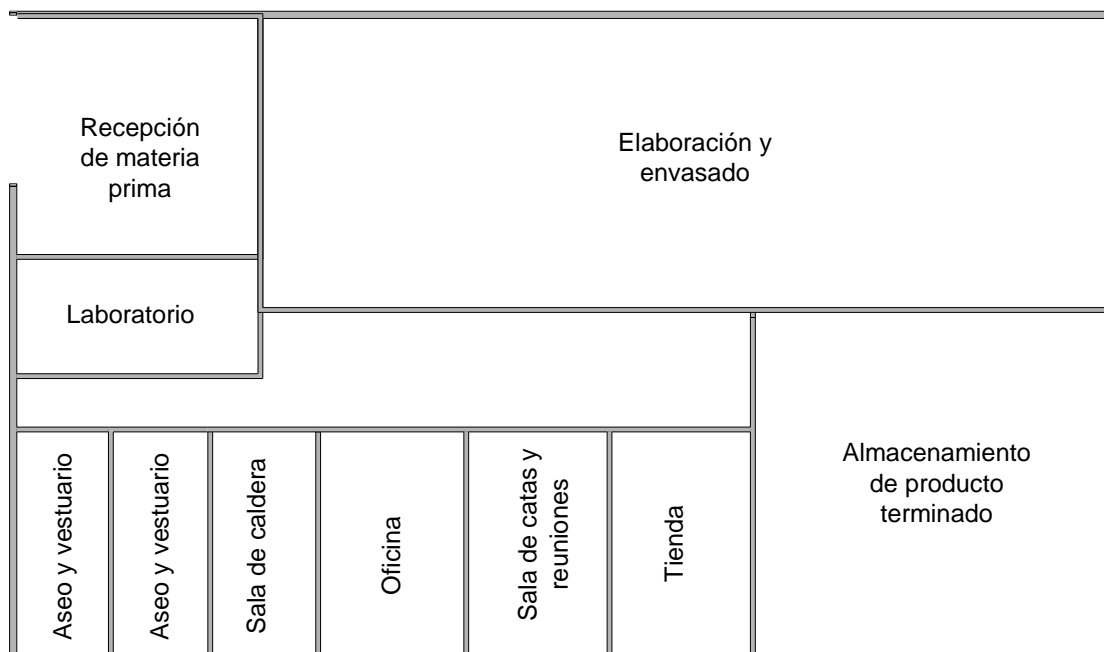
ANEJO 6.2. INGENIERÍA DEL DISEÑO  
Andrea Crespo Barreiro

separaciones, zonas de manejo... Además de tener en cuenta maniobra de vehículos, tránsito de personal...

Finalmente en la tabla 6, se representa las superficies de cada zona en función de las recomendaciones anteriormente señaladas y además, la superficie útil total y la superficie total construida. En la figura 4 vendrá representado el diseño en planta final de la nave.

**Tabla 6: Superficies en planta de cada sala**

SALA	Superficie (m <sup>2</sup> )
Recepción de materias primas	22,8
Elaboración y envasado	116,7
Almacenamiento de producto terminado	54,3
Aseos y vestuarios mujeres	10
Aseos y vestuarios hombres	10
Tienda	12,5
Laboratorio	10,5
Sala de catas y reuniones	15
Oficina	12,5
Sala de caldera	11,2
Pasillos	23,8
<b>SUPERFICIE ÚTIL TOTAL</b>	<b>299,2</b>
<b>SUPERFICIE TOTAL CONTRUIDA</b>	<b>322</b>



**Figura 4: Esquema de la distribución en planta**

## 7.- DETERMINACIÓN DE FLUJOS DE TRANSPORTE PARA DISEÑO HIGIÉNICO

En una industria alimentaria, además, es importante realizar una distribución de las zonas teniendo en cuenta un diseño higiénico, para evitar en todo caso tanto la posibilidad de cualquier tipo de contacto de algún contaminante con el alimento, como para evitar la contaminación cruzada.

Para ello, a la hora de realizar el diseño en planta, también se ha tenido en cuenta el tránsito de personas, del producto y de los vehículos, intentando que los cruces que pudieran considerarse más perjudiciales se eviten para conseguir no contaminar la hidromiel durante el desarrollo de la actividad, minimizar al máximo el riesgo y obtener un producto seguro.

Para evitar lo determinado anteriormente, se ha expuesto esquemáticamente en la figura 5 cuáles serán los recorridos que se pueden llevar a cabo en el interior de la industria durante la producción.

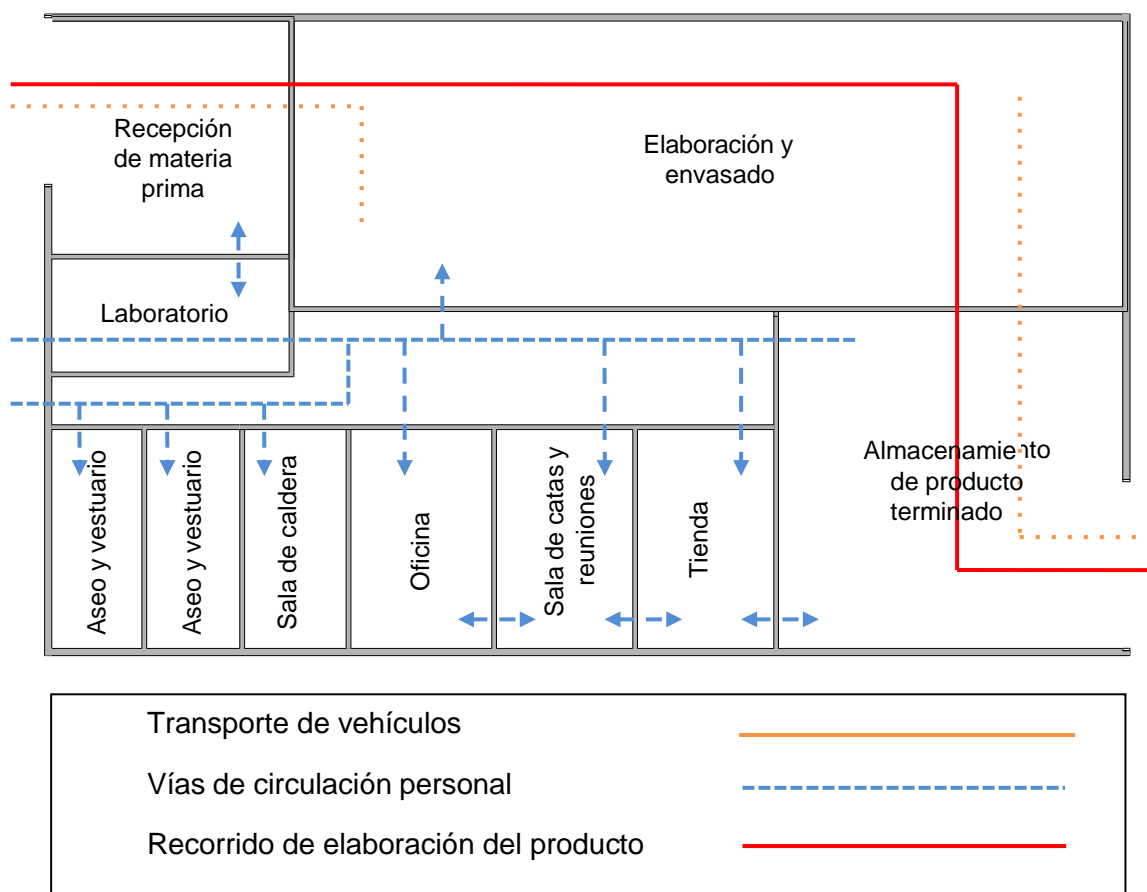


Figura 5: Esquema en planta de los flujos de transporte del proceso

**ANEJO 6.3.:**  
**INGENIERÍA DE LAS**  
**CONSTRUCCIONES**



## ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN .....	1
2.- NORMATIVA.....	1
3.- DATOS GENERALES DE LA INDUSTRIA.....	1
3.1.- Ubicación.....	2
3.2.- Descripción de la edificación .....	3
4.- CIMENTACIÓN Y SUELO.....	3
4.2.- Características del suelo .....	4
5.-ACCIONES .....	4
5.1.- Acciones permanentes .....	4
5.2.- Acciones variables.....	5
5.2.1.- Sobrecarga de uso .....	5
5.2.2.- Viento.....	5
5.2.3.- Nieve.....	5
5.2.4.- Sismo.....	6
6.- DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES.....	6
6.1.- Estructurales.....	6
6.1.1.- Hormigón .....	6
6.1.2.- Acero .....	6
6.2.- No estructurales .....	7
6.2.1.- Tabiquería.....	7
6.2.2.- Fachada .....	7
6.2.3.- Solera .....	7
6.2.4.- Solado.....	7
6.2.5.- Revestimientos.....	8
6.2.6.- Cubierta .....	8
6.2.7.- Puertas y ventanas.....	8

ANEJO 6.3. INGENIERÍA DE LAS CONSTRUCCIONES  
Andrea Crespo Barreiro

6.2.8.- Cerramiento .....	9
7.- DIMENSIONAMIENTO.....	10
7.1.- Aplicación informática.....	10
7.2.- Datos introducidos.....	10
7.2.1.- Estados límite.....	10
7.2.2.- Situaciones del proyecto .....	10
7.3.- Resultados nave.....	13
7.3.1.- Descripción estructura metálica.....	13
7.3.2.- Resultados de los pórticos .....	20
7.3.3.- Resultados de las correas .....	25
7.3.4.- Resultados de cimentación .....	26
7.3.5.- Resultados de uniones.....	32

## 1.- INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se van a describir las características constructivas de la estructura, así como los materiales empleados, especificaciones y cálculos.

Los diferentes cálculos llevados a cabo para el dimensionamiento de todo el proyecto, se han realizado mediante el software informático de construcción y arquitectura Cype 2021b, de la empresa CYPE Ingenieros S.A.

## 2.- NORMATIVA

Para el proceso de diseño y construcción del presente proyecto, se ha tenido en cuenta la normativa municipal y nacional en vigor, determinada a continuación:

MUNICIPAL:

- Normas Urbanística Municipales de Villadangos del Páramo (León)

NACIONAL:

- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08).
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Código Técnico de la Edificación:
  - ✓ Documento Básico DB-SE: Seguridad estructural
  - ✓ Documento Básico DB-SE AE: Acciones en la edificación
  - ✓ Documento Básico DB-SE C: Cimentaciones
  - ✓ Documento Básico DB-SE A: Acero
  - ✓ Documento Básico DB-SU: Seguridad de utilización
  - ✓ Documento Básico DB-HE: Ahorro de energía
- Eurocódigo 1 (Bases de proyecto y acciones en estructuras).

## 3.- DATOS GENERALES DE LA INDUSTRIA

Se pretende realizar la construcción de una edificación destinada a elaborar 300 hl/anales de tres tipos distintos de hidromiel. Para ello se llevará a cabo la construcción de una nave rectangular con las dimensiones acordes a la actividad y el proceso productivo, de

una sola planta y tejado a dos aguas, siendo toda la estructura metálica y con acabados exteriores de acuerdo a la normativa urbanística de la zona.

### 3.1.- Ubicación

Este proyecto se encuentra ubicado en la parcela 33 del polígono industrial de Villadangos del Páramo (León) con una superficie total de 2640 m<sup>2</sup>.



Figura 1: Ubicación del polígono industrial. Fuente: Google Earth

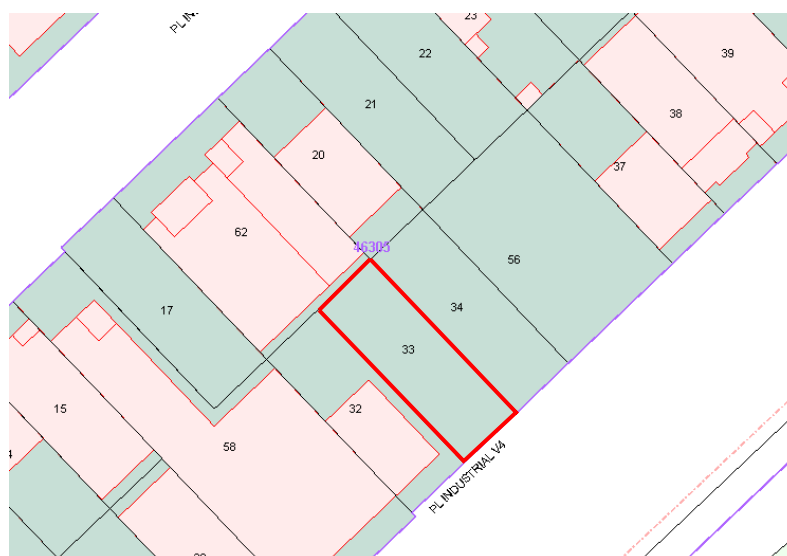


Figura 2: Emplazamiento de la parcela 33. Fuente: Sede Catastro

### 3.2.- Descripción de la edificación

La nave de la industria presenta las siguientes características y medidas:

- Dimensiones de la nave: 23 m x 14 m
- Longitud: 23 m
- Luz: 14 m
- Número de pórticos: 6
- Separación entre pórticos: 4,5 m
- Altura a alero: 4,5 m
- Altura a cumbrera: 6 m

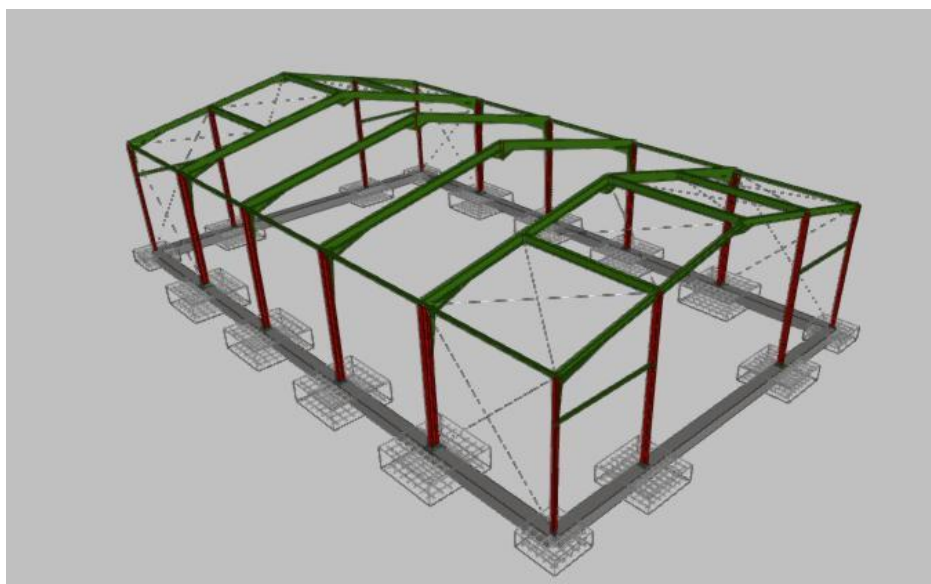


Figura 3: Vista 3D de la construcción. Fuente: Elaboración propia (CYPE)

### 4.- CIMENTACIÓN Y SUELO

Según las recomendaciones del tipo de terreno y teniendo en cuenta su capacidad portante, las zapatas serán aisladas, de tipo superficial y con vigas riostra perimetrales. Todas las zapatas son de hormigón armado HA-25,  $Y_c=1,5$  y el acero que presentan es B500S,  $Y_s=1,15$ .

Existen tres grupos de zapatas en función de la similitud de características: 8 zapatas pertenecientes a los pórticos centrales, 4 pertenecientes a los extremos de los pórticos laterales y 4 zapatas que pertenecen a los pilares centrales de los pórticos laterales. En todos los casos, las zapatas están centradas en el pilar.

Las 8 zapatas pertenecientes al primer grupo, son cuadradas con una longitud de 220 cm y un canto de 75 cm, presentan armadura superior e inferior siendo en ambos casos de  $\varnothing 16c/29$ . En el segundo grupo, las zapatas de los extremos, también son cuadradas con una longitud de 135 cm y un canto de 50 cm, con armadura superior e inferior de  $\varnothing 12c/25$ . En el último caso, las zapatas son también cuadradas con una dimensión de 185 cm y con un canto de 55 cm, siendo la armadura superior y exterior de  $\varnothing 12c/22$ .

Para impedir el movimiento entre zapatas, se disponen vigas perimetrales de atado de 40 x 40 cm con armadura superior e inferior. Ambas armaduras presentan 2 barras de 12 mm y un armado trasversal de 19 barras de 8 mm, con una separación de 30 cm.

La estructura metálica se sostiene sobre las zapatas con placas de anclaje y pernos correspondientes.

Los cimentación de la industria y los detalles de esta se pueden observar en el Documento II. Planos: Plano Nº 4. Cimentación y Plano Nº 5-6. Detalles de la Cimentación.

## **4.2.- Características del suelo**

Según los resultados obtenidos en el Anejo nº1: Estudio Geotécnico, el suelo sobre el que asentará la edificación, posee una tensión admisible de  $0,25 \text{ N/mm}^2$ . Su topografía es mayoritariamente regular, sin cambios ni desniveles, no presenta zonas encharcadas, ni galerías o bodegas, lo que hace que el suelo presente unas características óptimas para la construcción.

La profundidad de la cimentación será de 75 cm, los cuales se hormigonan directamente sobre el suelo (se tendrá para ello en cuenta 7 cm de hormigón); a excepción de las zapatas de los pórticos hastiales, en las que las zapatas y los pilares de los extremos presentan una profundidad de 50 cm y las zapatas de los pilares centrales presentan una profundidad de 55 cm.

## **5.-ACCIONES**

### **5.1.- Acciones permanentes**

Se ha tenido en cuenta las siguientes cargas permanentes, correspondientes a los materiales empleados para la construcción:

- Acero:  $78,5 \text{ kN/m}^3$
- Cerramiento en cubierta y laterales:  $1 \text{ kN/m}^2$

No se han considerado las cargas generadas por los falsos techos, ni tabiquería ni revestimiento.

## 5.2.- Acciones variables

### 5.2.1.- Sobrecarga de uso

La cubierta del edificio según el CTE se califica como una cubierta tipo G1 "Cubiertas accesibles únicamente para conservación. Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado)". En este tipo de cubiertas se presenta una carga uniforme de 0,4 kN/m<sup>2</sup>.

### 5.2.2.- Viento

Esta acción se calcula según el DB SE-AE del CTE utilizando la siguiente expresión:

$$q_e = q_b * C_e * C_p$$

Donde:

- $q_b$ : Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D.
- $C_e$ : Es el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado.
- $C_p$ : coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.5 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.

La información necesaria para el cálculo es: zona eólica B ( $v=27\text{m/s}$ ) y el grado de aspereza del entorno es IV, zona industrial.

### 5.2.3.- Nieve

Esta acción se calculará según el DB SE-AE del CTE utilizando la siguiente expresión:

$$q_n = \mu * S_k$$

Donde:

- $\mu$ : coeficiente de forma de la cubierta según 3.5.3
- $S_k$ : el valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal según 3.5.2

La información necesaria para el cálculo: zona climática invernal tipo 1 y una altitud topográfica del lugar de 890 metros.

#### 5.2.4.- Sismo

De acuerdo a la especificado en la norma de construcción sismorresistente NCSE-02, teniendo en cuenta el uso del edificio y la ubicación de este, no se consideran acciones sísmicas.

## 6.- DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES

### 6.1.- Estructurales

#### 6.1.1.- Hormigón

El hormigón empleado para la cimentación presenta las siguientes características:

CARACTERÍSTICAS DEL HORMIGÓN	
Resistencia (fck)	25 N/mm <sup>2</sup>
Tipo de cemento (RC-08)	CEM II/42,5 N
Tamaño máximo de árido	30 mm
Tipo de Ambiente (Agresividad)	Ila
Consistencia del hormigón	Plástica
Sistema de compactación	Vibrado
Coefficiente de minoración	1,5

#### 6.1.2.- Acero

El acero empleado para el hormigón armado presenta las siguientes características:

CARACTERÍSTICAS DEL ACERO	
Nomenclatura	500S
Límite elástico (N/mm <sup>2</sup> )	500
Coefficiente de minoración	1,15

Se describen las características de los aceros empleados para la estructura:

ACERO PLACAS Y PANELES	
Clase	S275JR
Límite elástico (N/mm <sup>2</sup> )	275



## **6.2.- No estructurales**

### **6.2.1.- Tabiquería**

Dentro de la nave las zonas separadas serán aquellas que pertenecen a la parte administrativa de la industria, dividiendo los pasillos, laboratorio, oficina, sala de catas, tienda, aseos-vestuarios con la zona de recepción, elaboración y mantenimiento.

Estas divisiones se harán mediante un panel sándwich que tendrá dos planchas que contendrán espuma de poliuretano como aislante y una placa de yeso en la parte interior donde se puede aplicar cualquier tipo de tratamiento, su espesor será de 70 mm.

En el laboratorio, pasillos, baños, oficinas, sala de catas, sala de caldera y tienda, se colocará un falso techo a 2,5 metros de altura de poliuretano con revestimiento impermeables de gases, acero y placa de yeso laminado con un espesor de 10 cm.

### **6.2.2.- Fachada**

En el cerramiento de la nave, se instalará panel tipo sándwich autoportante de poliuretano con chapa galvanizada y lacada. Este estará compuesto por dos chapas de acero de 7 mm con un núcleo de poliuretano que hará de aislante, y en total presentará un espesor de 80 mm, su transmisión térmica es de  $0,35 \text{ W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$ .

Los paneles serán unidos mediante tornillos ocultos para no crear puentes térmicos. Estos tornillos serán autoroscantes para que queden bien fijados y con remates herméticos para asegurar la estanquidad.

### **6.2.3.- Solera**

La solera estará formada por una capa inicial de 20 cm de enchado de zahorra compactada e igualada, donde se incorporará una capa de geotextil y unos 5 cm de arena de río, asegurando así un buen drenaje.

Posteriormente, se coloca una capa de 15 cm de hormigón armado de tipo HA-30/P/15/IIb y, antes del vertido del hormigón, se coloca una armadura a base de malla de acero electro soldado de 15 x 15 cm con un diámetro de 6 mm. El acabado superficial de la solera será pulido para una mayor resistencia, limpieza y durabilidad.

### **6.2.4.- Solado**

Para los aseos-vestuarios, oficina, sala de catas, pasillos y tienda, se empleará un solado de baldosa de gres que irá con mortero sobre solera y con rodapié de igual material.

ANEJO 6.3. INGENIERÍA DE LAS CONSTRUCCIONES  
Andrea Crespo Barreiro

Para la zona de recepción de material, laboratorio, elaboración y almacenamiento de producto terminado, se utilizará resina epoxi.

**6.2.5.- Revestimientos**

El panel sándwich ya incluye un lacado de las chapas de acero interior y exterior, no empleando por tanto, ningún revestimiento más.

**6.2.6.- Cubierta**




La cubierta estará formada por panel sándwich de 100 mm de espesor colocado sobre las correas y soportados por los pórticos.

El panel estará compuesto por dos chapas de acero de 7 mm con un núcleo de poliuretano y una transmisión térmica de 0,35 W/m<sup>2</sup> °C. Serán unidos de forma que la tornillería queda oculta por un tapajuntas y la unión no se interrumpe debido al encaje de polietileno. Se instalaran con tornapuntas quedando así fijados a las correas.




En este caso, la cubierta presentará una pendiente del 21,43%.

**6.2.7.- Puertas y ventanas**



A continuación se determinan todas las puertas empleadas en la industria:

PUERTAS DE PASO INTERIOR	
	<p>Puerta de madera, ciega. Tablero de aglomerado chapado en pino Dimensiones: 202 x 92 x 3,5 cm (Alto x Ancho x Profundidad) Ubicación: aseos-vestuarios, oficina, sala de catas, tienda Unidades: 5</p>
PUERTA DE PASO INTERIOR CORREDERA	
	<p>Puerta de madera corredera, ciega. Tablero de aglomerado chapado en pino Dimensiones: 202 x 80 x 2 cm Ubicación: puertas de comunicación entre oficinas, sala de catas, tienda y almacén de producto terminado Unidades: 3</p>
PUERTAS DELIMITACIÓN ZONA ADMINISTRATIVA Y ELABORACIÓN	
	<p>Puerta de acero galvanizado, acabado laminado Dimensiones: 200 x 92 cm  Ubicación: laboratorio, pasillo y almacén de producto terminado Unidades: 4</p>

ANEJO 6.3. INGENIERÍA DE LAS CONSTRUCCIONES  
Andrea Crespo Barreiro

PUERTA ACCESO EXTERIOR	
	<p>Puerta de entrada exterior hoja de acero lacado con espuma de poliuretano expandido Dimensiones: 200 x 92 cm Ubicación: entrada exterior del personal Unidades: 1</p>
PUERTA ALMACÉN PRODUCTO TERMINADO	
	<p>Puerta abatible de acero inoxidable AISI 304 Dimensiones: 300 x 290 cm Ubicación: almacén producto terminado Unidades: 1</p>
PUERTA ENTRADA Y SALIDA DE MATERIAL	
	<p>Puerta basculante de chapas de acero pre lacado Dimensiones: 300 x 300 cm Ubicación: almacén producto terminado y recepción de materia prima Unidades: 2</p>

A continuación, se muestran las ventanas que se colocarán en la industria:

VENTANA ZONA ADMINISTRATIVA	
	<p>Ventana de aluminio oscilo batiente de doble hoja Dimensiones: 100 x 140 cm (Alto x Ancho) Ubicación: oficina, sala de catas y laboratorio Unidades: 2</p>
VENTANA ZONA ELABORACIÓN	
	<p>Aluminio con lamas, no abatible Dimensiones: 90 x 200 cm Ubicación: sala de elaboración Unidades: 5</p>

#### 6.2.8.- Cerramiento

Se instala una valla de 2 metros a lo largo de la industria, que consta de un muro de bloques de hormigón de 0,50 m de altura y una valla de 1,50 m de altura, con una puerta deslizante para el paso de vehículos.

## 7.- DIMENSIONAMIENTO

El dimensionamiento de la estructura ha sido realizado a partir de la herramienta informática CYPE 2021b.

### 7.1.- Aplicación informática

Para el diseño de los pórticos y el cálculo y dimensionado de las correas tanto de la cubierta como de los laterales con sus respectivas distancias, se ha empleado el Generador de pórticos.

Para el diseño y dimensionamiento de la estructura metálica, así como asignar coeficientes, introducir cargas y generar las uniones, se ha empleado Cype 3D. Finalmente para la cimentación y armados se ha utilizado CypeCAD.

### 7.2.- Datos introducidos

Para la estructura se han considerado la siguiente normativa: EHE-08 para hormigón y CTE DB SE-A para acero conformado y acero laminado.

Categoría de uso: G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitantes con el resto de acciones variables.

#### 7.2.1.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

#### 7.2.2.- Situaciones del proyecto

Para las diversas situaciones del proyecto, las combinaciones de acciones se definen de acuerdo a los criterios siguientes:

- Con coeficiente de combinación

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

- Sin coeficiente de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

ANEJO 6.3. INGENIERÍA DE LAS CONSTRUCCIONES  
Andrea Crespo Barreiro

Donde:

- $G_k$ : Acción permanente
- $P_k$ : Acción de pretensado
- $Q_k$ : Acción Variable
- $Y_G$ : Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
- $Y_P$ : Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
- $Y_{Q,1}$ : Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
- $Y_{Q,i}$ : Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
- $\psi_{P,1}$ : Coeficiente de combinación de la acción variable principal
- $\psi_{a,i}$ : Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar son los siguientes:

**E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C**

<b>Persistente o transitoria</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_s$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.600	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso D)	0.000	1.600	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.600	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

<b>Persistente o transitoria (G1)</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_s$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.600	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso D)	0.000	1.600	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.600	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000

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

ANEJO 6.3. INGENIERÍA DE LAS CONSTRUCCIONES  
Andrea Crespo Barreiro

<b>Persistente o transitoria</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_s$ )
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso D)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

<b>Persistente o transitoria (G1)</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_s$ )
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso D)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

<b>Accidental de incendio</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_s$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.000	0.500	0.300
Sobrecarga (Q - Uso D)	0.000	1.000	0.700	0.600
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.500	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.200	0.000

**Tensiones sobre el terreno**

<b>Característica</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_s$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso D)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

<b>Característica</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_s$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso D)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

ANEJO 6.3. INGENIERÍA DE LAS CONSTRUCCIONES  
Andrea Crespo Barreiro

**Desplazamientos**

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_s$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso D)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_s$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso D)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

**7.3.- Resultados nave**

**7.3.1.- Descripción estructura metálica**

**Nudos**

Referencias:

- Dx, Dy, Dz: Desplazamientos prescritos en ejes globales.
- qx, qy, qz: 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)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	14.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	0.000	14.000	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	7.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	4.600	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N7	4.600	0.000	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	4.600	14.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N9	4.600	14.000	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	4.600	7.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	9.200	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N12	9.200	0.000	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	9.200	14.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado

ANEJO 6.3. INGENIERÍA DE LAS CONSTRUCCIONES  
Andrea Crespo Barreiro

N14	9.200	14.000	4.500	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	9.200	7.000	6.000	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	13.800	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N17	13.800	0.000	4.500	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	13.800	14.000	0.000	X	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N19	13.800	14.000	4.500	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	13.800	7.000	6.000	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	18.400	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N22	18.400	0.000	4.500	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	18.400	14.000	0.000	X	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N24	18.400	14.000	4.500	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	18.400	7.000	6.000	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	23.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N27	23.000	0.000	4.500	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	23.000	14.000	0.000	X	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N29	23.000	14.000	4.500	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	23.000	7.000	6.000	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	23.000	10.500	0.000	X	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N32	23.000	10.500	5.250	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	23.000	3.500	0.000	X	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N34	23.000	3.500	5.250	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	23.000	10.500	3.250	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Nudos											
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior	
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$		
N36	23.000	14.000	3.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N37	23.000	0.000	3.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N38	23.000	3.500	3.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N39	0.000	10.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado	
N40	0.000	10.500	5.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N41	0.000	10.500	3.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N42	0.000	14.000	3.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N43	0.000	3.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado	
N44	0.000	3.500	5.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N45	0.000	0.000	3.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N46	0.000	3.500	3.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N47	18.400	3.500	5.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N48	18.400	10.500	5.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N49	4.600	3.500	5.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N50	4.600	10.500	5.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado	

Barras

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\rho_v$	$\rho_{sv}$	Lb <sub>sv</sub> (m)	Lb <sub>svr</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N1/N45	N1/N2	HE 120 A (HEA)	-	3.200	0.050	0.31	1.24	1.000	1.625
		N45/N2	N1/N2	HE 120 A (HEA)	0.050	1.097	0.103	0.80	1.24	1.000	0.625
		N3/N42	N3/N4	HE 120 A (HEA)	-	3.200	0.050	0.31	1.24	1.000	1.625
		N42/N4	N3/N4	HE 120 A (HEA)	0.050	1.097	0.103	0.80	1.24	1.000	1.250
		N2/N44	N2/N5	IPE 200 (IPE)	0.059	3.442	0.078	0.31	1.11	1.100	3.300
		N44/N5	N2/N5	IPE 200 (IPE)	0.078	3.501	-	0.31	1.11	1.100	3.300
		N4/N40	N4/N5	IPE 200 (IPE)	0.059	3.442	0.078	0.31	1.11	1.100	3.300
		N40/N5	N4/N5	IPE 200 (IPE)	0.078	3.501	-	0.31	1.11	1.100	3.300



ANEJO 6.3. INGENIERÍA DE LAS CONSTRUCCIONES  
 Andrea Crespo Barreiro

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_v$	$\beta_u$	L <sub>D,av</sub> (m)	L <sub>D,se</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N6/N7	N6/N7	HE 220 A (HEA)	-	4.346	0.154	0.22	1.24	1.000	2.250
		N8/N9	N8/N9	HE 220 A (HEA)	-	4.346	0.154	0.22	1.24	1.000	2.250
		N7/N49	N7/N10	IPE 300 (IPE)	0.108	3.471	-	0.31	1.11	1.100	3.300
		N49/N10	N7/N10	IPE 300 (IPE)	-	3.579	-	0.31	1.11	1.100	3.300
		N9/N50	N9/N10	IPE 300 (IPE)	0.108	3.471	-	0.31	1.11	1.100	3.300
		N50/N10	N9/N10	IPE 300 (IPE)	-	3.579	-	0.31	1.11	1.100	3.300
		N11/N12	N11/N12	HE 200 A (HEA)	-	4.346	0.154	0.22	1.24	1.000	2.250
		N13/N14	N13/N14	HE 200 A (HEA)	-	4.346	0.154	0.22	1.24	1.000	2.250
		N12/N15	N12/N15	IPE 300 (IPE)	0.098	7.061	-	0.15	1.11	1.100	3.300
		N14/N15	N14/N15	IPE 300 (IPE)	0.098	7.061	-	0.15	1.11	1.100	3.300
		N16/N17	N16/N17	HE 200 A (HEA)	-	4.346	0.154	0.22	1.24	1.000	2.250
		N18/N19	N18/N19	HE 200 A (HEA)	-	4.346	0.154	0.22	1.24	1.000	2.250
		N17/N20	N17/N20	IPE 300 (IPE)	0.098	7.061	-	0.15	1.11	1.100	3.300
		N19/N20	N19/N20	IPE 300 (IPE)	0.098	7.061	-	0.15	1.11	1.100	3.300
		N21/N22	N21/N22	HE 220 A (HEA)	-	4.346	0.154	0.22	1.24	1.000	2.250
		N23/N24	N23/N24	HE 220 A (HEA)	-	4.346	0.154	0.22	1.24	1.000	2.250
		N22/N47	N22/N25	IPE 300 (IPE)	0.108	3.471	-	0.31	1.11	1.100	3.300
		N47/N25	N22/N25	IPE 300 (IPE)	-	3.579	-	0.31	1.11	1.100	3.300
		N24/N48	N24/N25	IPE 300 (IPE)	0.108	3.471	-	0.31	1.11	1.100	3.300
		N48/N25	N24/N25	IPE 300 (IPE)	-	3.579	-	0.31	1.11	1.100	3.300
		N26/N37	N26/N27	HE 120 A (HEA)	-	3.200	0.050	0.31	1.24	1.000	1.625
		N37/N27	N26/N27	HE 120 A (HEA)	0.050	1.097	0.103	0.80	1.24	1.000	0.625
		N28/N36	N28/N29	HE 120 A (HEA)	-	3.200	0.050	0.31	1.24	1.000	1.625
		N36/N29	N28/N29	HE 120 A (HEA)	0.050	1.097	0.103	0.80	1.24	1.000	0.625
		N27/N34	N27/N30	IPE 200 (IPE)	0.059	3.442	0.078	0.31	1.11	1.100	3.300
		N34/N30	N27/N30	IPE 200 (IPE)	0.078	3.501	-	0.31	1.11	1.100	3.300
		N29/N32	N29/N30	IPE 200 (IPE)	0.059	3.442	0.078	0.31	1.11	1.100	3.300
		N32/N30	N29/N30	IPE 200 (IPE)	0.078	3.501	-	0.31	1.11	1.100	3.300
		N31/N35	N31/N32	HE 160 A (HEA)	-	3.200	0.050	1.00	1.00	1.000	1.625
		N35/N32	N31/N32	HE 160 A (HEA)	0.050	1.830	0.120	1.00	1.00	1.000	1.000
		N33/N38	N33/N34	HE 160 A (HEA)	-	3.200	0.050	1.00	1.00	1.000	1.625
		N38/N34	N33/N34	HE 160 A (HEA)	0.050	1.830	0.120	1.00	1.00	1.000	1.000

ANEJO 6.3. INGENIERÍA DE LAS CONSTRUCCIONES  
 Andrea Crespo Barreiro

Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{in}$	$\beta_{ex}$	Lb <sub>sup</sub> (m)	Lb <sub>inf</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N35/N36	N35/N36	IPE 100 (IPE)	0.076	3.367	0.057	0.14	0.00	-	-
		N37/N38	N37/N38	IPE 100 (IPE)	0.057	3.367	0.076	0.14	0.00	-	-
		N39/N41	N39/N40	HE 160 A (HEA)	-	3.200	0.050	1.00	1.00	1.000	1.625
		N41/N40	N39/N40	HE 160 A (HEA)	0.050	1.830	0.120	1.00	1.00	1.000	1.000
		N41/N42	N41/N42	IPE 100 (IPE)	0.076	3.367	0.057	0.14	0.00	-	-
		N43/N46	N43/N44	HE 160 A (HEA)	-	3.200	0.050	1.00	1.00	1.000	1.625
		N46/N44	N43/N44	HE 160 A (HEA)	0.050	1.830	0.120	1.00	1.00	1.000	1.000
		N45/N46	N45/N46	IPE 100 (IPE)	0.057	3.367	0.076	0.14	0.00	-	-
		N22/N27	N22/N27	IPE 120 (IPE)	-	4.600	-	0.50	0.00	-	-
		N17/N22	N17/N22	IPE 120 (IPE)	-	4.600	-	0.50	0.00	-	-
		N12/N17	N12/N17	IPE 120 (IPE)	-	4.600	-	0.50	0.00	-	-
		N7/N12	N7/N12	IPE 120 (IPE)	-	4.600	-	0.50	0.00	-	-
		N2/N7	N2/N7	IPE 120 (IPE)	-	4.600	-	0.50	0.00	-	-
		N24/N29	N24/N29	IPE 120 (IPE)	-	4.600	-	0.50	0.00	-	-
		N19/N24	N19/N24	IPE 120 (IPE)	-	4.600	-	0.50	0.00	-	-
		N14/N19	N14/N19	IPE 120 (IPE)	-	4.600	-	0.50	0.00	-	-
		N9/N14	N9/N14	IPE 120 (IPE)	-	4.600	-	0.50	0.00	-	-
		N4/N9	N4/N9	IPE 120 (IPE)	-	4.600	-	0.50	0.00	-	-
		N25/N30	N25/N30	IPE 240 (IPE)	-	4.600	-	1.00	1.00	-	-
		N5/N10	N5/N10	IPE 240 (IPE)	-	4.600	-	1.00	1.00	-	-
		N21/N27	N21/N27	R 10 (R)	-	6.349	0.086	0.00	0.00	-	-
		N26/N22	N26/N22	R 10 (R)	-	6.349	0.086	0.00	0.00	-	-
		N47/N34	N47/N34	IPE 240 (IPE)	-	4.600	-	1.00	1.00	-	-
		N48/N32	N48/N32	IPE 240 (IPE)	-	4.600	-	1.00	1.00	-	-
		N44/N49	N44/N49	IPE 240 (IPE)	-	4.600	-	1.00	1.00	-	-
		N40/N50	N40/N50	IPE 240 (IPE)	-	4.600	-	1.00	1.00	-	-
		N22/N34	N22/N34	R 14 (R)	-	5.829	-	0.00	0.00	-	-
		N27/N47	N27/N47	R 14 (R)	-	5.829	-	0.00	0.00	-	-
		N47/N30	N47/N30	R 12 (R)	-	5.829	-	0.00	0.00	-	-
		N34/N25	N34/N25	R 12 (R)	-	5.829	-	0.00	0.00	-	-
		N29/N48	N29/N48	R 14 (R)	-	5.829	-	0.00	0.00	-	-
		N24/N32	N24/N32	R 14 (R)	-	5.829	-	0.00	0.00	-	-
		N32/N25	N32/N25	R 12 (R)	-	5.829	-	0.00	0.00	-	-
		N48/N30	N48/N30	R 12 (R)	-	5.829	-	0.00	0.00	-	-
		N7/N44	N7/N44	R 14 (R)	-	5.829	-	0.00	0.00	-	-
		N2/N49	N2/N49	R 14 (R)	-	5.829	-	0.00	0.00	-	-
		N49/N5	N49/N5	R 12 (R)	-	5.829	-	0.00	0.00	-	-
		N44/N10	N44/N10	R 12 (R)	-	5.829	-	0.00	0.00	-	-

ANEJO 6.3. INGENIERÍA DE LAS CONSTRUCCIONES  
Andrea Crespo Barreiro

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>sup</sub> (m)	Lb <sub>inf</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N40/N10	N40/N10	R 12 (R)	-	5.829	-	0.00	0.00	-	-
		N50/N5	N50/N5	R 12 (R)	-	5.829	-	0.00	0.00	-	-
		N4/N50	N4/N50	R 14 (R)	-	5.829	-	0.00	0.00	-	-
		N9/N40	N9/N40	R 14 (R)	-	5.829	-	0.00	0.00	-	-
		N1/N7	N1/N7	R 10 (R)	-	6.349	0.086	0.00	0.00	-	-
		N6/N2	N6/N2	R 10 (R)	-	6.349	0.086	0.00	0.00	-	-
		N28/N24	N28/N24	R 10 (R)	-	6.349	0.086	0.00	0.00	-	-
		N23/N29	N23/N29	R 10 (R)	-	6.349	0.086	0.00	0.00	-	-
		N8/N4	N8/N4	R 10 (R)	-	6.349	0.086	0.00	0.00	-	-
		N3/N9	N3/N9	R 10 (R)	-	6.349	0.086	0.00	0.00	-	-

Notación:  
Ni: Nudo inicial  
Nf: Nudo final  
 $\beta_{xy}$ : Coeficiente de pandeo en el plano "XY"  
 $\beta_{xz}$ : Coeficiente de pandeo en el plano "XZ"  
Lb<sub>sup</sub>: Separación entre arriostramientos del ala superior  
Lb<sub>inf</sub>: Separación entre arriostramientos del ala inferior

- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N3/N4, N26/N27 y N28/N29
2	N2/N5, N4/N5, N27/N30 y N29/N30
3	N6/N7, N8/N9, N21/N22 y N23/N24
4	N7/N10, N9/N10, N22/N25 y N24/N25
5	N11/N12 y N16/N17
6	N13/N14 y N18/N19
7	N12/N15, N14/N15, N17/N20 y N19/N20
8	N31/N32, N33/N34, N39/N40 y N43/N44
9	N35/N36, N37/N38, N41/N42 y N45/N46
10	N22/N27, N17/N22, N12/N17, N7/N12, N2/N7, N24/N29, N19/N24, N14/N19, N9/N14 y N4/N9
11	N25/N30, N5/N10, N47/N34, N48/N32, N44/N49 y N40/N50
12	N21/N27, N26/N22, N1/N7, N6/N2, N28/N24, N23/N29, N8/N4 y N3/N9
13	N22/N34, N27/N47, N29/N48, N24/N32, N7/N44, N2/N49, N4/N50 y N9/N40
14	N47/N30, N34/N25, N32/N25, N48/N30, N49/N5, N44/N10, N40/N10 y N50/N5

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm <sup>2</sup> )	Avy (cm <sup>2</sup> )	Avz (cm <sup>2</sup> )	Iyy (cm <sup>4</sup> )	Izz (cm <sup>4</sup> )	It (cm <sup>4</sup> )
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	HE 120 A, Simple con cartelas, (HEA) Cartela final superior: 1.00 m.	25.30	14.40	4.41	606.20	230.90	6.04
		2	IPE 200, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 1.50 m. Cartela final inferior: 0.50 m.	28.50	12.75	9.22	1943.00	142.00	6.92
		3	HE 220 A, Simple con cartelas, (HEA) Cartela final superior: 1.50 m.	64.30	36.30	11.84	5410.00	1955.00	28.61
		4	IPE 300, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 1.50 m. Cartela final inferior: 0.50 m.	53.80	24.07	17.80	8356.00	604.00	19.92
		5	HE 200 A, Simple con cartelas, (HEA) Cartela final superior: 1.50 m.	53.80	30.00	9.95	3692.00	1336.00	21.05
		6	HE 200 A, Simple con cartelas, (HEA) Cartela final inferior: 1.50 m.	53.80	30.00	9.95	3692.00	1336.00	21.05
		7	IPE 300, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 1.50 m. Cartela final inferior: 1.50 m.	53.80	24.07	17.80	8356.00	604.00	19.92
		8	HE 160 A, (HEA)	38.80	21.60	7.24	1673.00	615.60	12.10
		9	IPE 100, (IPE)	10.30	4.70	3.27	171.00	15.90	1.16
		10	IPE 120, (IPE)	13.20	6.05	4.25	318.00	27.70	1.69
		11	IPE 240, (IPE)	39.10	17.64	12.30	3892.00	284.00	12.95
		12	R 10, (R)	0.79	0.71	0.71	0.05	0.05	0.10

ANEJO 6.3. INGENIERÍA DE LAS CONSTRUCCIONES  
 Andrea Crespo Barreiro

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm <sup>2</sup> )	Avy (cm <sup>2</sup> )	Avz (cm <sup>2</sup> )	Iyy (cm <sup>4</sup> )	Izz (cm <sup>4</sup> )	It (cm <sup>4</sup> )
Tipo	Designación								
		13	R 14, (R)	1.54	1.39	1.39	0.19	0.19	0.38
		14	R 12, (R)	1.13	1.02	1.02	0.10	0.10	0.20

Notación:  
 Ref.: Referencia  
 A: Área de la sección transversal  
 Avy: Área de corte de la sección según el eje local "Y"  
 Avz: Área de corte 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 e torsión  
 Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

- Tabla de mediciones

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N1/N2	HE 120 A (HEA)	4.500	0.015	98.83
		N3/N4	HE 120 A (HEA)	4.500	0.015	98.83
		N2/N5	IPE 200 (IPE)	7.159	0.034	181.54
		N4/N5	IPE 200 (IPE)	7.159	0.034	181.54
		N6/N7	HE 220 A (HEA)	4.500	0.037	263.37
		N8/N9	HE 220 A (HEA)	4.500	0.037	263.37
		N7/N10	IPE 300 (IPE)	7.159	0.064	343.05
		N9/N10	IPE 300 (IPE)	7.159	0.064	343.05
		N11/N12	HE 200 A (HEA)	4.500	0.031	220.09
		N13/N14	HE 200 A (HEA)	4.500	0.031	220.09
		N12/N15	IPE 300 (IPE)	7.159	0.064	363.41
		N14/N15	IPE 300 (IPE)	7.159	0.064	363.41
		N16/N17	HE 200 A (HEA)	4.500	0.031	220.09
		N18/N19	HE 200 A (HEA)	4.500	0.031	220.09
		N17/N20	IPE 300 (IPE)	7.159	0.064	363.41
		N19/N20	IPE 300 (IPE)	7.159	0.064	363.41
		N21/N22	HE 220 A (HEA)	4.500	0.037	263.37
		N23/N24	HE 220 A (HEA)	4.500	0.037	263.37
		N22/N25	IPE 300 (IPE)	7.159	0.064	343.05
		N24/N25	IPE 300 (IPE)	7.159	0.064	343.05
		N26/N27	HE 120 A (HEA)	4.500	0.015	98.83
		N28/N29	HE 120 A (HEA)	4.500	0.015	98.83
		N27/N30	IPE 200 (IPE)	7.159	0.034	181.54
		N29/N30	IPE 200 (IPE)	7.159	0.034	181.54
		N31/N32	HE 160 A (HEA)	5.250	0.020	159.90
		N33/N34	HE 160 A (HEA)	5.250	0.020	159.90
		N35/N36	IPE 100 (IPE)	3.500	0.004	28.30
		N37/N38	IPE 100 (IPE)	3.500	0.004	28.30
		N39/N40	HE 160 A (HEA)	5.250	0.020	159.90
		N41/N42	IPE 100 (IPE)	3.500	0.004	28.30
		N43/N44	HE 160 A (HEA)	5.250	0.020	159.90
		N45/N46	IPE 100 (IPE)	3.500	0.004	28.30
		N22/N27	IPE 120 (IPE)	4.600	0.006	47.67
N17/N22	IPE 120 (IPE)	4.600	0.006	47.67		
N12/N17	IPE 120 (IPE)	4.600	0.006	47.67		
N7/N12	IPE 120 (IPE)	4.600	0.006	47.67		

ANEJO 6.3. INGENIERÍA DE LAS CONSTRUCCIONES  
 Andrea Crespo Barreiro

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N2/N7	IPE 120 (IPE)	4.600	0.006	47.67
		N24/N29	IPE 120 (IPE)	4.600	0.006	47.67
		N19/N24	IPE 120 (IPE)	4.600	0.006	47.67
		N14/N19	IPE 120 (IPE)	4.600	0.006	47.67
		N9/N14	IPE 120 (IPE)	4.600	0.006	47.67
		N4/N9	IPE 120 (IPE)	4.600	0.006	47.67
		N25/N30	IPE 240 (IPE)	4.600	0.018	141.19
		N5/N10	IPE 240 (IPE)	4.600	0.018	141.19
		N21/N27	R 10 (R)	6.435	0.001	3.97
		N26/N22	R 10 (R)	6.435	0.001	3.97
		N47/N34	IPE 240 (IPE)	4.600	0.018	141.19
		N48/N32	IPE 240 (IPE)	4.600	0.018	141.19
		N44/N49	IPE 240 (IPE)	4.600	0.018	141.19
		N40/N50	IPE 240 (IPE)	4.600	0.018	141.19
		N22/N34	R 14 (R)	5.829	0.001	7.04
		N27/N47	R 14 (R)	5.829	0.001	7.04
		N47/N30	R 12 (R)	5.829	0.001	5.17
		N34/N25	R 12 (R)	5.829	0.001	5.17
		N29/N48	R 14 (R)	5.829	0.001	7.04
		N24/N32	R 14 (R)	5.829	0.001	7.04
		N32/N25	R 12 (R)	5.829	0.001	5.17
		N48/N30	R 12 (R)	5.829	0.001	5.17
		N7/N44	R 14 (R)	5.829	0.001	7.04
		N2/N49	R 14 (R)	5.829	0.001	7.04
		N49/N5	R 12 (R)	5.829	0.001	5.17
		N44/N10	R 12 (R)	5.829	0.001	5.17
		N40/N10	R 12 (R)	5.829	0.001	5.17
		N50/N5	R 12 (R)	5.829	0.001	5.17
		N4/N50	R 14 (R)	5.829	0.001	7.04
		N9/N40	R 14 (R)	5.829	0.001	7.04
		N1/N7	R 10 (R)	6.435	0.001	3.97
		N6/N2	R 10 (R)	6.435	0.001	3.97
		N28/N24	R 10 (R)	6.435	0.001	3.97
		N23/N29	R 10 (R)	6.435	0.001	3.97
		N8/N4	R 10 (R)	6.435	0.001	3.97
		N3/N9	R 10 (R)	6.435	0.001	3.97

Notación:  
 Ni: Nudo inicial  
 Nf: Nudo final

ANEJO 6.3. INGENIERÍA DE LAS CONSTRUCCIONES  
Andrea Crespo Barreiro

- Resumen de mediciones

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 120 A, Simple con cartelas	18.000	75.000		0.059	0.414		395.31	2968.79	
			HE 220 A, Simple con cartelas	18.000			0.149			1053.48		
			HE 200 A, Simple con cartelas	18.000			0.125			880.38		
			HE 160 A	21.000			0.081			639.62		
		IPE	IPE 200, Simple con cartelas	28.636			0.135			726.17		
			IPE 300, Simple con cartelas	57.271			0.513			2825.85		
			IPE 100	14.000			0.014			113.20		
			IPE 120	46.000			0.061			476.65		
			IPE 240	27.600			0.108			847.14		
		R	R 10	51.480			0.004			31.74		
			R 14	46.629			0.007			56.35		
			R 12	46.629			0.005			41.40		
							144.738			173.507		
				144.738	0.016	129.48						
						393.245	1.262	8087.27				

### 7.3.2.- Resultados de los pórticos

#### Resistencia

Referencias:

- ✓ N: Esfuerzo axial (kN)
- ✓  $V_y$ : Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra (kN)
- ✓  $V_z$ : Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra (kN)
- ✓  $M_t$ : Momento torsor (kN·m)
- ✓  $M_y$ : Momento flector en el plano "XZ" (giro de la sección respecto al eje local "Y" de la barra) (kN·m)
- ✓  $M_z$ : 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: solo gravitatorias
- ✓ GV: gravitatorias + viento
- ✓ GS: gravitatorias + sismo
- ✓ GVS: gravitatorias + viento + sismo

D: Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que .

ANEJO 6.3. INGENIERÍA DE LAS CONSTRUCCIONES  
Andrea Crespo Barreiro

1. Pórtico inicial

Comprobación de resistencia a temperatura ambiente										
Barra	$\eta$ (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N26/N37	49.95	0.000	-8.093	5.060	-5.953	0.00	-6.24	4.22	GV	Cumple
N37/N27	19.08	1.147	2.227	-5.798	5.077	-0.04	-6.05	2.23	GV	Cumple
N28/N36	48.49	0.000	-3.713	7.650	-1.194	0.01	-2.00	6.33	GV	Cumple
N36/N29	18.97	1.147	1.572	-5.768	-5.290	-0.03	5.98	2.23	GV	Cumple
N27/N34	45.70	3.501	0.077	0.036	16.195	-0.01	-14.86	-0.06	GV	Cumple
N34/N30	69.21	0.078	-13.195	0.074	-22.195	0.00	-21.87	0.05	GV	Cumple
N29/N32	43.46	3.501	2.587	-0.042	15.430	0.01	-14.29	0.04	GV	Cumple
N32/N30	67.90	0.078	-13.714	-0.060	-21.317	0.00	-21.45	-0.03	GV	Cumple
N31/N35	85.10	0.000	-26.481	21.682	-2.730	0.00	-5.47	20.86	GV	Cumple
N35/N32	44.55	1.880	-5.456	-16.073	0.887	0.00	-6.38	10.42	GV	Cumple
N33/N38	85.48	0.000	-27.802	21.657	2.951	-0.01	5.80	20.83	GV	Cumple
N38/N34	44.16	1.880	-5.440	-16.055	-0.512	0.01	6.14	10.41	GV	Cumple

2. Pórtico después del inicial

Comprobación de resistencia a temperatura ambiente										
Barra	$\eta$ (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N21/N22	74.89	0.000	-98.973	-0.001	-57.420	0.01	-91.64	-0.02	GV	Cumple
N23/N24	74.39	0.000	-103.164	0.018	57.999	-0.01	95.37	0.02	GV	Cumple
N22/N47	74.54	0.108	-84.059	0.004	-67.905	-0.03	-156.04	0.06	GV	Cumple
N47/N25	46.71	2.502	-68.373	0.013	0.994	-0.01	67.86	-0.03	GV	Cumple
N24/N48	77.27	0.108	-88.903	-0.052	-71.245	0.04	-161.74	-0.11	GV	Cumple
N48/N25	45.18	3.080	-67.248	0.017	-7.746	0.00	65.54	0.02	GV	Cumple

3. Pórtico central

Comprobación de resistencia a temperatura ambiente										
Barra	$\eta$ (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N16/N17	92.60	0.000	-98.018	-0.003	-53.088	0.00	-83.29	0.00	GV	Cumple
N18/N19	90.37	0.000	-103.174	-0.052	53.823	0.00	85.55	-0.08	GV	Cumple
N17/N20	69.86	0.098	-79.699	-0.003	-69.022	0.00	-146.24	-0.01	GV	Cumple
N19/N20	73.35	0.098	-84.958	0.002	-72.702	0.00	-153.54	0.00	GV	Cumple

**Flecha**

Referencias:

- ✓ Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje "X" local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.
- ✓ L: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

**ANEJO 6.3. INGENIERÍA DE LAS CONSTRUCCIONES**  
**Andrea Crespo Barreiro**

**1. Pórtico inicial**

<b>Flechas</b>								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N26/N27	2.400	6.17	2.200	1.70	2.400	10.69	2.200	2.76
	2.400	L/704.0	2.600	L/(>1000)	2.400	L/716.6	2.600	L/(>1000)
N28/N29	2.400	6.26	2.200	1.65	2.400	10.83	2.200	2.59
	2.400	L/694.8	2.600	L/(>1000)	2.400	L/707.4	2.600	L/(>1000)
N27/N30	2.665	2.02	3.520	4.67	2.471	3.85	3.520	5.02
	6.521	L/(>1000)	6.523	L/(>1000)	6.521	L/(>1000)	6.523	L/(>1000)
N29/N30	4.458	1.97	3.520	4.74	2.860	3.65	3.521	5.12
	6.521	L/(>1000)	6.523	L/(>1000)	6.521	L/(>1000)	6.523	L/(>1000)
N31/N32	2.800	10.81	3.616	1.75	2.800	17.80	3.433	2.50
	2.800	L/470.1	3.616	L/(>1000)	2.800	L/473.5	3.616	L/(>1000)
N33/N34	2.800	10.73	3.616	1.74	2.800	17.73	3.433	2.56
	2.800	L/473.4	3.616	L/(>1000)	2.800	L/475.1	3.616	L/(>1000)

**2. Pórtico después del inicial**

<b>Flechas</b>								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N21/N22	1.970	0.66	2.845	5.23	1.970	1.22	2.845	5.99
	1.970	L/(>1000)	2.845	L/722.0	1.970	L/(>1000)	2.845	L/722.5
N23/N24	1.751	0.54	2.845	5.08	1.751	1.06	2.845	5.85
	1.751	L/(>1000)	2.845	L/682.6	1.751	L/(>1000)	2.847	L/685.2
N22/N25	3.471	2.23	4.626	10.29	3.274	4.15	4.626	12.38
	6.550	L/(>1000)	6.552	L/319.3	6.550	L/(>1000)	6.552	L/319.8
N24/N25	3.471	2.23	4.434	10.07	3.274	4.15	4.434	12.21
	6.550	L/(>1000)	6.552	L/279.3	6.550	L/(>1000)	6.552	L/279.6

**3. Pórtico central**

<b>Flechas</b>								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N16/N17	1.314	0.42	2.627	7.15	1.314	0.84	2.845	8.32
	1.314	L/(>1000)	2.845	L/520.2	1.314	L/(>1000)	2.845	L/522.3
N18/N19	1.532	0.43	2.845	7.29	1.314	0.85	2.845	8.48
	1.314	L/(>1000)	2.845	L/497.0	1.314	L/(>1000)	2.845	L/498.9
N17/N20	4.546	0.28	4.207	13.10	4.207	0.48	4.207	15.64
	4.546	L/(>1000)	4.207	L/539.1	4.207	L/(>1000)	4.207	L/549.2
N19/N20	4.207	0.30	4.207	12.54	4.207	0.50	4.207	15.08
	4.207	L/(>1000)	4.207	L/563.2	3.869	L/(>1000)	4.546	L/579.3



ANEJO 6.3. INGENIERÍA DE LAS CONSTRUCCIONES  
Andrea Crespo Barreiro

**Comprobaciones E.L.U.**

1. Pórtico inicial

Barras	COMPROBACIONES(CTEDBSE-A)-TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	$\lambda_{rel}$	$N_t$	$N_c$	$M_t$	$M_c$	$V_z$	$V_r$	$M_1V_z$	$M_2V_r$	$NM_tM_c$	$NM_cM_rV_z$	$M_t$	$MV_z$	$MV_r$	
N26/N37	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x:3.2m $\eta = 0.9$	x:0m $\eta = 4.4$	x:0m $\eta = 21.6$	x:0m $\eta = 41.3$	x:0m $\eta = 6.2$	x:0m $\eta = 2.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x:0m $\eta = 50.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x:0m $\eta = 4.7$	x:0m $\eta = 1.6$	<b>CUMPLE <math>\eta = 50.0</math></b>
N37/N27	x:1.147m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x:1.147m $\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x:0.148m $\eta = 1.0$	x:0.05m $\eta = 2.2$	x:1.147m $\eta = 9.2$	x:0.05m $\eta = 15.1$	x:0.272m $\eta = 5.3$	x:1.147m $\eta = 1.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x:1.147m $\eta = 19.1$	$\eta < 0.1$	x:0.05m $\eta = 7.0$	x:0.272m $\eta = 5.3$	x:1.147m $\eta = 1.3$	<b>CUMPLE <math>\eta = 19.1</math></b>
N28/N36	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x:3.2m $\eta = 1.0$	x:0m $\eta = 4.2$	x:0m $\eta = 20.4$	x:0m $\eta = 41.1$	x:0m $\eta = 6.0$	x:0m $\eta = 2.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x:0m $\eta = 48.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.7$	x:0m $\eta = 4.6$	x:0m $\eta = 2.5$	<b>CUMPLE <math>\eta = 48.5</math></b>
N36/N29	x:1.147m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x:1.147m $\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x:0.146m $\eta = 1.0$	x:0.05m $\eta = 2.2$	x:1.147m $\eta = 12.0$	x:0.05m $\eta = 14.9$	x:0.272m $\eta = 5.5$	x:1.147m $\eta = 1.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x:1.147m $\eta = 19.0$	$\eta < 0.1$	x:0.05m $\eta = 8.1$	x:0.272m $\eta = 5.5$	x:1.147m $\eta = 1.3$	<b>CUMPLE <math>\eta = 19.0</math></b>
N27/N34	x:0.059m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x:0.059m $\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x:3.5m $\eta = 1.1$	x:1.56m $\eta = 2.6$	x:3.501m $\eta = 45.2$	x:1.56m $\eta = 3.6$	x:3.501m $\eta = 7.8$	x:0.059m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x:3.501m $\eta = 45.7$	$\eta < 0.1$	x:1.558m $\eta = 1.6$	x:3.501m $\eta = 7.8$	x:0.059m $\eta = 0.2$	<b>CUMPLE <math>\eta = 45.7</math></b>
N34/N30	x:3.579m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x:3.579m $\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x:3.08m $\eta = 2.8$	x:0.078m $\eta = 2.8$	x:0.078m $\eta = 66.5$	x:0.078m $\eta = 4.6$	x:0.078m $\eta = 10.5$	x:0.078m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x:0.078m $\eta = 69.2$	$\eta < 0.1$	x:3.08m $\eta = 1.4$	x:0.078m $\eta = 10.5$	x:0.078m $\eta = 0.4$	<b>CUMPLE <math>\eta = 69.2</math></b>
N29/N32	x:0.059m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x:0.059m $\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x:3.5m $\eta = 1.1$	x:1.56m $\eta = 2.5$	x:3.501m $\eta = 43.5$	x:1.947m $\eta = 2.5$	x:3.501m $\eta = 7.5$	x:0.059m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x:3.501m $\eta = 43.3$	$\eta < 0.1$	x:1.558m $\eta = 1.4$	x:3.501m $\eta = 7.5$	x:0.059m $\eta = 0.2$	<b>CUMPLE <math>\eta = 43.5</math></b>
N32/N30	x:3.579m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x:3.579m $\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x:3.08m $\eta = 2.8$	x:0.078m $\eta = 2.9$	x:0.078m $\eta = 65.9$	x:0.078m $\eta = 4.4$	x:0.078m $\eta = 10.2$	x:0.078m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x:0.078m $\eta = 67.9$	$\eta < 0.1$	x:3.08m $\eta = 1.4$	x:0.078m $\eta = 10.2$	x:0.078m $\eta = 0.4$	<b>CUMPLE <math>\eta = 67.9</math></b>
N31/N35	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x:3.199m $\eta = 1.0$	x:0m $\eta = 8.5$	x:0m $\eta = 15.6$	x:0m $\eta = 67.7$	$\eta = 2.4$	x:0m $\eta = 4.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x:0m $\eta = 85.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	$\eta = 2.4$	x:0m $\eta = 4.7$	<b>CUMPLE <math>\eta = 85.1</math></b>
N35/N32	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x:1.879m $\eta = 1.3$	x:0.05m $\eta = 5.5$	x:1.88m $\eta = 14.6$	x:1.88m $\eta = 39.9$	$\eta = 2.3$	x:1.88m $\eta = 3.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x:1.88m $\eta = 44.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	$\eta = 2.3$	x:1.88m $\eta = 3.7$	<b>CUMPLE <math>\eta = 44.6</math></b>
N33/N38	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x:3.199m $\eta = 1.0$	x:0m $\eta = 9.0$	x:0m $\eta = 15.8$	x:0m $\eta = 67.6$	$\eta = 2.3$	x:0m $\eta = 4.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x:0m $\eta = 85.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	$\eta = 2.3$	x:0m $\eta = 4.7$	<b>CUMPLE <math>\eta = 85.5</math></b>
N38/N34	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x:1.879m $\eta = 1.2$	x:0.05m $\eta = 5.7$	x:1.88m $\eta = 13.6$	x:1.88m $\eta = 39.6$	$\eta = 2.2$	x:1.88m $\eta = 3.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x:1.88m $\eta = 44.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	$\eta = 2.2$	x:1.88m $\eta = 3.7$	<b>CUMPLE <math>\eta = 44.2</math></b>
N35/N36	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	$\eta = 1.6$	$\eta = 3.2$	x:3.443m $\eta = 14.4$	x:3.443m $\eta = 3.4$	x:3.443m $\eta = 1.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x:3.443m $\eta = 15.7$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0,00$ $N, P,^{(2)}$	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	<b>CUMPLE <math>\eta = 15.7</math></b>
N37/N38	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	$\eta = 1.6$	$\eta = 3.4$	x:0.057m $\eta = 18.4$	x:0.057m $\eta = 3.3$	x:0.057m $\eta = 2.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x:0.057m $\eta = 19.5$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0,00$ $N, P,^{(2)}$	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	<b>CUMPLE <math>\eta = 19.5</math></b>

ANEJO 6.3. INGENIERÍA DE LAS CONSTRUCCIONES

Andrea Crespo Barreiro

1. Pórtico después del inicial

Barras	COMPROBACIONES(CTEDBSE-A)-TEMPERATURA AMBIENTE															Estado	
	$\tilde{\lambda}$	$\lambda_{rel}$	$N_t$	$N_z$	$M_r$	$M_z$	$V_z$	$V_r$	$M_r V_z$	$M_z V_r$	$NM_r M_z$	$NM_r M_z V_r V_z$	$M_t$	$M_r V_z$	$M_z V_r$		
ión educativa de GYPE	N21/N22	$x: 0m$ $\tilde{\lambda} < 2.0$ Cumple	$x: 4.346m$ $\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	$x: 2.847m$ $\eta = 1.6$	$x: 0m$ $\eta = 8.0$	$x: 0m$ $\eta = 64.9$	$x: 0m$ $\eta = 4.8$	$x: 3.034m$ $\eta = 21.6$	$x: 0m$ $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0m$ $\eta = 74.9$	$\eta < 0.1$	$x: 2.847m$ $\eta = 1.0$	$x: 3.034m$ $\eta = 21.7$	$x: 2.847m$ $\eta = 0.2$	<b>CUMPLE</b> <b><math>\eta = 74.9</math></b>
	N23/N24	$x: 0m$ $\tilde{\lambda} < 2.0$ Cumple	$x: 4.346m$ $\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	$x: 2.845m$ $\eta = 1.5$	$x: 0m$ $\eta = 7.8$	$x: 0m$ $\eta = 64.1$	$x: 0m$ $\eta = 4.8$	$x: 3.034m$ $\eta = 25.9$	$x: 0m$ $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0m$ $\eta = 74.4$	$\eta < 0.1$	$x: 2.847m$ $\eta = 1.4$	$x: 3.034m$ $\eta = 25.9$	$x: 0m$ $\eta = 0.2$	<b>CUMPLE</b> <b><math>\eta = 74.4</math></b>
	N22/N47	$x: 0.108m$ $\tilde{\lambda} < 2.0$ Cumple	$x: 0.389m$ $\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	$x: 1.607m$ $\eta = 2.5$	$x: 1.607m$ $\eta = 8.1$	$x: 0.108m$ $\eta = 74.5$	$x: 3.579m$ $\eta = 3.4$	$x: 1.514m$ $\eta = 15.6$	$x: 1.607m$ $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0.108m$ $\eta = 72.7$	$\eta < 0.1$	$x: 1.607m$ $\eta = 1.6$	$x: 1.514m$ $\eta = 15.7$	$x: 1.607m$ $\eta = 0.1$	<b>CUMPLE</b> <b><math>\eta = 74.5</math></b>
	N27/N25	$x: 3.579m$ $\tilde{\lambda} < 2.0$ Cumple	$x: 3.486m$ $\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	$x: 3.08m$ $\eta = 2.6$	$x: 0m$ $\eta = 7.2$	$x: 2.502m$ $\eta = 42.6$	$x: 0m$ $\eta = 2.3$	$x: 0m$ $\eta = 8.4$	$x: 0m$ $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 2.502m$ $\eta = 46.7$	$\eta < 0.1$	$x: 3.08m$ $\eta = 0.5$	$x: 0m$ $\eta = 8.4$	$x: 0m$ $\eta = 0.1$	<b>CUMPLE</b> <b><math>\eta = 46.7</math></b>
	N24/N48	$x: 0.108m$ $\tilde{\lambda} < 2.0$ Cumple	$x: 0.389m$ $\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	$x: 1.607m$ $\eta = 2.5$	$x: 1.607m$ $\eta = 8.1$	$x: 0.108m$ $\eta = 77.3$	$x: 3.579m$ $\eta = 3.4$	$x: 1.514m$ $\eta = 15.4$	$x: 1.607m$ $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0.108m$ $\eta = 75.5$	$\eta < 0.1$	$x: 1.607m$ $\eta = 1.6$	$x: 1.514m$ $\eta = 15.5$	$x: 1.607m$ $\eta = 0.1$	<b>CUMPLE</b> <b><math>\eta = 77.3</math></b>
	N28/N25	$x: 3.579m$ $\tilde{\lambda} < 2.0$ Cumple	$x: 3.486m$ $\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	$x: 3.08m$ $\eta = 2.6$	$x: 0m$ $\eta = 7.2$	$x: 3.08m$ $\eta = 41.1$	$x: 0m$ $\eta = 2.2$	$x: 0m$ $\eta = 8.7$	$x: 0m$ $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 3.08m$ $\eta = 45.2$	$\eta < 0.1$	$x: 3.08m$ $\eta = 0.5$	$x: 0m$ $\eta = 8.7$	$x: 3.08m$ $\eta = 0.1$	<b>CUMPLE</b> <b><math>\eta = 45.2</math></b>

1. Pórtico central

Barras	COMPROBACIONES(CTEDBSE-A)-TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\tilde{\lambda}$	$\lambda_{rel}$	$N_t$	$N_z$	$M_r$	$M_z$	$V_z$	$V_r$	$M_r V_z$	$M_z V_r$	$NM_r M_z$	$NM_r M_z V_r V_z$	$M_t$	$M_r V_z$	$M_z V_r$	
N16/N17	$x: 0m$ $\tilde{\lambda} < 2.0$ Cumple	$x: 4.346m$ $\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	$x: 2.847m$ $\eta = 2.0$	$x: 0m$ $\eta = 10.0$	$x: 0m$ $\eta = 78.9$	$x: 0m$ $\eta = 5.2$	$x: 3.034m$ $\eta = 24.0$	$x: 0m$ $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0m$ $\eta = 92.6$	$\eta < 0.1$	$x: 2.847m$ $\eta = 0.6$	$x: 3.034m$ $\eta = 21.1$	$x: 2.847m$ $\eta = 0.2$	<b>CUMPLE</b> <b><math>\eta = 92.6</math></b>
N18/N19	$x: 0m$ $\tilde{\lambda} < 2.0$ Cumple	$x: 4.346m$ $\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	$x: 2.847m$ $\eta = 2.0$	$x: 0m$ $\eta = 9.9$	$x: 0m$ $\eta = 76.3$	$x: 0m$ $\eta = 5.3$	$x: 3.034m$ $\eta = 25.2$	$x: 0m$ $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0m$ $\eta = 90.4$	$\eta < 0.1$	$x: 2.847m$ $\eta = 0.6$	$x: 3.034m$ $\eta = 21.1$	$x: 2.847m$ $\eta = 0.2$	<b>CUMPLE</b> <b><math>\eta = 90.4</math></b>
N17/N20	$x: 0.098m$ $\tilde{\lambda} < 2.0$ Cumple	$x: 0.379m$ $\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	$x: 1.597m$ $\eta = 2.3$	$x: 1.597m$ $\eta = 7.6$	$x: 0.098m$ $\eta = 69.9$	$x: 1.599m$ $\eta = 0.2$	$x: 1.504m$ $\eta = 15.9$	$x: 1.597m$ $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0.098m$ $\eta = 68.7$	$\eta < 0.1$	$x: 1.597m$ $\eta = 0.3$	$x: 1.504m$ $\eta = 15.9$	$x: 1.597m$ $\eta < 0.1$	<b>CUMPLE</b> <b><math>\eta = 69.9</math></b>
N19/N20	$x: 0.098m$ $\tilde{\lambda} < 2.0$ Cumple	$x: 0.379m$ $\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	$x: 1.597m$ $\eta = 2.3$	$x: 1.597m$ $\eta = 7.7$	$x: 0.098m$ $\eta = 73.3$	$x: 1.599m$ $\eta = 0.2$	$x: 1.504m$ $\eta = 15.8$	$x: 1.597m$ $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0.098m$ $\eta = 72.2$	$\eta < 0.1$	$x: 1.597m$ $\eta = 0.3$	$x: 1.504m$ $\eta = 15.8$	$x: 1.597m$ $\eta < 0.1$	<b>CUMPLE</b> <b><math>\eta = 73.3</math></b>

Referencias:

- ✓  $\lambda$ : Limitación de esbeltez
- ✓  $I_w$ : 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
- ✓  $N M_Y M_Z$ : Resistencia a flexión y axil combinados
- ✓  $N M_Y M_Z V_Y V_Z$ : 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
- ✓  $h$ : Coeficiente de aprovechamiento (%)

**7.3.3.- Resultados de las correas**

1. Correas de cubierta

Datos de correas de cubierta	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: ZF-160x2.5	Límite flecha: $L / 300$
Separación: 1.10 m	Número de vanos: Tres vanos
Tipo de Acero: S235	Tipo de fijación: Fijación rígida

Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Aprovechamiento: 86.04 %

Comprobación de flecha
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Porcentajes de aprovechamiento: - Flecha: 94.65 %

ANEJO 6.3. INGENIERÍA DE LAS CONSTRUCCIONES  
Andrea Crespo Barreiro

2. Correas laterales

Datos de correas laterales	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: # 10.0x5.0x6.60	Límite flecha: L / 300
Separación: 1.00 m	Número de vanos: Tres vanos
Tipo de Acero: S235	Tipo de fijación: Fijación rígida

Comprobación de resistencia	
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.	
Aprovechamiento: 55.68 %	

Comprobación de flecha	
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.	
Porcentajes de aprovechamiento:	
- Flecha: 97.45 %	

Medición de correas			
Tipo de correas	Nº de correas	Peso lineal kg/m	Peso superficial kN/m <sup>2</sup>
Correas de cubierta	14	80.61	0.06
Correas laterales	10	65.96	0.05

7.3.4.- Resultados de cimentación

- Descripción de zapatas

Referencias	Geometría	Armado
N1, N3, N26 y N28	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 67.5 cm Ancho inicial Y: 67.5 cm Ancho final X: 67.5 cm Ancho final Y: 67.5 cm Ancho zapata X: 135.0 cm Ancho zapata Y: 135.0 cm Canto: 50.0 cm	Sup X: 5Ø12c/25 Sup Y: 5Ø12c/25 Inf X: 5Ø12c/25 Inf Y: 5Ø12c/25
N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21 y N23	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 110.0 cm Ancho inicial Y: 110.0 cm Ancho final X: 110.0 cm Ancho final Y: 110.0 cm Ancho zapata X: 220.0 cm Ancho zapata Y: 220.0 cm Canto: 75.0 cm	Sup X: 7Ø16c/29 Sup Y: 7Ø16c/29 Inf X: 7Ø16c/29 Inf Y: 7Ø16c/29
N31, N33, N39 y N43	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 92.5 cm Ancho inicial Y: 92.5 cm Ancho final X: 92.5 cm Ancho final Y: 92.5 cm Ancho zapata X: 185.0 cm Ancho zapata Y: 185.0 cm Canto: 55.0 cm	Sup X: 8Ø12c/22 Sup Y: 8Ø12c/22 Inf X: 8Ø12c/22 Inf Y: 8Ø12c/22

ANEJO 6.3. INGENIERÍA DE LAS CONSTRUCCIONES  
Andrea Crespo Barreiro

- Medición de zapatas

Referencias: N1, N3, N26 y N28		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	5x1.44	7.20
	Peso (kg)	5x1.28	6.39
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	5x1.44	7.20
	Peso (kg)	5x1.28	6.39
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	5x1.44	7.20
	Peso (kg)	5x1.28	6.39
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	5x1.44	7.20
	Peso (kg)	5x1.28	6.39
Totales	Longitud (m)	28.80	
	Peso (kg)	25.56	25.56
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	31.68	
	Peso (kg)	28.12	28.12

Referencias: N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21 y N23		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	7x2.06	14.42
	Peso (kg)	7x3.25	22.76
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	7x2.06	14.42
	Peso (kg)	7x3.25	22.76
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	7x2.06	14.42
	Peso (kg)	7x3.25	22.76

Referencias: N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21 y N23		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	7x2.06	14.42
	Peso (kg)	7x3.25	22.76
Totales	Longitud (m)	57.68	
	Peso (kg)	91.04	91.04
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	63.45	
	Peso (kg)	100.14	100.14

Referencias: N31, N33, N39 y N43		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	8x1.71	13.68
	Peso (kg)	8x1.52	12.15
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	8x1.71	13.68
	Peso (kg)	8x1.52	12.15
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	8x1.71	13.68
	Peso (kg)	8x1.52	12.15
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	8x1.71	13.68
	Peso (kg)	8x1.52	12.15
Totales	Longitud (m)	54.72	
	Peso (kg)	48.60	48.60
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	60.19	
	Peso (kg)	53.46	53.46

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N1, N3, N26 y N28	4x28.12		112.48	4x0.91	4x0.18
Referencias: N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21 y N23		8x100.14	801.12	8x3.63	8x0.48
Referencias: N31, N33, N39 y N43	4x53.46		213.84	4x1.88	4x0.34
Totales	326.32	801.12	1127.44	40.21	5.97

ANEJO 6.3. INGENIERÍA DE LAS CONSTRUCCIONES  
Andrea Crespo Barreiro

• Comprobación de zapatas

Referencia: N1		
Dimensiones: 135 x 135 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYFE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0207972 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.0223668 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.0469899 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 9.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 9.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 8.98 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 6.41 kN·m	Cumple

Referencia: N1		
Dimensiones: 135 x 135 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 19.62 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 12.56 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYFE</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 57.1 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma DNE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: <i>- N1:</i>		
	Mínimo: 35 cm Calculado: 41 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma DNE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 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 DNE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma DNE-08)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma DNE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYFE, basado en: J. Calveras, "Cálculo de Estructuras de Cimentación", Capítulo 3.16</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calveras, Ed. INTDNC, 1992</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 23 cm	Cumple

ANEJO 6.3. INGENIERÍA DE LAS CONSTRUCCIONES  
Andrea Crespo Barreiro

Referencia: N1		
Dimensiones: 135 x 135 x 50		
Armados: Xl:Ø12c/25 Yl:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 23 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 12 cm Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N6		
Dimensiones: 220 x 220 x 75		
Armados: Xl:Ø16c/29 Yl:Ø16c/29 Xs:Ø16c/29 Ys:Ø16c/29		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0630783 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.0962361 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.126255 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 626.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 35.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 22.92 kN-m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 87.29 kN-m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 13.93 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 67.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 102.8 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Ganto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma DNE-08		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 75 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N6:		
	Mínimo: 60 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma DNE-08		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 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: Artículo 42.3.2 de la norma DNE-08		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma DNE-08)		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma DNE-08		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple

ANEJO 6.3. INGENIERÍA DE LAS CONSTRUCCIONES  
Andrea Crespo Barreiro

Referencia: N6		
Dimensiones: 220 x 220 x 75		
Armados: Xl:Ø16c/29 Yl:Ø16c/29 Xs:Ø16c/29 Ys:Ø16c/29		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Separación mínima entre barras:</b> Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera, "Cálculo de Estructuras de Cimentación", Capítulo 2.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
<b>Longitud de anclaje:</b> Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera, Ed. INTERNAC, 1998	Calculado: 24 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple

Referencia: N39		
Dimensiones: 185 x 185 x 55		
Armados: Xl:Ø12c/22 Yl:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Vuelco de la zapata:</b> 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.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 29.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 297.4 %	Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b>		
- En dirección X:	Momento: 21.84 kN-m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 12.75 kN-m	Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b>		
- En dirección X:	Cortante: 28.65 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 13.83 kN	Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b>		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 98.8 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
<b>Canto mínimo:</b> Artículo 58.6.1 de la norma DNE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b> - N39:	Mínimo: 40 cm Calculado: 46 cm	Cumple
<b>Cuántía geométrica mínima:</b> Artículo 42.2.5 de la norma DNE-08	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
<b>Cuántía mínima necesaria por flexión:</b> Artículo 42.2.2 de la norma DNE-08	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
<b>Diámetro mínimo de las barras:</b> Recomendación del Artículo 58.6.2 (norma DNE-08)	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
<b>Separación máxima entre barras:</b> Artículo 58.6.2 de la norma DNE-08	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
<b>Separación mínima entre barras:</b> Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera, "Cálculo de Estructuras de Cimentación", Capítulo 2.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple



ANEJO 6.3. INGENIERÍA DE LAS CONSTRUCCIONES  
Andrea Crespo Barreiro

Referencia: N39		
Dimensiones: 185 x 185 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTERMAC, 1991	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

- Descripción de vigas de atado

Referencias	Geometría	Armado
C.1 [N43-N1], C.1 [N39-N3], C.1 [N33-N26] y C.1 [N31-N28]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C.1 [N8-N3], C.1 [N6-N1], C.1 [N21-N16], C.1 [N23-N18], C.1 [N11-N6], C.1 [N26-N21], C.1 [N18-N13], C.1 [N28-N23], C.1 [N16-N11] y C.1 [N13-N8]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C.1 [N33-N31] y C.1 [N43-N39]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

- Medición de vigas de atado

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: C.1 [N43-N1], C.1 [N39-N3], C.1 [N33-N26] y C.1 [N31-N28]	4x4.20	4x14.85	76.20	4x0.30	4x0.08
Referencias: C.1 [N8-N3], C.1 [N6-N1], C.1 [N21-N16], C.1 [N23-N18], C.1 [N11-N6], C.1 [N26-N21], C.1 [N18-N13], C.1 [N28-N23], C.1 [N16-N11] y C.1 [N13-N8]	10x5.78	10x19.14	249.20	10x0.45	10x0.11
Referencias: C.1 [N33-N31] y C.1 [N43-N39]	2x9.98	2x28.51	76.98	2x0.82	2x0.21
Totales	94.56	307.82	402.38	7.38	1.85

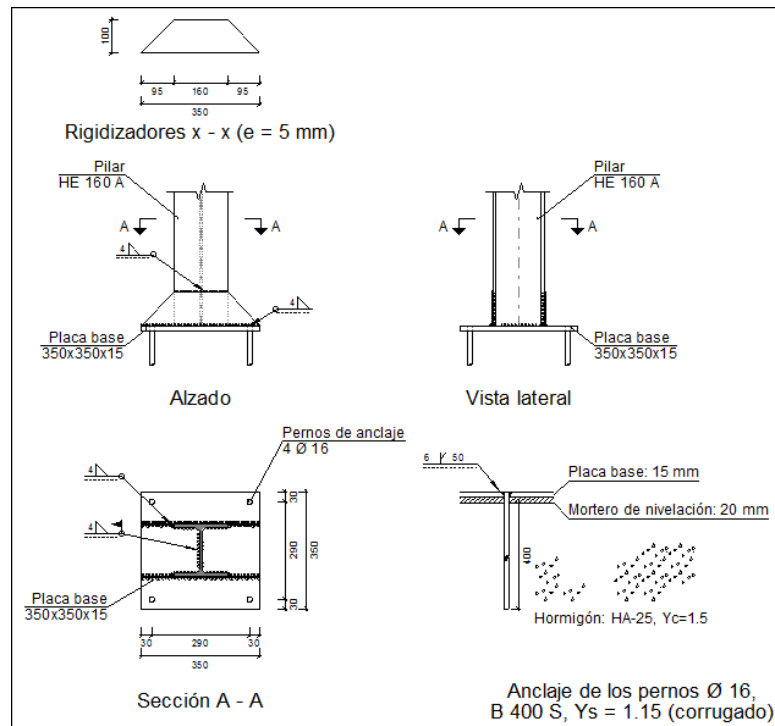
- Comprobación vigas de atado

Referencia: C.1 [N43-N1] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2Ø12		
-Armadura inferior: 2Ø12		
-Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 22 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

ANEJO 6.3. INGENIERÍA DE LAS CONSTRUCCIONES  
Andrea Crespo Barreiro

7.3.5.- Resultados de uniones

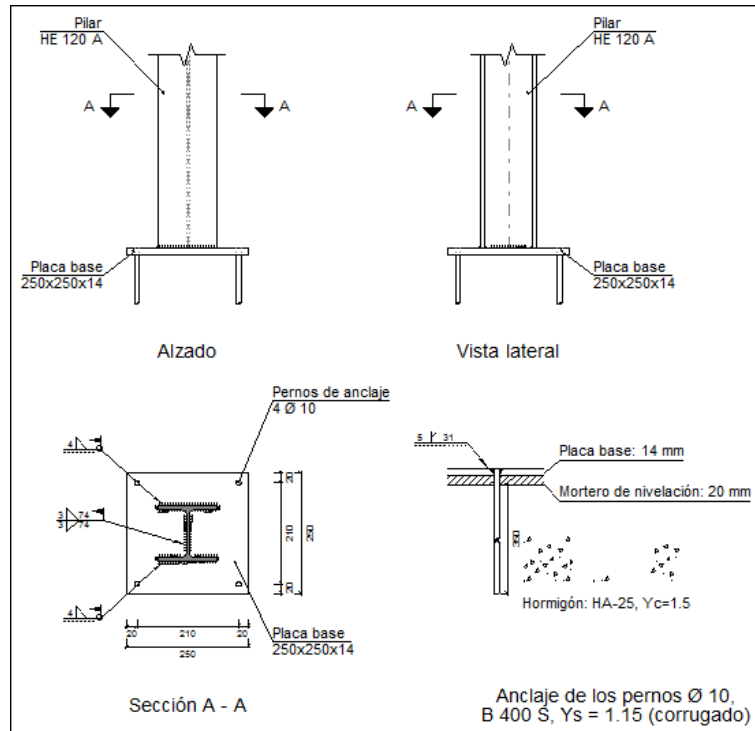
- Placa de anclaje de pórticos centrales de los hastiales



Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 48 mm Calculado: 291 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 24 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a X:	Máximo: 50 Calculado: 47.8	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 18 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción:	Máximo: 54.71 kN Calculado: 43.65 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 38.29 kN Calculado: 6.03 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 54.71 kN Calculado: 52.27 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 64.32 kN Calculado: 41.15 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 210.435 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 125.71 kN Calculado: 5.66 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 143.978 MPa Calculado: 138.594 MPa Calculado: 235.611 MPa Calculado: 234.067 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los voladizos</i> - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 6341.94 Calculado: 6800.18 Calculado: 454.427 Calculado: 387.138	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

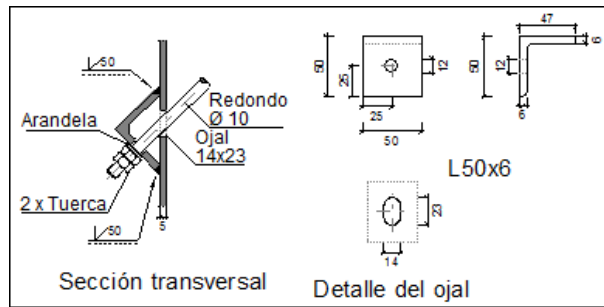
ANEJO 6.3. INGENIERÍA DE LAS CONSTRUCCIONES  
 Andrea Crespo Barreiro

- Placa de anclaje de pórticos hastiales y uniones con tirantes



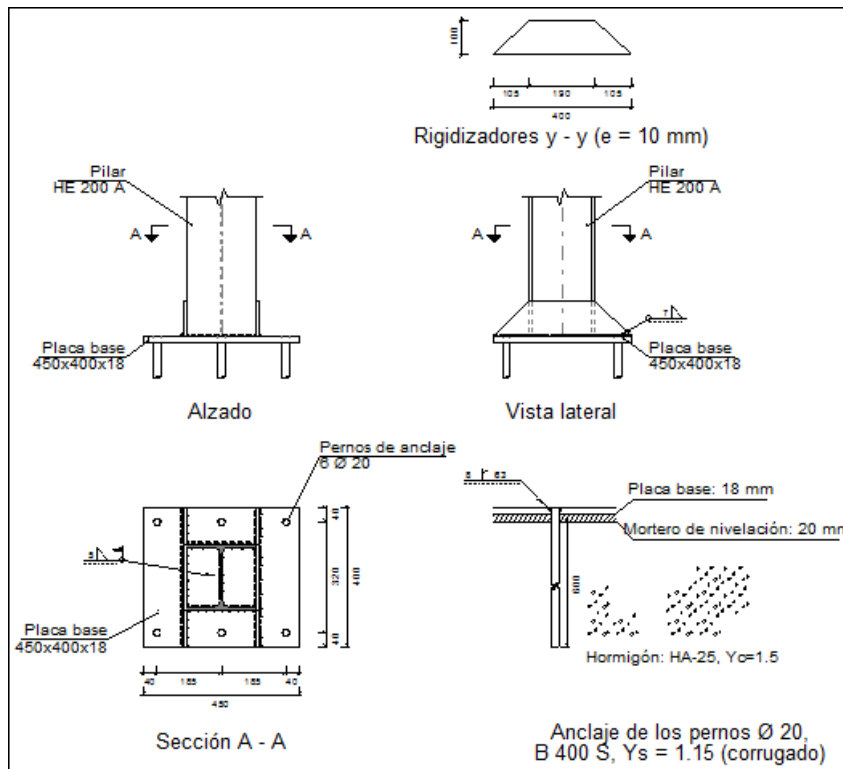
Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 210 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 15 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 29.92 kN Calculado: 20.66 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 20.94 kN Calculado: 3.71 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 29.92 kN Calculado: 25.96 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 25.12 kN Calculado: 19.46 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 252.272 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 73.33 kN Calculado: 3.48 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 261.905 MPa	
- Derecha:	Calculado: 180.056 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 178.97 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 173.561 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 200.836 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 549.11	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 537.684	Cumple
- Arriba:	Calculado: 519.921	Cumple
- Abajo:	Calculado: 512.222	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

ANEJO 6.3. INGENIERÍA DE LAS CONSTRUCCIONES  
 Andrea Crespo Barreiro



Comprobaciones geométricas								
Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)					
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	5	50					
<i>l: Longitud efectiva</i>								
Comprobación de resistencia								
Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		f <sub>u</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	β <sub>w</sub>
	σ <sub>L</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>L</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>II</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	σ <sub>L</sub> (N/mm <sup>2</sup> )		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.						410.0	0.85

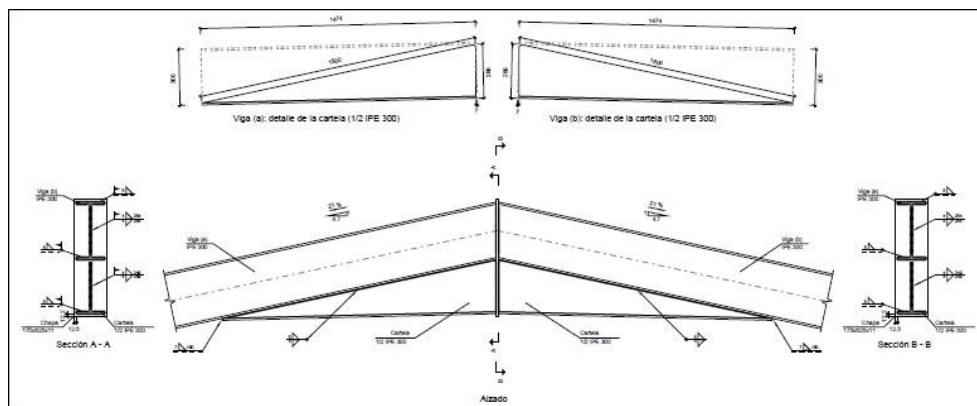
- Placa de anclaje de pórticos centrales



ANEJO 6.3. INGENIERÍA DE LAS CONSTRUCCIONES  
Andrea Crespo Barreiro

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60mm Calculado: 185mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30mm Calculado: 40mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos Y:	Máximo: 50 Calculado: 25.1	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 23 cm Calculado: 60cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción:	Máximo: 102.57kN Calculado: 80.56kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 71.8kN Calculado: 9.7kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 102.57kN Calculado: 94.42kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48kN Calculado: 74.55kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952MPa Calculado: 243.701MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 188.57kN Calculado: 8.97kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha:	Máximo: 261.905MPa Calculado: 86.8649MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 89.9599MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 195.225MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 248.876MPa	Cumple
Flechaglobalequivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha:	Mínimo: 250 Calculado: 1758.41	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 1916.34	Cumple
- Arriba:	Calculado: 4032.98	Cumple
- Abajo:	Calculado: 3520.72	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 261.905MPa Calculado: 211.475MPa	Cumple
Se cumplan todas las comprobaciones		

- Unión de vigas centrales



Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	53.0	65.5	0.7	125.2	32.46	62.4	19.02	410.0	0.85
Soldadura del alma	54.3	54.3	0.5	108.7	28.17	54.3	16.57	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	6.0	7.4	0.4	14.1	3.66	6.0	1.82	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	42.9	42.9	0.5	85.8	22.23	42.9	13.07	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	48.6	47.4	0.1	95.5	24.74	48.6	14.81	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	3.3	5.8	1.50	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

**ANEJO 7:**  
**INGENIERÍA DE LAS**  
**INSTALACIONES**

## **ÍNDICE**

7.1: ANEJO DE INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN

7.2: ANEJO DE INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

7.3: ANEJO DE INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

7.4: ANEJO DE INSTALACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO

7.5: ANEJO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA

**ANEJO 7.1.:**  
**INSTALACIÓN DE**  
**CALEFACCIÓN**



## ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN .....	1
2.- CRITERIOS GENERALES DEL DISEÑO.....	1
3.- CONDICIONANTES DEL DISEÑO .....	1
3.1.- Condiciones interiores .....	2
3.2.- Condiciones exteriores .....	2
4.- DEMANDA CALORÍFICA DEL EDIFICIO.....	2
4.1.- Pérdidas caloríficas por transmisión .....	2
4.2.- Pérdidas caloríficas por infiltración.....	4
4.3.- Pérdidas térmicas totales.....	5
5.- DIMENSIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN.....	6
5.1.- Cálculo de los emisores a instalar .....	6
5.2.- Caudal másico.....	7
5.3.- Diámetros de las tuberías .....	8
5.3.- Pérdidas de carga.....	9
5.4.- Aislamiento.....	10
6.- ELECCIÓN DE LA CALDERA.....	10

## **1.- INTRODUCCIÓN**

Para asegurar el confort de los trabajadores, en algunas zonas de trabajo será imprescindible implementar un sistema de calefacción, por lo que, para determinar el cálculo de las conducciones de la instalación y la caldera a emplear, es necesaria la redacción del presente anejo.

Para su diseño, se tendrán en cuenta previamente tres criterios imprescindibles para la instalación, que serán:

- Las superficies del local que necesitarán de calefacción
- La climatología exterior de la zona donde se dispone la actividad
- Las temperaturas requeridas en el interior de la construcción

Para la instalación se ha seleccionado una caldera de biomasa de pellets, ya que es una buena alternativa a los combustibles tradicionales con grandes ventajas medioambientales y aportando las condiciones requeridas para la actividad.

La instalación se ajustará al Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) y sus instrucciones técnicas (IT).

## **2.- CRITERIOS GENERALES DEL DISEÑO**

La calefacción se distribuirá por un sistema bitubular de retorno directo, es decir, al agua caliente que se transporta por las conducciones no será reutilizado, sino que se recoge por una red paralela para ser reconducida a la caldera, por lo que se mejorará la eficacia energética y la distribución de calor.

Para generar la temperatura necesaria al agua de las conducciones de la instalación, se empleará una caldera de biomasa, situada en la sala de calderas de la industria.

## **3.- CONDICIONANTES DEL DISEÑO**

Para determinar el calor que debe generar la caldera, se necesitan conocer previamente las condiciones ambientales exteriores del lugar donde se encuentra emplazada la nave, así como las temperaturas óptimas en el interior de esta.

### 3.1.- Condiciones interiores

El RITE (Reglamento Instalaciones Térmicas en los Edificios) determina un rango medio de temperaturas en el interior de las edificaciones de entre 21-23 °C en invierno y 23-25 °C en verano.

En este caso se decide tomar como temperatura interior del edificio 21 °C, ya que se considera una temperatura adecuada para garantizar el confort de los trabajadores y otras personas que se encuentren en la industria.

### 3.2.- Condiciones exteriores

Para asegurar que la temperatura del interior del edificio sea lo más constante posible, hay que conocer las temperaturas exteriores de la zona de este proyecto.

Por tanto, se muestra a continuación un gráfico que representa las temperaturas mínimas y máximas medias de cada mes en Villadangos del Páramo según datos de la *Nacional Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA)*.



Figura 1: Temperaturas medias mensuales de Villadangos del Páramo (León). Fuente: NOAA

Para evitar un sobredimensionamiento de la instalación que provocaría condiciones de ineficiencia, se tomará la media de las temperaturas mínimas de todos los meses, obteniendo por tanto una temperatura mínima media en el exterior de 5,25 °C.

## 4.- DEMANDA CALORÍFICA DEL EDIFICIO

Se procede a realizar el cálculos de las pérdidas por transmisión e infiltración de cada una de las salas donde se requiera en esta instalación, además se añadirá un suplemento en la pérdida calorífica referida a la orientación y a la intermitencia de funcionamiento.

### 4.1.- Pérdidas caloríficas por trasmisión

Este tipo de pérdidas se deben principalmente a la diferencia de temperatura entre el interior y el exterior del edificio, la superficie de la sala en cuestión y al material empleados para los cerramientos.

ANEJO 7.1. INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN  
Andrea Crespo Barreiro

Todos estos factores vienen recogidos en la fórmula a continuación representada, la cual es la empleada para realizar el cálculo.

$$QT = S * K * \Delta T$$

Siendo:

- QT: pérdidas de calor por transmisión (kcal/h)
- S: superficie de la sala (m<sup>2</sup>)
- K: coeficiente de conductividad para cada material empleado, obtenido a partir de información del fabricante (kcal/h \* °C \* m<sup>2</sup>)
- ΔT: diferencia de temperaturas, determinadas anteriormente (°C)

A continuación se recogen las tablas con los datos y el cálculo final de la pérdida por transmisión en cada sala.

**Tabla 1: Cálculo de pérdidas de transmisión para cada sala**

ASEOS Y VESTUARIO FEMENINOS				
Zona	Superficie	K	ΔT	QT
Fachada	5	0,1814	15,75	14,29
Techo	10	0,3	15,75	47,25
Suelo	10	1,98	15,75	311,85
Puerta	1,93	0,95	15,75	28,91
TOTAL				<b>402,29</b>
ASEOS Y VESTUARIO MASCULINOS				
Zona	Superficie	K	ΔT	QT
Fachada	5	0,1814	15,75	14,29
Techo	10	0,3	15,75	47,25
Suelo	10	1,98	15,75	311,85
Puerta	1,93	0,95	15,75	28,91
TOTAL				<b>402,29</b>
OFICINA				
Zona	Superficie	K	ΔT	QT
Fachada	6,25	0,1814	15,75	17,86
Techo	12,5	0,3	15,75	59,06
Suelo	12,5	1,98	15,75	389,81
Puerta	3,61	0,95	15,75	54,04
TOTAL				<b>520,78</b>
SALA DE CATAS Y REUNIONES				
Zona	Superficie	K	ΔT	QT
Fachada	7,5	0,1814	15,75	21,43
Techo	15	0,3	15,75	70,875
Suelo	15	1,98	15,75	467,78
Puerta	5,29	0,95	15,75	79,18
TOTAL				<b>639,26</b>

ANEJO 7.1. INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN  
Andrea Crespo Barreiro

TIENDA				
Zona	Superficie	K	$\Delta T$	QT
Fachada	6,25	0,1814	15,75	17,86
Techo	12,50	0,3	15,75	59,06
Suelo	12,50	1,98	15,75	389,81
Puerta	3,86	0,95	15,75	57,82
TOTAL				<b>524,55</b>
LABORATORIO				
Zona	Superficie	K	$\Delta T$	QT
Fachada	5,75	0,1814	15,75	16,43
Techo	10,47	0,3	15,75	49,45
Suelo	10,47	1,98	15,75	326,35
Puerta	3,86	0,95	15,75	57,82
TOTAL				<b>450,04</b>
PASILLO				
Zona	Superficie	K	$\Delta T$	QT
Fachada	2,5	0,1814	15,75	7,14
Techo	23,82	0,3	15,75	112,55
Suelo	23,82	1,98	15,75	742,83
Puerta	19,32	0,95	15,75	289,08
TOTAL				<b>1151,59</b>

#### 4.2.- Pérdidas caloríficas por infiltración

Estas pérdidas se refieren a la cantidad de calor necesaria para elevar la temperatura del aire que procede del exterior, para que este aire alcance la temperatura del interior. Estas pérdidas se producen principalmente por las infiltraciones de aire a través de las ventanas y puertas.

Para este cálculo, se empleará la fórmula a continuación representada:

$$Qv = V * Ce * D * N * Tint - Text$$

Siendo:

- Qv: pérdidas de calor por infiltración (kcal/h)
- V: volumen de la sala (m<sup>3</sup>)
- Ce: calor específico del aire (Ce= 0,24 kcal/kg\* °C)
- D: densidad del aire (D = 1,225 kg/m<sup>3</sup>)
- N: número de renovaciones de aire por hora, estos valores se cogen de la norma UNE-EN 12831:2003.

ANEJO 7.1. INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN  
Andrea Crespo Barreiro

**Tabla 2: Número de renovaciones según espacio.** Fuente: UNE-EN 12831:2003

ZONA	N
Aseos/vestuarios	1,5
Oficinas	1,5
Tiendas	0,5
Laboratorios	1,5
Pasillos	1

En la tabla 3 se representa los resultados obtenidos de los cálculos de las pérdidas por infiltración:

**Tabla 3: Cálculo de pérdidas de infiltración para cada sala**

ZONA	V	Ce	D	N	$\Delta T$	Qv
Aseos y vestuarios femeninos	25	0,24	1,225	1,5	15,75	173,64
Aseos y vestuarios masculinos	25			1,5	15,75	173,64
Oficina	31,25			1,5	15,75	217,05
Sala de catas y reuniones	37,5			1,5	15,75	260,47
Tienda	31,25			0,5	15,75	72,35
Laboratorio	26,16			1,5	15,75	181,72
Pasillos	59,55			1	15,75	275,75

### 4.3.- Pérdidas térmicas totales

Para obtener las pérdidas térmicas totales de la instalación, se debe tener en cuenta:

1. Las pérdidas caloríficas por transmisión de cada dependencia
2. Las pérdidas caloríficas debidas a infiltración y ventilación
3. Coeficiente de intermitencia, el cual supone un porcentaje de las pérdidas totales debido a que la calefacción no estará en funcionamiento constante. En este caso se toma un 10%.
4. Coeficiente debido a la orientación, se debe a la presencia de vientos dominantes y menor radiación, se toma la fachada norte como la más desfavorable ya que es la menos aislada frente al frío en comparación con la fachada sur. Se tomaría por tanto una mayoración del 15% en las fachadas del norte, 10% para las del oeste, 5% para el este y 0% para las del sur.

Finalmente se representa las pérdidas totales teniendo en cuenta lo establecido anteriormente:

ANEJO 7.1. INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN  
Andrea Crespo Barreiro

**Tabla 4: Pérdidas totales mayoradas**

ZONA	QT	Qv	Intermitencia	Orientación	TOTAL
Aseos y vestuarios femeninos	402,29	173,64	1,1	1,05	665,21
Aseos y vestuarios masculinos	402,29	173,64			665,21
Oficina	520,78	217,05			852,19
Sala de catas y reuniones	639,26	260,47			1039,18
Tienda	524,55	72,35			689,42
Laboratorio	450,04	181,72		0	694,94
Pasillos	1151,59	275,75		0	1570,07
<b>TOTAL INSTALACIÓN</b>					<b>6176,22</b>

Es decir, las pérdidas de la instalación serán en total de **7182,94 W**.

## 5.- DIMENSIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

Como elementos emisores de calor se emplearán radiadores de aluminio lacado de color blanco de la marca FERROLI, en este caso se ha seleccionado el modelo XIAN-N, el cual presenta una potencia de 89,2 W (76,7 kcal/h).

Estos radiadores estarán instalados en la pared de cada zona que lo requiera, mediante soportes y no encontrándose en ningún caso en el interior de una cavidad. Se tendrá en cuenta un salto térmico de 50 °C.

### 5.1.- Cálculo de los emisores a instalar

Para el cálculo de los radiadores será necesario tener en cuenta las siguientes características:

- Temperatura de entrada del fluido al radiador: 70 °C
- Temperatura de salida de fluido del radiador: 50 °C
- Temperatura media: 60 °C
- Temperatura ambiente del espacio a calentar: 21 °C
- Coeficiente n: 1,30

$$\Delta T_{real} = \frac{T_e - T_s}{\ln \frac{T_e}{T_s}} = \frac{70 - 60}{\ln \frac{70}{60}} = 64,87$$

ANEJO 7.1. INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN  
Andrea Crespo Barreiro

$$P_{real} = P_{cal\Delta 50^{\circ}C} * \frac{\Delta T_{real}^n}{60} = 76,7 * \frac{64,87^{1,3}}{60} = 84,89$$

Una vez conocido el  $\Delta T$  real de la instalación y la potencia real de los radiadores, se puede saber el número de elementos que se requeriría en cada sala con la siguiente fórmula:

$$N^{\circ} \text{ elementos} = \frac{Q_{total}}{P_{real}}$$

Siendo Q total las pérdidas totales de cada sala calculadas en apartados anteriores.

Tabla 5: Número de calefactores por zona

ZONA	Q total	P real	Nº elementos	Nº emisores	Potencia (W)
Aseos y vestuarios femeninos	665,21	84,89	8	1 de 8	713,6
Aseos y vestuarios masculinos	665,21	84,89	8	1 de 8	713,6
Oficina	852,19	84,89	10	1 de 10	892
Sala de catas y reuniones	1039,18	84,89	12	1 de 12	1070,4
Tienda	689,42	84,89	8	1 de 8	713,6
Laboratorio	694,94	84,89	8	1 de 8	713,6
Pasillos	1570,07	84,89	18	2 de 9	1605,6

## 5.2.- Caudal másico

Para determinar el diámetro de las tuberías previamente hay que obtener el caudal de fluido que circulará por la instalación. Para ello se emplea la siguiente fórmula:

$$m = \frac{Q}{C * \Delta T}$$

Siendo:

- m: flujo másico (kg/s)
- C: calor específico (J/kg \* K)
- Q: potencia del elemento emisor de calor por número de elementos (W)
- $\Delta t$ : variación de temperatura del fluido a la entrada y a la salida, en este caso 10 °C

Poniendo todo en las unidades necesarias, se obtendrá el caudal en l/h.



ANEJO 7.1. INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN  
Andrea Crespo Barreiro

Tabla 6: Caudal radiadores

ZONA	P elemento (W)	Nº elementos	Calor total (W)	Caudal (l/h)
Aseos y vestuarios femeninos	89,2	8	713,6	61,37
Aseos y vestuarios masculinos	89,2	8	713,6	61,37
Oficina	89,2	10	892	76,71
Sala de catas y reuniones	89,2	12	1070,4	92,06
Tienda	89,2	8	713,6	61,37
Laboratorio	89,2	8	713,6	61,37
Pasillos	89,2	18	1605,6	138,08
TOTAL				<b>552,33</b>

### 5.3.- Diámetros de las tuberías

Para calcular el diámetro de las tuberías se emplea la siguiente fórmula:

$$Q = V * S \rightarrow V = \frac{4 * Q}{\pi * D^2}$$

La norma establece una velocidad de circulación de entre 0,3 y 1,5 m/s, eligiendo para este caso como velocidad de diseño 0,5 m/s. Con ello se obtiene el diámetro teórico para cada emisor de calor en cada una de las salas que requieren de calefacción.

Tabla 7: Determinación del diámetros de las conducciones

ZONA	Caudal (l/h)	V (m/s)	Diámetro teórico (mm)
Aseos y vestuarios femeninos	61,37	0,5	6,59
Aseos y vestuarios masculinos	61,37		6,59
Oficina	76,71		7,37
Sala de catas y reuniones	92,06		8,07
Tienda	61,37		6,59
Laboratorio	61,37		6,59
Pasillos	138,08		9,88
Retorno	552,33		19,77

### 5.3.- Pérdidas de carga

Para el cálculo de las pérdidas de carga en la tubería se va a emplear la fórmula de Flamant:

$$\frac{\Delta P}{L} = m * v^{1,75} / D^{1,25}$$

Siendo:

- $\Delta P$ : pérdidas de carga unitarias (mmca/m)
- m: coeficiente que depende del material de las conducciones, en este caso al emplearse cobre este coeficiente valdría  $570 * 10^{-6}$
- v: la velocidad del fluido (m/s)
- D: diámetro interior de la tubería (m)

Además, hay que tener en cuenta que la pérdida de carga máxima que se permite es de 400 Pa/m (40,82 mmca/m), por lo que hay que comprobar que con el diámetro dispuesto se cumpla con dicho criterio.

Posteriormente se aumentará las pérdidas de carga en un 20% como estimación de las pérdidas singulares de la conducción debidas a componentes auxiliares como válvulas, curvas, codos...

**Tabla 8: Pérdidas de carga en las conducciones**

Tramo	Caudal (l/h)	DN	DI	V (m/s)	L (m)	AP mmca/m	mmca	AP total
1 a 2	552,33	20	18	0,60	3,73	35,67	133,03	159,64
2 a c	69,04	12	10	0,24	2,02	15,29	30,88	37,06
2 a 3	368,22	20	18	0,40	3,1	17,54	54,38	65,26
3 a c	76,71	12	10	0,27	1,19	18,38	21,88	26,25
3 a 4	299,54	16	14	0,54	7,77	40,33	313,36	376,03
4 a c	92,06	12	10	0,33	0,5	25,30	12,65	15,18
4 a 5	222,83	16	14	0,40	4,34	24,03	104,30	125,16
5 a c	69,04	12	10	0,24	0,5	15,29	7,64	9,17
5 a 6	61,37	10	8	0,34	7,12	35,91	255,66	306,79
6 a 7	184,11	14	12	0,45	1,61	35,79	57,62	69,14
7 a c	61,37	10	8	0,34	1,78	35,91	63,92	76,70
7 a 8	123,46	14	12	0,30	4	17,78	71,13	85,36
8 a c	61,37	10	8	0,34	0,4	35,91	14,36	17,24
8 a 9	61,73	10	8	0,34	1	36,28	36,28	43,53

## ANEJO 7.1. INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN

Andrea Crespo Barreiro

Como se observa en la tabla 8, todas las conducciones cumplen con el criterio anteriormente determinado.

Además, se decide normalizar todas las conducciones a un diámetro de 20 mm ya que continuaría cumpliendo los criterios establecidos de cálculo, facilitará la instalación y en previsión de futuras ampliaciones.

Para las conducciones de retorno los cálculos serían iguales, ya que los caudales que se irán recogiendo en la instalación son los mismos que se van llevando a cada emisor de la instalación.

### 5.4.- Aislamiento

La ITE 03, apartado 03.1, establece los espesores mínimos de aislamiento que deben llevar las tuberías, para determinar este hay que establecer los siguientes criterios:

- Temperatura del fluido interior
- Diámetro de las conducciones empleadas

Como la temperatura estará comprendida entre 60 °C y 100 °C y todos los diámetros de las conducciones son inferiores a 35 mm, el espesor mínimo de las conducciones será de 20 mm y el material seleccionado será caucho expandido de color negro.

## 6.- ELECCIÓN DE LA CALDERA

Para determinar la caldera a emplear es necesario saber qué potencia mínima debe presentar y para ello hay que establecer las necesidades de potencia tanto para la generación del calor necesario en la instalación de calefacción, como para producir el agua caliente sanitaria.

La potencia necesaria para la calefacción se calculó anteriormente, siendo necesarios 7182,94 W, y para conocer la potencia requerida para la generación del agua caliente, hay que saber el caudal de agua caliente total de la instalación, obteniéndose de sumar el caudal para cada aparato sanitario de la industria, siendo por tanto necesarios 0,92 l/s.

Teniendo en cuenta el caudal total, un coeficiente de simultaneidad de 0,6 (ya que no se emplearán todos los aparatos sanitarios a la vez), el incremento de temperatura del agua que se produciría para su calentamiento y la capacidad calorífica de ésta, se conoce la potencia requerida para su producción:

ANEJO 7.1. INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN  
Andrea Crespo Barreiro

$$Q = m * \Delta T * Cp = 0,92 * 0,6 * 70 - -10 \text{ } ^\circ\text{C} * 4,18 \frac{\text{J}}{\text{KG} * \text{ } ^\circ\text{C}} = 184,59 \text{ W}$$

Esta potencia, junto con la de la instalación de calefacción se sobredimensionará con un coeficiente de 1,5 para asegurar que se cubren las necesidades caloríficas, incluso si ocurriesen condiciones desfavorables en la industria.

$$P = 7182,94 + 184,59 * 1,5 = 11051,3 \text{ W} = 11,05 \text{ kW}$$

Conociendo la potencia mínima requerida, se procede a seleccionar una caldera de biomasa que presenta las siguientes características técnicas:

- Potencia térmica del quemador 35 kW
- Potencia térmica del agua 31,2 kW
- Rendimiento medio 90%
- Eficiencia energética A+
- Capacidad caldera 150 litros
- Producción de 13 litros de agua caliente al minuto
- Diámetro salida de humos 100 mm
- Potencia eléctrica de arranque 1070 W



Se ha seleccionado una caldera de mayor potencia que la requerida para garantizar que las necesidades caloríficas estén cubiertas, además de para que sirva en el caso de que se hagan futuras reformas o ampliaciones en la industria.

**ANEJO 7.2.:**  
**INSTALACIÓN DE**  
**FONTANERÍA**

## ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN .....	1
2.- CONDICIONES DE LA INSTALACIÓN .....	1
2.1.- Calidad del agua.....	1
2.2.- Protección contra retornos.....	2
2.3.- Condiciones mínimas de suministro.....	2
2.4.- Mantenimiento .....	3
3.- ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN .....	3
4.- DIMENSIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN.....	4
4.1.- Red de agua fría .....	4
4.1.1.- Necesidades .....	4
4.1.2.- Conducciones .....	5
4.1.3.- Pérdidas de presión .....	7
4.2.- Red de agua caliente .....	8
4.2.1.- Necesidades .....	8
4.2.2.- Conducciones .....	8
4.2.3.- Producción de agua caliente .....	9
4.2.4.- Pérdidas de presión .....	9
4.2.5.- Aislante térmico de las tuberías.....	10
4.3.- Red de retorno.....	10
4.4.- Acometida .....	11
5.- CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA PARA ACS .....	11

## 1.- INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene como objetivo diseñar la instalación de suministro de agua de la industria, para llevar el agua de la red de suministro de abastecimiento municipal hasta las zonas donde exista un requerimiento de agua tanto fría como caliente.

El agua se tomará de la red municipal de abastecimiento, cumpliendo con los requisitos establecidos en el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

Para el desarrollo de este anejo se emplea la siguiente normativa vigente:

- Documento Básico de Salubridad: DB-HS 4. Suministro de agua.
- Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

## 2.- CONDICIONES DE LA INSTALACIÓN

### 2.1.- Calidad del agua

El agua debe cumplir con lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano.

Los materiales que se vayan a utilizar en la instalación, en relación con su afectación al agua que suministren, deben ajustarse a los siguientes requisitos:

- 1) Las tuberías y los accesorios deben ser de materiales que no produzcan concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003.
- 2) Deben ser resistentes a la corrosión interior.
- 3) No deben modificar la potabilidad, color, sabor u olor del agua.
- 4) Para las condiciones de servicio previstas debes ser capaces de funcionar eficazmente.
- 5) No deben presentar incompatibilidad electroquímica entre sí.
- 6) Deben ser resistentes a temperaturas de hasta 40°C y a las temperaturas exteriores de su entorno inmediato.
- 7) Deben ser compatibles con el agua suministrada, no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que pueden

ANEJO 7.2. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA  
Andrea Crespo Barreiro

- 8) representar un riesgo para la limpieza y salubridad del agua para consumo humano.
- 9) Las características físicas o químicas y mecánicas del material no deben disminuir la vida útil prevista para la instalación.

## 2.2.- Protección contra retornos

1. Se dispondrán sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo en los puntos que figuran a continuación:

- Después de los contadores;
- en la base de las ascendentes;
- antes del equipo de tratamiento de agua;
- en los tubos de alimentación no destinados a usos domésticos;
- antes de aparatos de refrigeración o climatización.

2. Las instalaciones de suministro de agua no podrán conectarse directamente a instalaciones de evacuación ni a instalaciones de suministro de agua proveniente de otro origen que la red pública.

3. En los aparatos y equipos de la instalación, el suministro de agua se realizará de tal modo que no se produzcan retornos.

4. Los antirretornos se dispondrán combinados con grifos de vaciado de tal forma que siempre sea posible vaciar cualquier tramo de la red.

## 2.3.- Condiciones mínimas de suministro

La instalación debe suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran a continuación (tabla 2.1. del DB-HS-4):

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm <sup>3</sup> /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm <sup>3</sup> /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-



En los puntos de consumo la presión mínima debe ser de:

- 100 kPa para los grifos comunes;
- 150 kPa para los fluxores y calentadores.

La presión en cualquier punto de consumo no debe superar los 500 kPa.

La temperatura del agua caliente sanitaria en los puntos de consumo debe estar comprendida entre los 50°C - 65°C.

## **2.4.- Mantenimiento**

Los elementos y equipos de la instalación que lo requieran, tales como el grupo de presión, los sistemas de tratamiento de agua o los contadores, deben instalarse en locales cuyas dimensiones sean suficientes para que pueda llevarse a cabo su mantenimiento adecuadamente.

Las redes de tuberías, incluso en las instalaciones interiores si es posible, deben diseñarse de tal manera que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, en caso de que sea necesario.

## **3.- ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN**

La instalación constará de los siguientes elementos:

1) Acometida: es la tubería que conecta la instalación general de la industria con la empresa suministradora de agua potable. Irá enterrada, será de polietileno y constará de:

- Llave de toma para hacer tomas de la red y maniobras en la acometida sin que esta quede fuera de servicio.
- Llave de registro que depende de la empresa suministradora. El contador será también instalado por dicha empresa.
- Llave de paso que se encuentra dentro de la propiedad y puede ser manejada por el usuario.

2) Contador: para cuantificar la cantidad de agua consumida.

3) Red de distribución: constará de una red para la distribución de agua fría y otra para el agua caliente, llevando así el agua requerida a los distintos puntos de consumo. Todas las tuberías serán de PVC, pero las de agua caliente presentarán un aislante térmico formado por coquilla de espuma elastómero.

4) Red de retorno: servirá para llevar el agua caliente desde los puntos de consumo o suministro hasta la caldera. Las tuberías serán de PVC con aislante térmico formado por coquilla de espuma elastómero.

Para la instalación se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

1) Separaciones respecto de otras instalaciones

Las tuberías de agua caliente y fría deben discurrir separadas una distancia mínima de 4 cm para que las tuberías de agua fría no resulten afectadas por los focos de calor.

En el caso que las dos tuberías están en el mismo plano vertical, la de agua fría debe ir siempre por debajo de la de agua caliente.

Además, las tuberías irán por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30 cm.

2) Señalización

Las tuberías de agua para consumo humano se señalarán con los colores verde oscuro o azul.

## 4.- DIMENSIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

### 4.1.- Red de agua fría

#### 4.1.1.- Necesidades

Los requerimientos de la industria son los establecidos en la tabla siguiente:

Tabla 1: Puntos de suministro de agua requeridos en la industria

Área	Necesidades
Sala de recepción	Toma de agua
Sala de elaboración	Toma de agua
	Lavamanos
Aseos	Inodoros con cisterna
	Duchas
	Lavabos
Laboratorio	Fregadero
Sala de catas y reuniones	Fregadero
Tienda	Fregadero

ANEJO 7.2. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA  
Andrea Crespo Barreiro

Teniendo en cuenta la tabla 2.1 del DB-HS-4 y las necesidades anteriormente establecidas, se determina los caudales mínimos en cada caso.

**Tabla 2: Necesidades de agua fría en la instalación**

Área	Aparato	Unidades	Caudal/Ud (l/s)	Caudal total (l/s)
Sala de recepción	Grifo garaje	1	0,2	0,2
Sala de elaboración	Grifo garaje	1	0,2	0,2
	Lavamanos	1	0,05	0,05
Aseos	Inodoros con cisterna	2	0,1	0,2
	Duchas	2	0,2	0,4
	Lavabos	6	0,1	0,6
Laboratorio	Fregadero	1	0,2	0,2
Sala de catas y reuniones	Fregadero	1	0,2	0,2
Tienda	Fregadero	1	0,2	0,2
<b>TOTAL</b>				<b>2,25</b>

El momento de mayor requerimiento de agua de la industria se alcanzaría con 2,25 l/s. Estas necesidades de agua quedan totalmente cubiertas por la red de abastecimiento del polígono industrial. A la hora de los cálculos se aplicará un coeficiente de simultaneidad (Ks) ya que se entiende que todos los puntos de consumo no serán utilizados a la vez.

#### 4.1.2.- Conducciones

Para determinar los diámetros de las conexiones de los aparatos domésticos de los distintos ramales, se emplea lo establecidos en la tabla 4.2. del DB-HS-4 representada a continuación.

**Tabla 4.2 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)
Lavamanos	½	12
Lavabo, bidé	½	12
Ducha	½	12
Bañera <1,40 m	¾	20
Bañera >1,40 m	¾	20
Inodoro con cisterna	½	12
Inodoro con fluxor	1- 1 ½	25-40
Urinario con grifo temporizado	½	12
Urinario con cisterna	½	12
Fregadero doméstico	½	12
Fregadero industrial	¾	20
Lavavajillas doméstico	½ (rosca a ¾)	12
Lavavajillas industrial	¾	20

ANEJO 7.2. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA  
Andrea Crespo Barreiro

A la hora de realizar el cálculo de las conducciones de la instalación, se tomará como datos de partida una velocidad de agua de 2 m/s, ya que superiores a 2,5 m/s generarían ruidos y golpes de ariete y velocidades por debajo de 0,5 m/s encarecerían demasiado la instalación por sobredimensionamiento de las tuberías.

La tubería finalmente seleccionada, será la inmediatamente superior a la calculada que se encuentre en los diámetros de tuberías PVC normalizados.

El dimensionado de las tuberías queda, por lo tanto, de la siguiente forma:

**Tabla 3: Diámetros de la instalación de agua fría**

Tramos	Qt (l/s)	npc	Ks	Qc (l/s)	Dc (m)	DN	DI	V real (m/s)
P1	2,25	11,25	0,31	0,70	0,021	25	21,2	1,991
P2	0,2	1	1	0,2	0,011	16	13	1,507
P3	0,2	1	1	0,2	0,011	16	13	1,507
P4	1,2	6	0,45	0,54	0,018	25	21,2	1,520
P5	0,6	3	0,71	0,42	0,016	25	21,2	1,202
P6	0,6	3	0,71	0,42	0,016	25	21,2	1,202
P7	0,5	2,5	0,82	0,41	0,017	25	21,2	1,157
P8	0,4	2	1	0,40	0,016	25	21,2	1,133
P9	0,3	1,5	1,41	0,42	0,016	25	21,2	1,202
P10	0,6	3	0,71	0,42	0,016	25	21,2	1,202
P11	0,7	3,5	0,63	0,44	0,017	25	21,2	1,254
P12	0,5	2,5	0,82	0,41	0,016	20	16,2	1,981
P13	0,4	2	1	0,40	0,016	20	16,2	1,941
P14	0,3	1,5	1,41	0,42	0,016	25	21,2	1,202
P15	0,65	3,25	0,67	0,43	0,017	25	21,2	1,228
P16	0,45	2,25	0,89	0,40	0,016	20	16,2	1,953
P17	0,4	2	1	0,40	0,016	20	16,2	1,941

Siendo:

- Qt: el caudal mínimo total que se necesita en ese punto de consumo;
- npc: el número de puntos de consumo, correspondiendo al caudal total entre el valor medio del caudal requerido;
- Ks: coeficiente de simultaneidad, tomando 1 en los casos que el npc sea inferior a 2 para evitar errores de cálculo;
- Qc: el caudal de cálculo;
- Dc: el diámetro de cálculo;

ANEJO 7.2. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA  
Andrea Crespo Barreiro

- DN y DI: diámetro nominal y diámetro interior normalizados para PVC respectivamente;
- V real: la velocidad real del agua que pasará en el interior de las conducciones.

#### 4.1.3.- Pérdidas de presión

En la tabla 4, se observan los cálculos realizados para comprobar el cumplimiento de la presión de servicio en el punto más desfavorable de la instalación, no pudiendo superar 500 kPa para cumplir con la normativa establecida.

Para ello, se ha obtenido la pérdida de presión en cada tramo de la instalación mediante la fórmula de Darcy-Weisbach y se ha empleado la fórmula de Blasius (1911) para obtener el valor de f. Finalmente se ha incrementando en un 20% la longitud real de cada tramo como estimación de las pérdidas de carga localizadas.

**Tabla 4: Pérdidas de carga en conducciones de agua fría**

Tramos	DI (m)	V real (m/s)	L (m)	Le (m)	Re	f	hp (mca)	hp (kPa)
P1	0,0212	1,991	16,24	19,488	37070,42	0,0228	4,24	41,54
P2	0,013	1,507	5,25	6,3	17204,00	0,0276	1,55	15,20
P3	0,013	1,507	2,84	3,408	17204,00	0,0276	0,84	8,22
P4	0,0212	1,520	1,39	1,668	28307,61	0,0244	0,23	2,22
P5	0,0212	1,202	1,39	1,668	22379,13	0,0259	0,15	1,47
P6	0,0212	1,202	1,49	1,788	22379,13	0,0259	0,16	1,58
P7	0,0212	1,157	0,62	0,744	21534,33	0,0261	0,06	1,06
P8	0,0212	1,133	0,62	0,744	21009,36	0,0263	0,11	2,12
P9	0,0212	1,202	1	1,2	22379,13	0,0259	0,11	1,06
P10	0,0212	1,202	2,8	3,36	22379,13	0,0259	0,30	2,96
P11	0,0212	1,254	1,49	1,788	23352,58	0,0256	0,17	1,70
P12	0,0162	1,981	0,62	0,744	28180,72	0,0244	0,22	2,20
P13	0,0162	1,941	0,62	0,744	27611,36	0,0245	0,22	2,12
P14	0,0212	1,202	1	1,2	22379,13	0,0259	0,11	1,06
P15	0,0212	1,228	1,33	1,596	22857,51	0,0257	0,15	1,46
P16	0,0162	1,953	0,7	0,84	27783,39	0,0245	0,25	2,42
P17	0,0162	1,941	5,84	7,008	27611,36	0,0245	2,04	19,99

Se puede observar que en ningún caso se supera el valor límite establecido por normativa.

Finalmente se decide seleccionar todas las conducciones de 25 mm de diámetro previendo futuras reformas o posibles ampliaciones, ya que cumplirían con las exigencias determinadas anteriormente y no supondrían un gasto significativo. Además, las conducciones de DN 16 son muy pequeñas y presentan poca resistencia, pudiendo causar fallos en la instalación.

## 4.2.- Red de agua caliente

### 4.2.1.- Necesidades

Teniendo en cuenta la tabla 2.1 del DB-HS-4 y las necesidades establecidas en la tabla 1, se determina los caudales mínimos en cada caso.

Tabla 5: Necesidades de agua caliente en la instalación

Área	Aparato	Unidades	Caudal/Ud (l/s)	Caudal total (l/s)
Sala de elaboración	Lavamanos	1	0,03	0,03
Aseos	Duchas	2	0,1	0,2
	Lavabos	6	0,065	0,39
Laboratorio	Fregadero	1	0,1	0,1
Sala de catas y reuniones	Fregadero	1	0,1	0,1
Tienda	Fregadero	1	0,1	0,1
<b>TOTAL</b>				<b>0,92</b>

### 4.2.2.- Conducciones

Para el cálculo de las conducciones, se tomarán los mismos datos de referencia que en el caso de la instalación de agua fría y se procederá al cálculo de la misma forma, obteniendo como resultado los valores representados en la tabla 6.

Tabla 6: Diámetros de la instalación de agua caliente

Tramos	Qt (l/s)	npc	Ks	Qc (l/s)	Dc (m)	DN	DI	V real (m/s)
P1	0,92	4,6	0,30	0,28	0,013	20	21,2	1,356
P2	0,2	1	1,00	0,2	0,011	16	13	1,507
P3	0,1	0,5	1,00	0,1	0,008	16	13	0,753
P4	0,72	3,6	0,62	0,45	0,017	25	21,2	1,265
P5	0,59	2,95	0,72	0,42	0,016	25	21,2	1,197
P6	0,295	1,475	1,45	0,43	0,017	25	21,2	1,213
P7	0,23	1,15	2,58	0,59	0,017	25	21,2	1,682
P8	0,165	0,825	1,00	0,17	0,010	16	16,2	1,243
P9	0,1	0,5	1,00	0,10	0,008	16	21,2	0,753
P10	0,295	1,475	1,45	0,43	0,017	25	21,2	1,213
P11	0,295	1,475	1,45	0,43	0,017	25	21,2	1,213
P12	0,23	1,15	2,58	0,59	0,019	25	16,2	1,682
P13	0,165	0,825	1,00	0,17	0,010	16	16,2	1,243
P14	0,1	0,5	1,00	0,10	0,008	16	21,2	0,753

#### 4.2.3.- Producción de agua caliente

Como sistema de producción de agua caliente, se va a emplear una caldera de pellets mixta de *Greenheis Termoboiler*, que servirá tanto para la calefacción como para la producción del agua caliente sanitaria, con la capacidad de producir hasta 13 l/min de agua caliente. Este sistema, además, incorpora una caldera con una capacidad de acumular hasta 150 litros de agua caliente y presenta las siguientes características técnicas:

- Potencia térmica del quemador 35 kW
- Potencia térmica del agua 31,2 kW
- Rendimiento medio 90%
- Eficiencia energética A+
- Capacidad caldera 150 litros
- Producción de 13 litros de agua caliente al minuto
- Diámetro salida de humos 100 mm
- Potencia eléctrica de arranque 1070 W



#### 4.2.4.- Pérdidas de presión

En la tabla 7, se observan los cálculos realizados para comprobar el cumplimiento de la presión de servicio en el punto más desfavorable de la instalación, no pudiendo superar 500 kPa para cumplir con la normativa establecida.

Las fórmulas empleadas y el método de cálculo es el mismo que el realizado para la instalación de agua fría.

Tabla 7: Pérdidas de carga en conducciones de agua caliente

Tramos	DI (m)	V real (m/s)	L (m)	Le	Re	f	hp (mca)	hp (kPa)
P1	0,0162	1,356	16,24	19,488	19291,91	0,0268	3,03	29,69
P2	0,013	1,507	5,25	6,3	17204,00	0,0276	1,55	15,20
P3	0,013	0,753	2,84	3,408	8602,00	0,0329	0,25	2,44
P4	0,0212	1,284	1,39	1,668	23906,85	0,0254	0,17	1,65
P5	0,0212	1,197	1,39	1,668	22286,49	0,0259	0,15	1,46
P6	0,0212	1,213	1,49	1,788	22577,83	0,0258	0,16	1,60
P7	0,0212	1,682	0,62	0,744	31324,86	0,0238	0,12	1,18
P8	0,013	1,243	0,62	0,744	14193,30	0,0290	0,13	1,28
P9	0,013	0,753	1	1,2	8602,00	0,0329	0,09	0,86
P10	0,0212	1,213	2,8	3,36	22577,83	0,0258	0,31	3,01
P11	0,0212	1,213	1,49	1,788	22577,83	0,0258	0,16	1,60
P12	0,0212	1,682	0,62	0,744	31324,86	0,0238	0,12	1,18
P13	0,013	1,243	0,62	0,744	14193,30	0,0290	0,13	1,28
P14	0,013	0,753	1	1,2	8602,00	0,0329	0,09	0,86

Se puede observar que en ningún caso se supera el valor límite establecido por normativa.

Igual que en el caso de la instalación de agua fría, se racionalizan todas las conducciones a 25 mm de diámetro, ya que cumplen con las exigencias y así se prevén futuras ampliaciones o reformas.

#### 4.2.5.- Aislante térmico de las tuberías

Para el dimensionamiento del aislante término necesario para las conducciones de agua caliente sanitaria, se tendrá en cuenta la tabla 1.2.4.2 del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio y representado a continuación:

Diámetro exterior (mm)	Aislamiento de tuberías para ACS	
	Interior	Exterior
$D \leq 35$	30	40
$35 < D \leq 60$	35	45
$60 < D \leq 90$	35	45
$90 < D \leq 140$	45	55
$140 < D$	45	55

Como las tuberías se encuentran en el interior del edificio y presentan diámetros inferiores a 35 mm, será necesario que el aislante presente 30 mm de espesor.

#### 4.3.- Red de retorno

El caudal de retorno se podrá estimar de la siguiente forma:

- considerar que se 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 que se indican en la tabla 4.4. del DB-HS.

En este caso, el caudal máximo de la tubería de ida es de 3438 l/h, si se estima un caudal de recirculación del 10% se obtienen 343,8 l/h de recirculado, por lo tanto, el diámetro de la conducción de recirculación podrá ser de 16 mm.

El aislante de la red de retorno se estima de igual forma que en el apartado anterior, por lo tanto, las conducciones deberán presentar un espesor de 30 mm de aislante.



#### 4.4.- Acometida

Los cálculos para determinar los diámetros de la acometida son los siguientes:

Tabla 8: Cálculos conducción acometida

Qt (l/s)	npc	Ks	Qc (l/s)	Dc (m)	DN	DI	V real (m/s)
3,17	6,91	0,41	1,30	0,0288	40	0,0352	1,340

Por lo tanto, se instala un Tubo de polietileno (PE 100, PN = 25 atm) según UNE-EN 12201-2; de diámetro nominal 40 mm.

### 5.- CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA PARA ACS

Según el CTE DB HE Ahorro de energía sección HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria, esta sección es de aplicación a:

- edificios de nueva construcción con una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) superior a 100 l/d, calculada de acuerdo al Anejo F.
- edificios existentes con una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) superior a 100 l/d, calculada de acuerdo al Anejo F, en los que se reforme íntegramente, bien el edificio en sí, o bien la instalación de generación térmica, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo.
- ampliaciones o intervenciones, no cubiertas en el punto anterior, en edificios existentes con una demanda inicial de ACS superior a 5.000 l/día, que supongan un incremento superior al 50% de la demanda inicial;
- climatizaciones de: piscinas cubiertas nuevas, piscinas cubiertas existentes en las que se renueve la instalación de generación térmica o piscinas descubiertas existentes que pasen a ser cubiertas.

Teniendo en cuenta la Tabla c del Anejo F del CTE DB HE Ahorro de energía sección HE 4, los criterios de demanda de esta industria son:

- Oficinas 2 l/días y persona
- Fábricas y talleres 21 l/días y persona

Para el desarrollo de la actividad habrá dos personas trabajando en la oficina y otras tres encargadas de la elaboración, fabricación del producto y control de calidad. Teniendo en cuenta esto y los criterios anteriormente establecidos, la demanda de la industria será de 67 litros al día de agua caliente sanitaria, no siendo por tanto requerida la aplicación de un

ANEJO 7.2. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA  
Andrea Crespo Barreiro

sistema producción de energía renovable para cubrir la demanda de ACS al no superar los 100litros/día establecidos en la normativa.

**ANEJO 7.3.:**  
**INSTALACIÓN DE**  
**SANEAMIENTO**

## ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN .....	1
2.- CONDICIONES DE LA INSTALACIÓN .....	1
3.- ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN .....	2
3.1.- Cierres hidráulicos .....	2
3.2.- Redes de pequeña evacuación.....	3
3.3.- Bajantes y canalones.....	3
3.4.- Colectores .....	4
3.5.- Elementos de conexión .....	4
4.- DIMENSIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN.....	5
4.1.- Red de evacuación de aguas residuales .....	5
4.1.1.- Unidades de desagüe y derivaciones individuales.....	5
4.1.2.- Ramales colectores.....	6
4.1.3.- Bajantes .....	6
4.1.4.- Colectores horizontales.....	6
4.2.- Red de evacuación de aguas pluviales.....	7
4.2.1.- Canalones.....	8
4.2.2.- Bajantes .....	9
4.2.3.- Colectores de aguas pluviales.....	9
4.2.4.- Colector mixto .....	10
4.3.- Arquetas .....	10
5.- RESULTADOS.....	11

## 1.- INTRODUCCIÓN

El objetivo de este anejo es el diseño de la instalación de saneamiento de la industria, donde se especificarán y se dimensionarán los elementos que la compondrán para la correcta evacuación tanto de aguas residuales producidas por el desarrollo normal de la actividad, como de aguas pluviales.

La instalación constará de una red de tuberías para recoger y transportar las aguas residuales hasta la red pública de alcantarillado que se localiza en el exterior de la parcela.

El diseño de la red será conforme a lo determinado en el Documento Básico de Salubridad (DB-HS-5. Evacuación de aguas) y el plano de la instalación vendrá recogido en el Documento II: Plano de saneamiento N° 18.

## 2.- CONDICIONES DE LA INSTALACIÓN

Las exigencias para el diseño de la instalación de saneamiento, son las determinadas en el apartado 2 del DB-HS 5 y se especifican a continuación:

- Deben disponerse cierres hidráulicos en la instalación que impidan el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados sin afectar al flujo de residuos.
- Las tuberías de la red de evacuación deben tener el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación de los residuos y ser autolimpiables. Debe evitarse la retención de aguas en su interior.
- Los diámetros de las tuberías deben ser los apropiados para transportar los caudales previsibles en condiciones seguras.
- Las redes de tuberías deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben disponerse a la vista o alojadas en huecos o patinillos registrables. En caso contrario deben contar con arquetas o registros.
- Se dispondrán sistemas de ventilación adecuados que permitan el funcionamiento de los cierres hidráulicos y la evacuación de gases mefíticos.
- La instalación no debe utilizarse para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

### 3.- ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN

#### 3.1.- Cierres hidráulicos

Los cierres hidráulicos pueden ser:

- Sifones individuales, propios de cada aparato;
- Botes sifónicos, que pueden servir a varios aparatos;
- Sumideros sifónicos;
- Arquetas sifónicas, situadas en los encuentros de los conductos enterrados de aguas pluviales y residuales.

Las características de los cierres hidráulicos son:

- Autolimpiables, que el agua que los atraviese arrastre los sólidos en suspensión;
- Sus superficies interiores no deben retener materias sólidas;
- No tendrán partes móviles que impidan su correcto funcionamiento;
- Registro de limpieza fácilmente accesible y manipulable;
- la altura mínima de cierre hidráulico debe ser 50 mm, para usos continuos y 70 mm para usos discontinuos. La altura máxima debe ser 100 mm. La corona debe estar a una distancia igual o menor que 60 cm por debajo de la válvula de desagüe del aparato. El diámetro del sifón debe ser igual o mayor que el diámetro de la válvula de desagüe e igual o menor que el del ramal de desagüe. En caso de que exista una diferencia de diámetros, el tamaño debe aumentar en el sentido del flujo;
- Se sitúa lo más cerca posible de la válvula de desagüe del aparato, para limitar la longitud de tubo sucio sin protección hacia el ambiente;
- No se instalará serie, por lo que cuando se instale bote sifónico para un grupo de aparatos sanitarios, estos no estarán dotados de sifón individual;
- Si se dispone un único cierre hidráulico para servicio de varios aparatos, debe reducirse al máximo la distancia;
- Un bote sifónico no debe dar servicio a aparatos sanitarios no dispuestos en el cuarto húmedo en dónde esté instalado;
- El desagüe de fregaderos, lavaderos y aparatos de bombeo debe hacerse con sifón individual.

### 3.2.- Redes de pequeña evacuación

Las redes de pequeña evacuación deben diseñarse conforme a los siguientes criterios:

- La red será lo más sencilla posible para conseguir una circulación natural por gravedad, evitando los cambios bruscos de dirección y utilizando las piezas especiales adecuadas;
- Deben conectarse a las bajantes; cuando por condicionantes del diseño esto no fuera posible, se permite su conexión al manguetón del inodoro;
- La distancia del bote sifónico a la bajante no será mayor que 2,00 m;
- Las derivaciones que acometan al bote sifónico tendrán una longitud igual o menor que 2,50 m, con una pendiente comprendida entre el 2 y el 4 %;
- En los aparatos dotados de sifón individual deben tener las características siguientes:

a) Los fregaderos, los lavaderos, los lavabos y los bidés la distancia a la bajante debe ser 4,00 m como máximo, con pendientes comprendidas entre un 2,5 y un 5 %;

b) En las bañeras y las duchas la pendiente debe ser menor o igual que el 10 %;

c) El desagüe de los inodoros a las bajantes se realizará directamente o por medio de un manguetón de acometida de longitud igual o menor que 1,00 m, siempre que no sea posible dar al tubo la pendiente necesaria.

- Se dispondrá de un rebosadero en los lavabos, bidés, bañeras y fregaderos;
- No se dispondrán desagües enfrentados acometiendo a una tubería común;
- Las uniones de los desagües a las bajantes tendrán la mayor inclinación posible, que en cualquier caso no debe ser menor que 45°;
- Cuando se utilice el sistema de sifones individuales, los ramales de desagüe de los aparatos sanitarios se unirán a un tubo de derivación, que desemboque en la bajante o si esto no fuera posible, en el manguetón del inodoro, y que tenga la cabecera registrable con tapón roscado;
- Excepto en instalaciones temporales, se evitará en estas redes los desagües bombeados.

### 3.3.- Bajantes y canalones

- Las bajantes se realizarán sin desviaciones ni retranqueos y con diámetro uniforme en toda su altura excepto, en el caso de bajantes de residuales, cuando existan obstáculos insalvables en su recorrido y cuando la presencia de

## ANEJO 7.3. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

Andrea Crespo Barreiro

inodoros exija un diámetro concreto desde los tramos superiores que no es superado en el resto de la bajante.

- El diámetro no se disminuye en el sentido de la corriente.
- Podrá disponerse un aumento de diámetro cuando acometan a la bajante caudales de magnitud mucho mayor que los del tramo situado aguas arriba.

### 3.4.- Colectores

Los colectores pueden disponerse enterrados o colgados, en este caso serán enterrados y deben presentar las siguientes características:

- Los tubos deben disponerse en zanjas de dimensiones adecuadas, situados por debajo de la red de distribución de agua potable.
- Deben tener una pendiente como mínimo del 2%.
- La acometida de las bajantes y los manguetones a esta red se hace con interposición de una arqueta de pie de bajante, que no será sifónica.
- Se disponen registros de tal manera que los tramos entre los contiguos no superen los 15 m.

### 3.5.- Elementos de conexión

- En las redes enterradas la unión entre las redes verticales y horizontales y en ésta, entre sus encuentros y derivaciones, debe realizar con arquetas dispuestas sobre cimiento de hormigón, con tapa practicable. Solo puede acometer a un colector por cada cara de la arqueta, de tal forma que el ángulo formado por el colector y la salida sea mayor a 90°.
- Deben presentar las siguientes características:

a) La arqueta a pie de bajante se emplea para registro al pie de las bajantes cuando la conducción a partir de dicho punto va a quedar enterrada; no debe ser de tipo sifónico.

b) En las arquetas de paso se acomete como máximo tres colectores.

c) Las arquetas de registro dispondrán de tapa accesible y practicable.

d) La arqueta de trasdós dispondrá de más de un colector en caso de llegada al pozo general del edificio.

- Al final de la instalación y antes de la acometida se dispone el pozo general del edificio.
- Cuando la diferencia entre la cota del extremo final de la instalación y la del punto de acometida sea mayor a 1 m, debe disponerse un pozo de resalto



ANEJO 7.3. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO  
Andrea Crespo Barreiro

como elemento de conexión de la red interior de evacuación y de la red exterior de alcantarillado o de los sistemas de depuración.

- Los registros para limpieza de colectores se sitúan en cada encuentro y cambio de dirección e intercalados en tramos rectos.

## 4.- DIMENSIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

### 4.1.- Red de evacuación de aguas residuales

#### 4.1.1.- Unidades de desagüe y derivaciones individuales

Se dispondrá de una red de saneamiento bajo la solera del edificio, con colectores y arquetas enterrados para su vertido a la red municipal de saneamiento y tuberías de PVC.

Teniendo en cuenta la tabla 4.1. del DB-HS-5 y los distintos aparatos sanitarios dispuestos en la industria, se establecen las unidades de desagüe y el diámetro mínimo a emplear representado en la tabla 1.

**Tabla 4.1 UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios**

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	4	5	100
	Con fluxómetro	8	10	100
Urinario	Pedestal	-	4	50
	Suspendido	-	2	40
	En batería	-	3.5	-
Fregadero	De cocina	3	6	40
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	40
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0.5	-	25
Sumidero sifónico	1	3	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100

**Tabla 1: Unidades de desagüe y diámetro mínimo para cada aparato sanitario**

Área	Aparato	Cantidad	Unidades de desagüe/aparato	Diámetro mínimo (mm)
Sala de recepción	Sumidero sifónico	1	1	40
Sala de elaboración	Sumidero sifónico	2	1	40
	Lavamanos	1	1	32
Aseos-vestuarios	Inodoros	2	4	100
	Lavabos	6	1	32
	Duchas	2	2	40
Laboratorio	Fregadero	1	2	40
Sala de catas y reuniones	Fregadero	1	2	40
Tienda	Fregadero	1	2	40

ANEJO 7.3. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO  
Andrea Crespo Barreiro

**4.1.2.- Ramales colectores**

Según en lo establecido en la tabla 4.3 del DB-HS-5 y el número máximo de UD establecido anteriormente, se establece el diámetro de los ramales colectores.

**Tabla 4.3 Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante**

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	1	1	32
-	2	3	40
-	6	8	50
-	11	14	63
-	21	28	75
47	60	75	90
123	151	181	110
180	234	280	125
438	582	800	160
870	1.150	1.680	200

Teniendo en cuenta que las tuberías tendrán una pendiente del 2% y que se instalarán dos ramales colectores (uno en cada baño) con 7 UD, el diámetro del ramal colector necesario sería de 32 mm, pero finalmente se selecciona el diámetro de 110 mm, ya que no puede ser menor a ningún tubo aguas arriba.

**4.1.3.- Bajantes**

En el caso de las bajantes para el agua residual, se tiene en cuenta lo establecido en la tabla 4.4 del BD-HS-5 representada a continuación.

**Tabla 4.4 Diámetro de las bajantes según el número de alturas del edificio y el número de UD**

Máximo número de UD, para una altura de bajante de:		Máximo número de UD, en cada ramal para una altura de bajante de:		Diámetro (mm)
Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	
10	25	6	6	50
19	38	11	9	63
27	53	21	13	75
135	280	70	53	90
360	740	181	134	110
540	1.100	280	200	125
1.208	2.240	1.120	400	160
2.200	3.600	1.680	600	200
3.800	5.600	2.500	1.000	250
6.000	9.240	4.320	1.650	315

Como en este caso solo nos encontramos con una planta, la UD máxima es 28 y, por tanto, el máximo que se podría dar en cada ramal es el mismo valor, valdría con un tubo de 90 mm pero en este caso se seleccionará uno de 110 mm.

**4.1.4.- Colectores horizontales**

Se instalará un único colector horizontal que recogerá todas las aguas residuales de la industria, su dimensionamiento se hará teniendo en cuenta lo establecido en la tabla 4.5 del DB-HS-5.

ANEJO 7.3. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO  
 Andrea Crespo Barreiro

Tabla 4.5 Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	20	25	50
-	24	29	63
-	38	57	75
96	130	160	90
264	321	382	110
390	480	580	125
880	1.056	1.300	160
1.600	1.920	2.300	200
2.900	3.500	4.200	250
5.710	6.920	8.290	315
8.300	10.000	12.000	350

El colector tendrá una pendiente del 2% y, sabiendo que la UD total es de 28, cumpliría con un diámetro de 75 mm, pero en este caso se ha decidido implantar una tubería de 110 mm.

**4.2.- Red de evacuación de aguas pluviales**

Para determinar las dimensiones de la instalación de aguas pluviales, se calculará la intensidad pluviométrica a partir de la figura B.1 y la tabla B.1 del DB-HS.

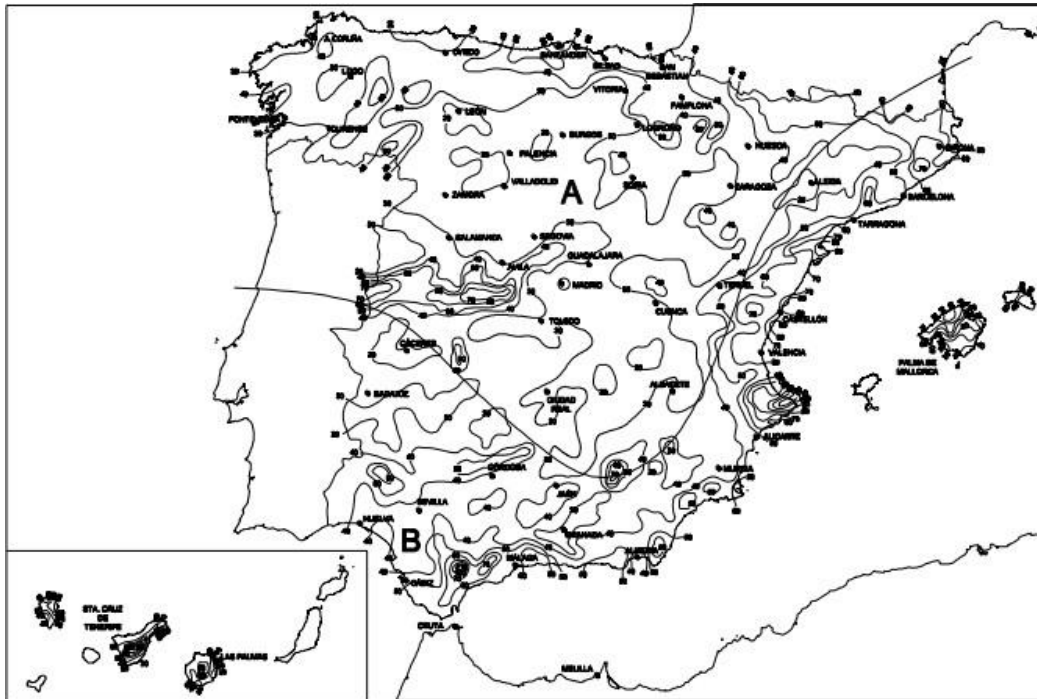


Figura B.1 Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas

Tabla B.1  
 Intensidad Pluviométrica  $i$  (mm/h)

Isoyeta	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Zona A	30	65	90	125	155	180	210	240	275	300	330	365
Zona B	30	50	70	90	110	135	150	170	195	220	240	265

Según el mapa de isoyetas, la industria se encuentra en la zona A con una intensidad de 20, por lo tanto, la intensidad pluviométrica será de 65 mm/h.

ANEJO 7.3. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO  
Andrea Crespo Barreiro

4.2.1.- Canales

El canalón instalado será de aluminio debido a su amplia resistencia y presentará una sección semicircular, e irá sujeto mediante abrazaderas al material de la cubierta. Su dimensionamiento se realizará teniendo en cuenta la tabla 4.7 del DB-HS-5, la cual toma como referencia una intensidad pluviométrica de 100 mm/h.

**Tabla 4.7 Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h**

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> )				Diámetro nominal del canalón (mm)
Pendiente del canalón				
0.5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

Como el régimen pluviométrico no es igual a los establecidos para determinar la sección del diámetro de canalón, se aplica un coeficiente de corrección "f" a la superficie de la cubierta:

$$f = \frac{i}{100} = \frac{65}{100} = 0,65$$

Por lo que, teniendo en cuenta la superficie de un faldón de la cubierta, se obtendría:

$$S = 23 * \frac{14}{2} = 161 \text{ m}^2$$

$$S \text{ corregida} = 161 * 0,65 = 104,65 \text{ m}^2$$

Para determinar el número mínimo de sumideros se tiene en cuenta lo establecido en la tabla 4.6:

**Tabla 4.6 Número de sumideros en función de la superficie de cubierta**

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> )	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m <sup>2</sup>

Como la superficie de la cubierta en proyección horizontal es mayor de 100 m<sup>2</sup> y menor de 200 m<sup>2</sup>, el número mínimo de sumideros serán 3. Por lo tanto, se instalarán 3 bajantes que se encontrarán a 11,5 metros de distancia.

La superficie a desaguar por cada uno de los canales será la calculada a continuación, aplicando también la corrección debida al régimen pluviométrico determinado anteriormente.

$$S \text{ canales} = 11,5 * \frac{14}{2} = 80,5 \text{ m}^2$$

ANEJO 7.3. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO  
Andrea Crespo Barreiro

$$S \text{ corregida} = 80,5 * 0,65 = 52,3 \text{ m}^2$$

Finalmente, teniendo en cuenta lo establecido en la tabla 4.7 y seleccionando una pendiente del 2%, el diámetro nominal del canalón será de 100 mm, ya que puede recoger un máximo de 65 m<sup>2</sup>.

#### 4.2.2.- Bajantes

Para determinar el diámetro de las bajantes se sigue lo establecido en la tabla 4.8 del DB-HS-5 expuesta a continuación.

**Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h**

Superficie en proyección horizontal servida (m <sup>2</sup> )	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

Al necesitar 3 sumideros y ser la superficie corregida de 104,65 m<sup>2</sup>, la superficie en proyección horizontal servida para cada bajante es de 34,9 m<sup>2</sup>, por lo tanto, se instalarán bajantes de 50 mm de diámetro.

#### 4.2.3.- Colectores de aguas pluviales

En este caso, el desaguado de las aguas pluviales no se hará directamente sobre el suelo, sino que existirá una red de colectores bajo tierra para conducir el agua de lluvia procedente de la zona de la cubierta por las bajantes, hasta un pozo de registro.

Esta red se dispondrá siguiendo el perímetro de la construcción, siendo los colectores de PVC con una pendiente del 2% y unidos mediante arquetas. Para su dimensionamiento se seguirá la tabla 4.9 del DB-HS-5:

**Tabla 4.9 Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h**

Superficie proyectada (m <sup>2</sup> )			Diámetro nominal del colector (mm)
Pendiente del colector			
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

Existirán dos líneas de colectores secundarios, una a cada lado de la nave, por lo que la superficie requerida para desaguar a cada colector es de 104,65 m<sup>2</sup> y, siguiendo lo determinado en la tabla 4.9, los colectores de ambos lados tendrán un diámetro de 90 mm.

## ANEJO 7.3. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

Andrea Crespo Barreiro

Por otro lado, un colector principal recogerá el agua proveniente de los colectores secundarios anteriormente dimensionados, por lo que la superficie que recogerá será el total de la cubierta (teniendo en cuenta la corrección con el coeficiente f) es decir, 209,3 m<sup>2</sup>, necesitando un colector de 110 mm.

### 4.2.4.- Colector mixto

Para el dimensionamiento del colector mixto deben transformarse las unidades de desagüe correspondientes a las aguas residuales en superficie equivalente de recogida de agua y sumarse a la correspondiente a aguas pluviales. El diámetro se seleccionará de la tabla 4.9 como en los casos anteriores.

La transformación para un régimen pluviométrico de 100 mm/h se efectúa siguiendo los siguientes criterios:

- para un número de UD menor o igual que 250 la superficie equivalente es de 90 m<sup>2</sup>;
- para un número de UD mayor que 250 la superficie equivalente es de 0,36 x n<sup>o</sup> UD m<sup>2</sup>.

En este caso se sigue la primera opción, pero transformando esa dimensión con el coeficiente f, y obteniendo por tanto 58,5 m<sup>2</sup>.

La superficie proyectada total será:

$$S = 322 * 0,65 + 58,5 = 267,8 \text{ m}^2$$

Teniendo en cuenta la superficie calculada, el diámetro del colector será de 110 mm.

### 4.3.- Arquetas

Se colocarán arquetas en las zonas donde confluyan varios colectores, en los cambios de dirección y a pie de todas las bajantes.

En la tabla 4.13 del DB-HS-5 se obtienen las dimensiones mínimas necesarias (longitud L y anchura A) de una arqueta en función del diámetro del colector de salida de ésta.

**Tabla 4.13 Dimensiones de las arquetas**

L x A [cm]	Diámetro del colector de salida [mm]								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

ANEJO 7.3. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO  
Andrea Crespo Barreiro

En la tabla 2 se representa un resumen de los tipos de arqueta que existirán en la instalación y su dimensión en cada caso.

**Tabla 2: Dimensiones arquetas de la instalación**

Elemento	Tipo de arqueta	Diámetro de los colectores (mm)	Diámetro de la arqueta (L X A) cm
Bajantes	Arqueta a pie de bajante	50	40 x 40
Colector mixto	Arqueta sifónica registrable	110	50 x 50
Colectores de paso	Arquetas de paso	110	50 x 50

## 5.- RESULTADOS

A continuación, se muestra una tabla donde se recogen todos los elementos de la instalación de saneamiento calculada.

**Tabla 3: Resumen de toda la instalación de evacuación de aguas**

	Elemento	Características	Dimensiones	
	Aguas residuales	Desagüe y derivaciones individuales	PVC-U	Sumideros
Lavabos				32
Duchas				40
Fregaderos				40
	Inodoros	100		
	Botes sifónicos o sifones individuales	Sifón individual en cada aparato. PVC-U	Mismo diámetro que la válvula de desagüe	
	Colectores	PVC-U	110	
Aguas pluviales	Canalones	Aluminio unido con abrazaderas	100	
	Bajantes	Aluminio lacado	50	
	Colectores	PVC-U	90	
110				
Colector mixto		PVC-U	110	
Arquetas		Prefabricado de PVC	500 x 500 400 x 400	

**ANEJO 7.4.:**  
**INSTALACIÓN DE AIRE**  
**COMPRIMIDO**



## ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN .....	1
2.- ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN .....	1
3.- DIMENSIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN .....	1
3.1.- Datos generales .....	1
3.2.- Flujo de aire comprimido requerido.....	2
3.3.- Elección del compresor .....	2
3.4.- Cálculo del depósito .....	3
3.5.- Dimensionamiento de la red de distribución.....	4
4.- RESUMEN DE LA INSTALACIÓN .....	6

## 1.- INTRODUCCIÓN

En este anejo se van a detallar las necesidades de aire comprimido de la industria para poder realizar el cálculo de la instalación y detallar los componentes la formarán.

Las máquinas que requieren de esta instalación son la embotelladora, que se encarga además del llenado y el cerrado de las botellas, y la etiquetadora.

Para el desarrollo de este anejo se tiene en cuenta la normativa vigente, que en este caso es el Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.

## 2.- ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN

En general, una red de aire comprimido debe contener los siguientes elementos:

- Filtro del compresor: sirve para limpiar las impurezas del aire antes de que entre al compresor, esto lo protege y evita la entrada de contaminantes en el sistema.
- Compresor: transforma la energía mecánica en energía neumática comprimiendo el aire. La conexión a la red debe ser flexible para evitar la transmisión de vibraciones que se producen por el funcionamiento.
- Refrigerador: el aire tras pasar por el compresor se calienta, por lo que se tiene que disminuir la temperatura antes de que llegue al depósito.
- Depósito de almacenamiento: se almacena la energía neumática y se equilibra la presión de todo el sistema.
- Secador de aire: reduce la cantidad de humedad del aire evitando la condensación en la instalación.
- Unidades de mantenimiento: reguladores de presión, filtros, lubricantes...
- Red de distribución: transporta el aire hasta los puntos de consumo.

## 3.- DIMENSIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

### 3.1.- Datos generales

Los equipos que van a necesitar de esta instalación, deben trabajar a una presión de 6 bar y, como norma, se debe considerar una caída de presión máxima desde el compresor hasta el punto de consumo de 0,6 bar.

En este caso la instalación se sobredimensionará, por si en un futuro se decidiesen hacer ampliaciones o se quisiese utilizar más equipos que necesitasen de esta instalación.

### 3.2.- Flujo de aire comprimido requerido

En este caso existirán dos puntos de consumo, la embotelladora-selladora y la etiquetadora, por lo que se tomará la que mayor consumo de aire comprimido requiera para el cálculo de la instalación, que en este caso será la de la embotelladora, con una necesidad de 200 l/min a una presión de 6 bar.

Como se comentó anteriormente se va a sobredimensionar la instalación, porque además de que el coste de esta ampliación no supondrá mucho en el presupuesto final, se tienen en cuenta ampliaciones futuras o modificaciones en los equipos, por lo que se sobredimensiona en un 250%.

Por lo tanto, el flujo a tener en cuenta para el cálculo de la instalación será:

$$\text{Flujo de aire} = 200 * 2,5 = 500 \text{ l/min}$$

### 3.3.- Elección del compresor

Para determinar la presión requerida en la instalación, se tendrá en cuenta las necesidades de aire de cada equipo, que serán de 200 l/min para la embotelladora-selladora y 100 l/min para la etiquetadora, ya que será de vital importancia conocer este valor para después seleccionar correctamente el compresor.

Por tanto, las necesidades de aire comprimido totales en la instalación son:

$$\text{Capacidad compresor} = 200 + 100 = 300 \text{ l/min}$$

Se sobredimensionará este valor con un 10% para la previsión de fugas y un 20% para tener en cuenta posibles ampliaciones futuras.

$$\text{Capacidad compresor total} = 300 * 0,1 + 300 * 0,2 + 300 = 390 \text{ l/min}$$

La capacidad mínima del compresor será de 0,39 m<sup>3</sup>/min.

Por otro lado, hay que conocer la presión total de trabajo y para ello se tienen que determinar las caídas de presión que generarán los distintos elementos de la instalación y que vendrán representados en la tabla 1. Todos estos valores se han obtenido a partir de datos del fabricante.

Tabla 1: Presión de trabajo del compresor

Componentes	Caída de presión (bar)
Equipo neumático	6
Rango del calderín	1
Filtro de partículas	0,2
Red de tuberías	0,2
Secador	0,1
Regulador compresor	0,5
TOTAL	8

Se necesitará por tanto un compresor que genere como mínimo 8 bar de presión.

Teniendo en cuenta todo lo establecido anteriormente, se selecciona un compresor comercial con las siguientes características técnicas:

- Compresor de tornillo rotativo con motor eléctrico
- Incluye sistema de secado y frigorífico
- Máximo de trabajo 10 bar de presión
- Caudal mínimo de 0,26 m<sup>3</sup>/min y máximo de 0,8 m<sup>3</sup>/min
- Potencia de 2,2 kW
- Dimensiones: 590 x 632 x 970 mm
- Depósito 200 litros



### 3.4.- Cálculo del depósito

El depósito nos asegurará el suministro de aire comprimido de la instalación, aunque se sobrepase la capacidad del compresor y también incrementa la refrigeración y la recogida de condensado.

Para estimar su volumen se va a emplear la siguiente expresión:

$$V = K * Q$$

Siendo:

- V: el volumen del depósito en m<sup>3</sup>
- K: una constante que varía entre 0,2 y 0,5
- Q: caudal del compresor elegido en m<sup>3</sup>/min

$$V = 0,2 * 0,8 = 0,16 \text{ m}^3/\text{min}$$

## ANEJO 7.4.INSTALACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO

Andrea Crespo Barreiro

Se necesita por tanto un volumen de depósito de 160 litros, incorporado en este caso en el compresor seleccionado.

Los accesorios mínimos que deberá tener son:

- Válvula de seguridad para regular la presión, deberá poder descargar el total de caudal generado por el compresor.
- Manómetro para el control de la presión en todo momento por los operarios.
- Grifo de purga.
- Boca de inspección.

### 3.5.- Dimensionamiento de la red de distribución

La red de distribución estará formada por tres tipos de canalizaciones o tuberías:

- ✓ Tubería principal: es la que sale del compresor y canaliza el total del caudal del aire, debe tener el mayor diámetro posible, por ello se hace una ampliación del 250% del flujo nominal, como se especificó anteriormente.
- ✓ Tuberías secundarias: captan el aire de la tubería principal y llevan el caudal necesario a las zonas de trabajo, de las cuales salen las tuberías de servicio.El caudal que pasa por ellas, es igual a la suma del caudal de todos los puntos de consumo,y la velocidad no debe ser superior a 10-15 m/s.
- ✓ Tubería de servicio: son las que alimentan a los equipos de trabajo. Este tipo de canalización incluye las mangueras de aire y filtros-reguladores-lubricadores para cada uno de los puntos de consumo y también lleva acoplado un cierre rápido. La velocidad en este caso no debe ser superior a 15 m/s.

En este caso se decide que, a partir de la tubería principal, salgan las dos de servicio de la instalación, fusionando la tubería secundaria con la principal. Por tanto, los datos de partida son los siguientes:

Tabla 2: Datos de diseño

CONDUCCIÓN	LONGITUD (m)	CAUDAL (l/min)
Tubería principal	24,65	500
Tubería de servicio 1	0,74	100
Tubería de servicio 2	2,95	200

Se añadirá una válvula al inicio de la tubería principal y al final de cada punto de consumo para conseguir mantener un caudal continuo de alimentación. También existirán codos, ya que las conducciones no irán rectas por lo que, para tener en cuenta todos estos

ANEJO 7.4.INSTALACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO  
Andrea Crespo Barreiro

elementos que provocarán caídas de presión, se estimará un 10% de la longitud para conocer la longitud equivalente.

Finalmente, se tendrá en cuenta que la caída de presión máxima debe ser menor de 0,2 bar y, con toda esta información, se emplea la fórmula de Renouard para el dimensionamiento de las conducciones.

$$Pa - Pb = \frac{Crc * dr * L * Q^{1,82}}{2 * Pn * D^{4,82}}$$

Siendo:

- Pa y Pb: presiones absolutas al inicio y final, no pudiendo ser mayor de 0,2 bar para la tubería principal y 0,05 bar para las de servicio
- C<sub>RC</sub>: Coeficiente de Renouard cuadrático (con un valor de 48,6)
- dr: densidad relativa del gas
- Q: caudal en Nm<sup>3</sup>/h
- D: diámetro interior de la tubería en mm
- Pn: presión nominal en bar

Despejando el diámetro, se obtiene para la tubería principal:

$$D = \frac{48,6 * 0,99 * 24,65 * 30^{1,82} * 0,21}{2 * 6 * 0,2} = 13,49 \text{ mm}$$

Para la tubería de servicio 1 (la que llega hasta la etiquetadora):

$$D = \frac{48,6 * 0,99 * 0,74 * 30^{1,82} * 0,21}{2 * 6 * 0,05} = 6,46 \text{ mm}$$

Para la tubería de servicio 2 (la que llega hasta la embotelladora):

$$D = \frac{48,6 * 0,99 * 2,95 * 30^{1,82} * 0,21}{2 * 6 * 0,05} = 8,64 \text{ mm}$$

Para conocer si se cumple la caída de presión límite admitiéndose un 10% de la presión nominal, es decir 0,6 bar, se debe de emplear la misma fórmula que anteriormente pero despejando  $\Delta P$ , teniendo en cuenta la nueva longitud (un 10% más que la longitud normal de la instalación) y empleando un diámetro normalizado de 15 mm que será el seleccionado finalmente.

ANEJO 7.4.INSTALACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO  
Andrea Crespo Barreiro

Para la conducción principal:

$$\Delta P = \frac{48,6 * 0,99 * (24,64 * 1,1) * 30^{1,82}}{2 * 6 * 15^{4,82}} = 0,114 \text{ bar}$$

Para la tubería de servicio 1:

$$\Delta P = \frac{48,6 * 0,99 * 0,74 * 1,1 * 30^{1,82}}{2 * 6 * 15^{4,82}} = 0,034 \text{ bar}$$

Para la tubería de servicio 2:

$$\Delta P = \frac{48,6 * 0,99 * (2,95 * 1,1) * 30^{1,82}}{2 * 6 * 15^{4,82}} = 0,014 \text{ bar}$$

El sumatorio de todas ellas es 0,13 bar, por lo a no superarse los 0,6 bar cumple con lo establecido.

En cuenta a la velocidad de las tuberías, se obtiene lo siguiente:

$$v = \frac{354 * Q * Z}{P_n * D^2} = 59 * \frac{Q}{D^2} = 7,8 \frac{m}{s} < 8 \text{ m/s CUMPLE}$$

En cuanto a la velocidad para ambas tuberías de servicio se obtiene:

$$v = \frac{354 * Q * Z}{P_n * D^2} = 59 * \frac{Q}{D^2} = 7,8 \frac{m}{s} < 15 \text{ m/s CUMPLE}$$

Las tuberías serán de aluminio y se instalarán en la pared con una pendiente del 2% y a una altura de 3 metros, por lo que en la zona administrativa irán sobre el falso techo. La distribución cuenta con sistemas de drenaje de los condensados.

## 4.- RESUMEN DE LA INSTALACIÓN

A continuación, se presenta una tabla resumen de los resultados obtenidos.

**Tabla 3: Resumen del sistema de distribución del aire comprimido**

Conducción	Longitud (m)	DI (mm)	Material	Conexiones	Velocidad (m/s)	Caída presión (bar)
Tubería principal	24,65	15	Aluminio	Elementos plásticos	7,8	0,114
Tubería de servicio 1	0,74	15	Aluminio	Elementos plásticos	7,8	0,034
Tubería de servicio 2	2,95	15	Aluminio	Elementos plásticos	7,8	0,014

**ANEJO 7.5.:**  
**INSTALACIÓN ELÉCTRICA**



## ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN .....	1
2.- NORMATIVA.....	1
3.- NECESIDADES ELÉCTRICAS DE ALUMBRADO .....	1
4.- DIMENSIONAMIENTO ALUMBRADO .....	2
4.1.- Cálculo alumbrado interior .....	3
4.2.- Cálculo alumbrado exterior .....	15
4.3.- Listado de luminarias y plan de mantenimiento .....	16
4.4.- Resumen de resultados .....	19
4.5.- Necesidades eléctricas de alumbrado .....	19
5.- NECESIDADES ELÉCTRICAS TOTALES .....	20
6.- ELECCIÓN DEL TRANSFORMADOR .....	22
7.- CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE LA RED DE ALIMENTACIÓN .....	23
8.- REPLANTEO DE LÍNEAS .....	24
9.- CÁLCULO DE SECCIONES .....	27
10.- CÁLCULO DE INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO ( $I_{cc}$ ) .....	31
11.- CÁLCULO DE LOS DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN.....	35
11.1.- Condiciones de cumplimiento para sobrecarga .....	36
11.2.- Condiciones de cumplimiento para cortocircuito .....	38
11.3.- Coordinación .....	39
11.4.- Selectividad .....	39
12.- CÁLCULO DE LOS DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD .....	40
13.- CÁLCULO DE LA PUESTA A TIERRA .....	40
14.- ESTIMACIÓN DE CONSUMO ENERGÉTICO MENSUAL .....	41

## **1.- INTRODUCCIÓN**

El objetivo del presente anejo es hacer el cálculo y diseño de la instalación eléctrica de la industria para satisfacer las necesidades de alumbrado tanto interior como en exterior y las necesidades de fuerza para la maquinaria, siguiendo la normativa vigente.

La instalación eléctrica será suministrada por la red de energía eléctrica del propio polígono industrial, la cual se encuentra a pie de parcela. Las características de dicha red vendrán determinadas en la normativa urbanística del propio polígono.

## **2.- NORMATIVA**

A continuación, se numera la normativa necesaria para la elaboración del diseño de la instalación eléctrica:

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias (ITC).
- Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Eficiencia Energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- UNE-HD 60634-5-52:2014: Instalaciones eléctricas de baja tensión.
- UNE 12464.1: Iluminación de interiores.
- UNE 12464.2: Iluminación de exteriores.
- CTE: DB-SUA y DB-HE sección 3: condiciones de las instalaciones de iluminación.

## **3.- NECESIDADES ELÉCTRICAS DE ALUMBRADO**

Para el cálculo de las necesidades de alumbrado, tanto interior como exterior, como el diseño de la instalación, se ha empleado el software informático DIALux.

Según el RD 486/1997, el CTE y las normas UNE 12464.1 y UNE 12464.2, se establecen los valores mínimos y máximos de las características lumínicas que debe cumplir la instalación y que se recogen en la tabla 1.

ANEJO 7.5. INSTALACIÓN ELÉCTRICA  
Andrea Crespo Barreiro

Tabla 1: Valores mínimos y máximos de características luminosas

	Zona	Em (lux) (min)	fu (%) (min)	URG (máx)	Ra (min)	VEEI (máx)
INTERIORES	Laboratorios	500	40	19	80	3,5
	Oficinas	500	40	25	80	4
	Aseos	200	40	25	80	6
	Pasillos	100	40	25	80	4
	Elaboración	300	40	25	80	4
	Almacenamiento	200	40	25	80	4
	Tienda	500	40	19	80	8
	Sala de catas y reuniones	400	40	19	80	8
EXTERIORES	Exterior edificio	20-50	10	25	20	6

Siendo:

- Em: iluminancia media en lux; valores obtenidos de UNE 12464.
- fu: factor de uniformidad media; valores obtenidos de CTE DB-SUA, sección 4
- UGR: índice de deslumbramiento unificado; valores obtenidos de UNE-EN 12464.1.
- Ra: índice de reproducción cromática; valores obtenidos de UNE-EN 12464.1.
- VEEI: valor de eficiencia energética de la instalación; valores obtenidos de CTE DB-HE, sección 3 tabla 3.1.

#### 4.- DIMENSIONAMIENTO ALUMBRADO

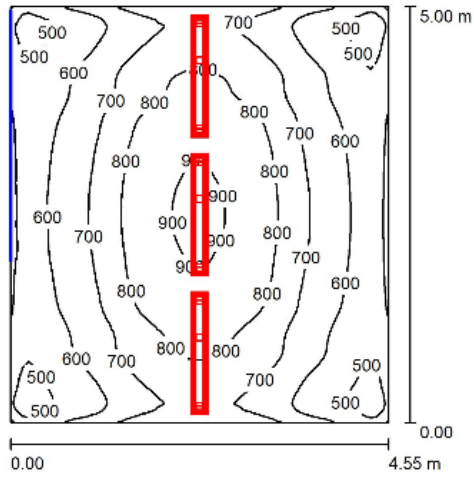
Como ya se especificó anteriormente, para el cálculo y dimensionado del alumbrado interior y exterior, se ha empleado el software DIALux 4.13, en el cual se han introducido las características necesarias para llevar a cabo el cálculo de las distintas áreas a iluminar.

Para las lámparas y luminarias se he utilizado la marca comercial Phillips escogiendo en cada caso el modelo que mejor se ajusta a las necesidades y características de la zona y cumpliendo con los parámetros anteriormente establecidos.

ANEJO 7.5. INSTALACIÓN ELÉCTRICA  
Andrea Crespo Barreiro

4.1.- Cálculo alumbrado interior

- RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO



Altura del local: 4.500 m, Altura de montaje: 3.900 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:65

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	688	434	917	0.631
Suelo	64	626	472	745	0.754
Techo	78	555	301	1104	0.541
Paredes (4)	78	446	293	1377	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m  
Trama: 64 x 64 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

UGR

Pared izq  
Pared inferior  
(CIE, SHR = 0.25.)

Longi-

15  
15

Tran

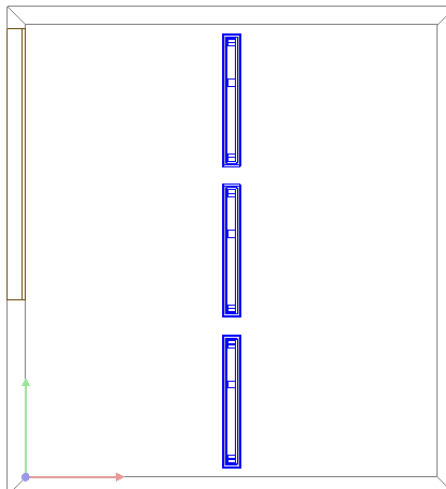
15  
15

al eje de luminaria

Lista de piezas - Luminarias

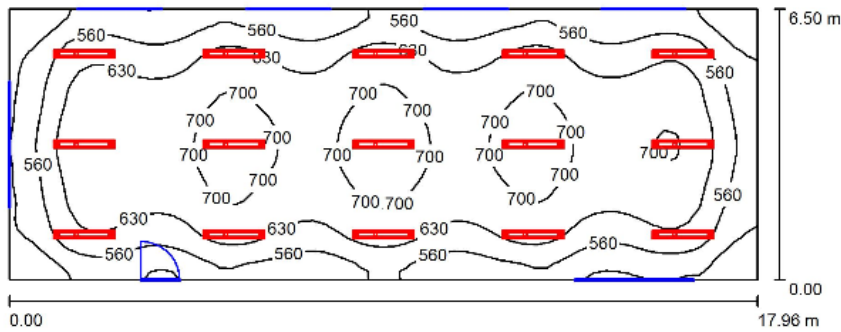
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	PHILIPS SP342P PSD L1500 WH 1 x66S/940 MLO (1.000)	6600	6600	63.5
			Total: 19800	Total: 19800	190.5

Valor de eficiencia energética:  $8.37 \text{ W/m}^2 = 1.22 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $22.75 \text{ m}^2$ )



ANEJO 7.5. INSTALACIÓN ELÉCTRICA  
Andrea Crespo Barreiro

• PROCESADO O SALA DE ELABORACIÓN



Altura del local: 4.500 m, Altura de montaje: 3.900 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:129

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	620	408	748	0.657
Suelo	20	584	391	683	0.670
Techo	80	378	199	833	0.527
Paredes (4)	80	294	195	463	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m  
Trama: 64 x 32 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

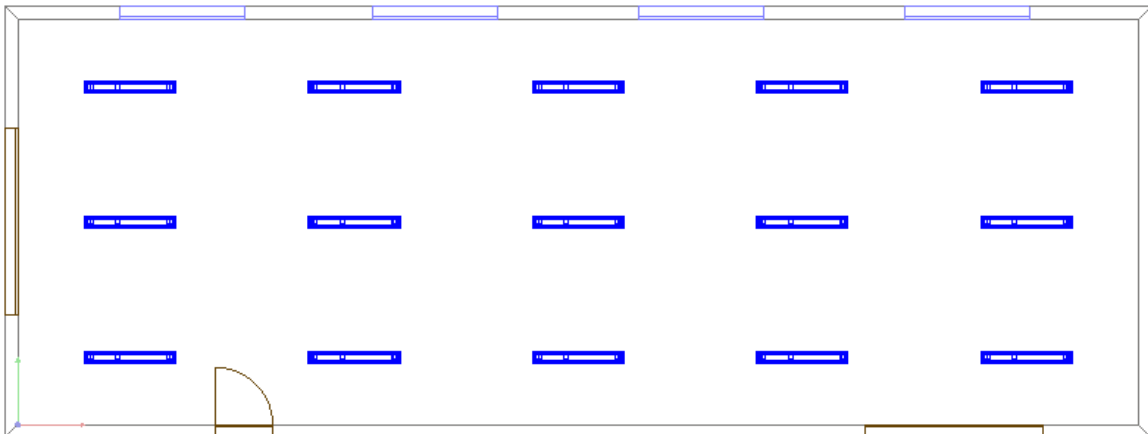
UGR  
Pared izq  
Pared inferior  
(CIE, SHR = 0.25.)

Longi- 15  
Tran 16  
al eje de luminaria

Lista de piezas - Luminarias

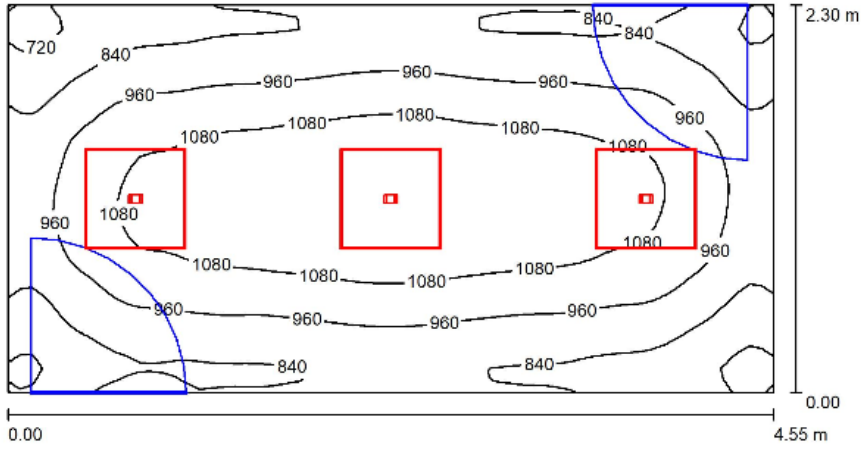
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	15	PHILIPS SP342P PSD L1500 WH 1 x66S/940 MLO (1.000)	6600	6600	63.5
			Total: 99000	Total: 99000	952.5

Valor de eficiencia energética: 8.16 W/m<sup>2</sup> = 1.32 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 116.74 m<sup>2</sup>)



ANEJO 7.5. INSTALACIÓN ELÉCTRICA  
Andrea Crespo Barreiro

• LABORATORIO



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:33

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	962	622	1178	0.646
Suelo	64	819	625	923	0.763
Techo	80	505	400	572	0.792
Paredes (4)	78	642	401	932	/

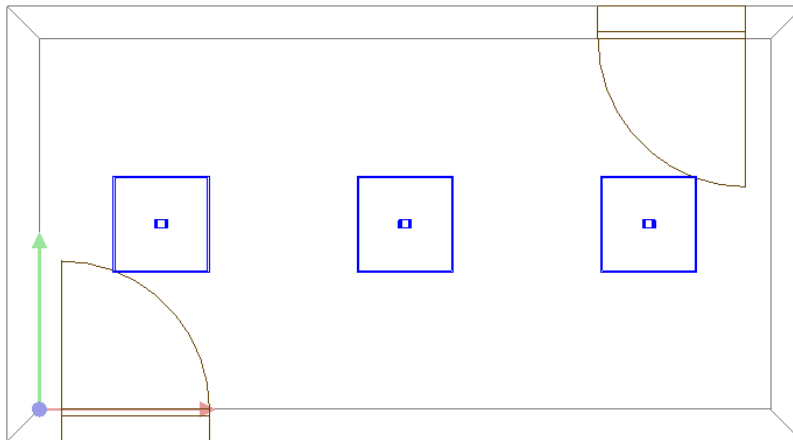
**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 64 x 32 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

**Lista de piezas - Luminarias**

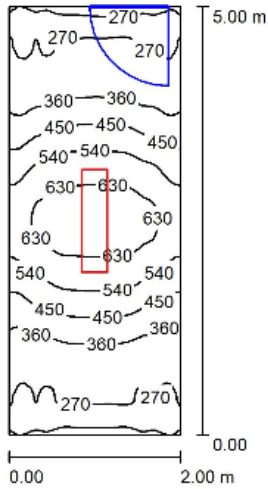
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	PHILIPS RC132V G4 W60L60 PSU 1 xLED36S/840 NOC (1.000)	3600	3600	29.0
			Total: 10800	Total: 10800	87.0

Valor de eficiencia energética:  $8.31 \text{ W/m}^2 = 0.86 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $10.46 \text{ m}^2$ )



ANEJO 7.5. INSTALACIÓN ELÉCTRICA  
Andrea Crespo Barreiro

• ASEOS-VESTUARIO MUJERES



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.541 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:65

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	421	240	667	0.569
Suelo	90	394	273	513	0.695
Techo	78	296	244	334	0.825
Paredes (4)	90	317	228	474	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 64 x 32 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

**UGR**

Pared izq  
Pared inferior  
(CIE, SHR = 0.25.)

Longi-

16

Tran

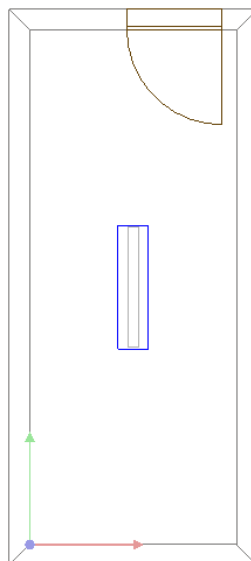
16

al eje de luminaria

**Lista de piezas - Luminarias**

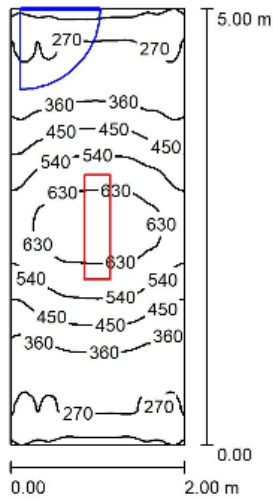
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	PHILIPS RC134B PSD W30L120 1 xLED27S/830 OC (1.000)	2700	2700	23.0
			Total: 2700	Total: 2700	23.0

Valor de eficiencia energética:  $2.30 \text{ W/m}^2 = 0.55 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $10.00 \text{ m}^2$ )



ANEJO 7.5. INSTALACIÓN ELÉCTRICA  
Andrea Crespo Barreiro

• ASEO-VESTUARIO MASCULINO



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.541 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:65

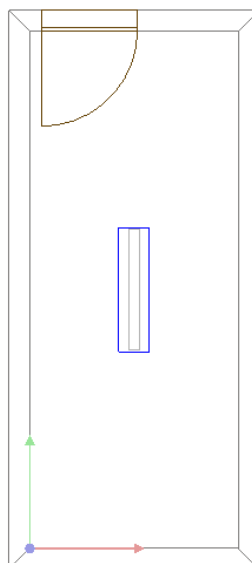
Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	421	240	667	0.570
Suelo	90	394	273	513	0.695
Techo	78	296	244	334	0.825
Paredes (4)	90	317	229	474	/

Plano útil:	UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura: 0.850 m	Pared izq	16	16	
Trama: 64 x 32 Puntos	Pared inferior	16	16	
Zona marginal: 0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	PHILIPS RC134B PSD W30L120 1 xLED27S/830 OC (1.000)	2700	2700	23.0
			Total: 2700	Total: 2700	23.0

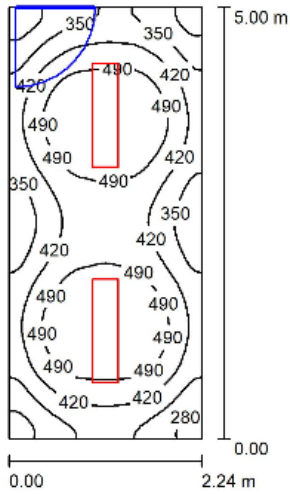
Valor de eficiencia energética:  $2.30 \text{ W/m}^2 = 0.55 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $10.00 \text{ m}^2$ )





ANEJO 7.5. INSTALACIÓN ELÉCTRICA  
Andrea Crespo Barreiro

• SALA DE MÁQUINAS



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.541 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:65

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	432	225	551	0.522
Suelo	47	356	258	416	0.724
Techo	80	161	122	180	0.757
Paredes (4)	78	221	121	305	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 32 x 64 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

**UGR**

Pared izq 16  
Pared inferior 16  
(CIE, SHR = 0.25.)

Longi- 16

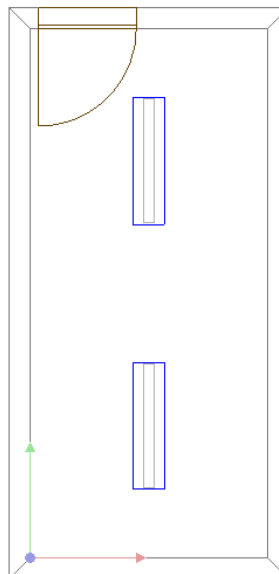
Tran 16

al eje de luminaria

**Lista de piezas - Luminarias**

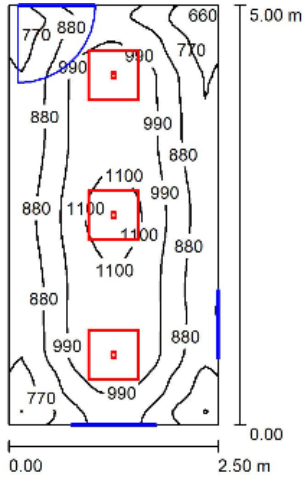
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS RC134B PSD W30L120 1 xLED27S/830 OC (1.000)	2700	2700	23.0
			Total: 5400	Total: 5400	46.0

Valor de eficiencia energética:  $4.11 \text{ W/m}^2 = 0.95 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $11.20 \text{ m}^2$ )



ANEJO 7.5. INSTALACIÓN ELÉCTRICA  
Andrea Crespo Barreiro

• OFICINA



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:65

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	925	609	1144	0.658
Suelo	88	825	655	919	0.794
Techo	70	587	450	652	0.766
Paredes (4)	78	680	435	896	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 64 x 32 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

**UGR**

Pared izq 16  
Pared inferior 17  
(CIE, SHR = 0.25.)

**Longi-**

16  
17

**Tran**

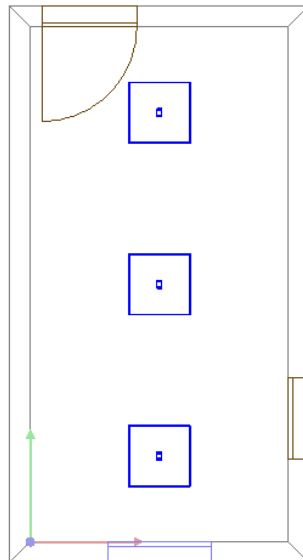
16  
17

al eje de luminaria

**Lista de piezas - Luminarias**

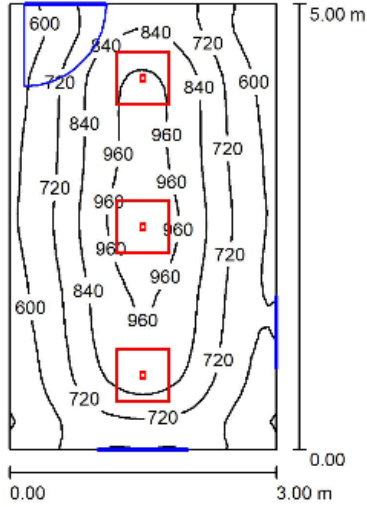
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	PHILIPS RC132V G4 W60L60 PSU 1 xLED36S/840 NOC (1.000)	3600	3600	29.0
			Total: 10800	Total: 10800	87.0

Valor de eficiencia energética: 6.96 W/m<sup>2</sup> = 0.75 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 12.50 m<sup>2</sup>)



ANEJO 7.5. INSTALACIÓN ELÉCTRICA  
Andrea Crespo Barreiro

• SALA DE CATAS Y REUNIONES



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:65

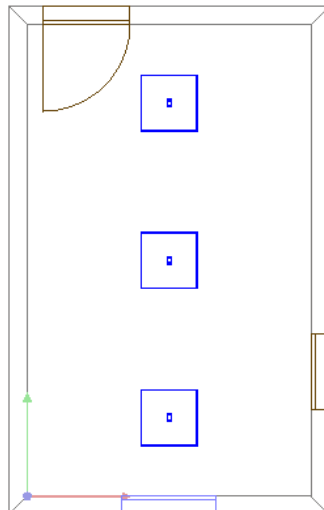
Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	755	460	1036	0.609
Suelo	77	675	515	790	0.763
Techo	78	431	339	494	0.785
Paredes (4)	78	519	333	772	/

Plano útil:	UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura: 0.850 m	Pared izq	16	16	
Trama: 32 x 32 Puntos	Pared inferior	17	17	
Zona marginal: 0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	PHILIPS RC132V G4 W60L60 PSU 1 xLED36S/840 NOC (1.000)	3600	3600	29.0
			Total: 10800	Total: 10800	87.0

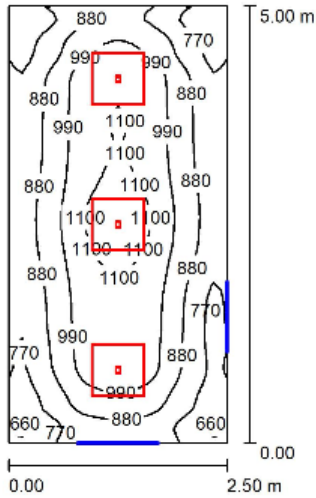
Valor de eficiencia energética:  $5.80 \text{ W/m}^2 = 0.77 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $15.00 \text{ m}^2$ )



## ANEJO 7.5. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Andrea Crespo Barreiro

- TIENDA



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:65

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	920	610	1154	0.663
Suelo	90	811	648	915	0.799
Techo	78	569	446	650	0.783
Paredes (4)	78	674	439	897	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
 Trama: 64 x 32 Puntos  
 Zona marginal: 0.000 m

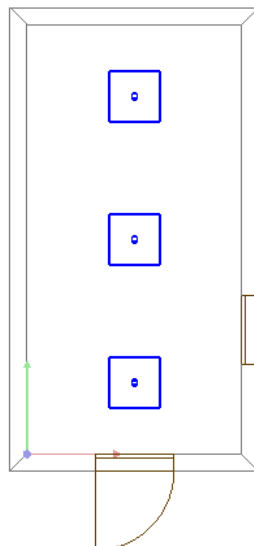
**UGR**  
 Pared izq 16  
 Pared inferior 17  
 (CIE, SHR = 0.25.)

Longi- 16  
 Tran 17  
 al eje de luminaria

**Lista de piezas - Luminarias**

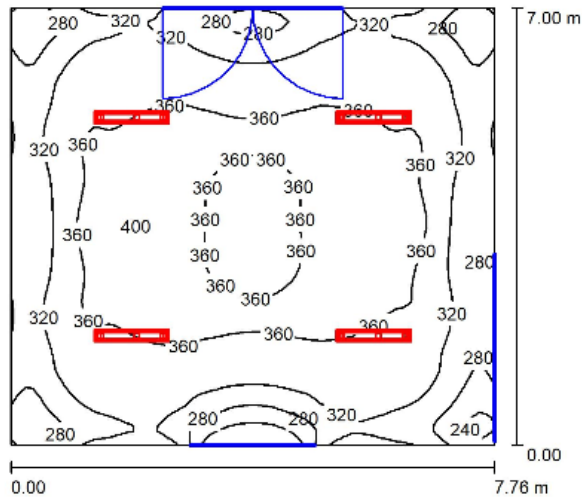
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	PHILIPS RC132V G4 W60L60 PSU 1 xLED36S/840 NOC (1.000)	3600	3600	29.0
			Total: 10800	Total: 10800	87.0

Valor de eficiencia energética:  $6.96 \text{ W/m}^2 = 0.76 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $12.50 \text{ m}^2$ )



ANEJO 7.5. INSTALACIÓN ELÉCTRICA  
Andrea Crespo Barreiro

• SALA DE ALMACENAMIENTO



Altura del local: 4.500 m, Altura de montaje: 3.900 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:90

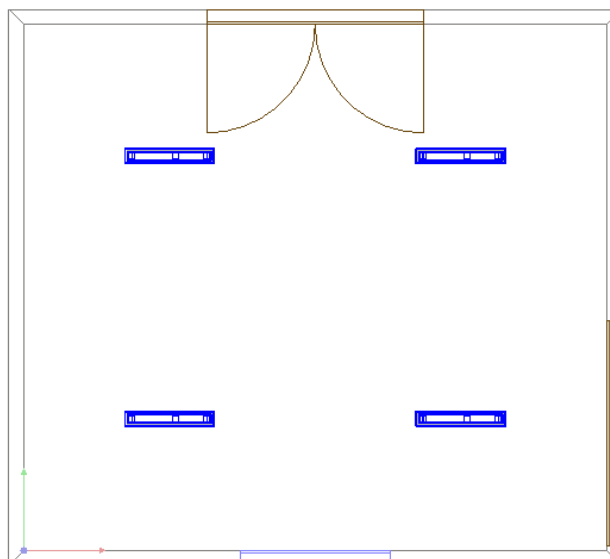
Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	336	210	403	0.624
Suelo	64	314	231	381	0.735
Techo	80	173	138	198	0.799
Paredes (4)	80	201	135	324	/

Plano útil:	UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura: 0.850 m	Pared izq	18	18	
Trama: 64 x 64 Puntos	Pared inferior	18	18	
Zona marginal: 0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Lista de piezas - Luminarias

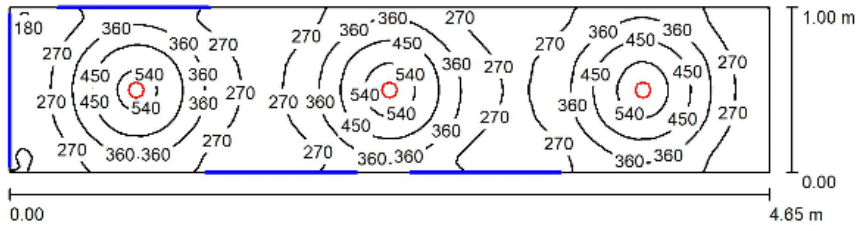
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	PHILIPS SP340P SRD L1200 SWZU 1 x42S/930 PCS (1.000)	4200	4200	31.5
			Total: 16800	Total: 16800	126.0

Valor de eficiencia energética:  $2.32 \text{ W/m}^2 = 0.69 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $54.32 \text{ m}^2$ )



ANEJO 7.5. INSTALACIÓN ELÉCTRICA  
Andrea Crespo Barreiro

• PASILLO 1



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.560 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:34

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	339	166	583	0.488
Suelo	90	294	187	359	0.636
Techo	78	132	103	155	0.779
Paredes (4)	78	169	90	312	/

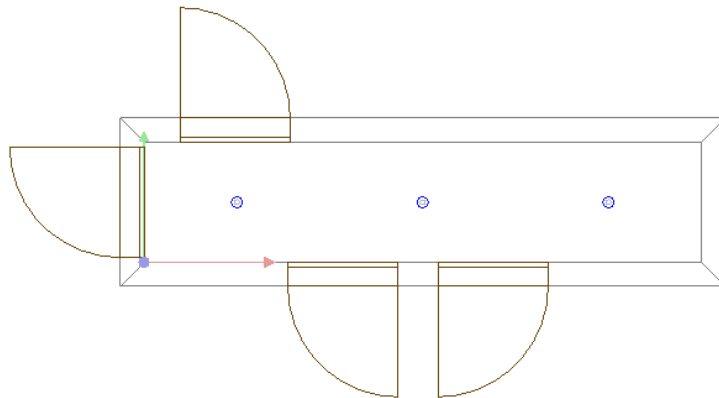
**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 128 x 32 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

**Lista de piezas - Luminarias**

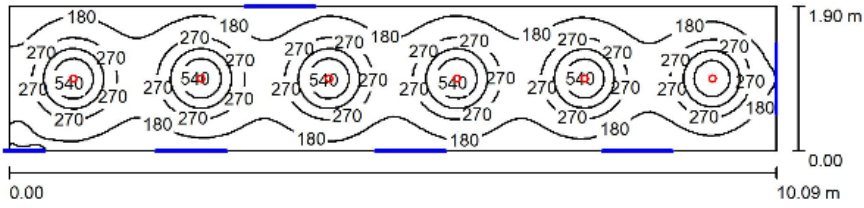
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	PHILIPS RS140B 1xLED6-32-/840 (1.000)	650	650	11.0
			Total: 1950	Total: 1950	33.0

Valor de eficiencia energética:  $7.10 \text{ W/m}^2 = 2.09 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $4.65 \text{ m}^2$ )



ANEJO 7.5. INSTALACIÓN ELÉCTRICA  
Andrea Crespo Barreiro

• PASILLO 2



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.560 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:73

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	248	114	562	0.460
Suelo	90	235	142	330	0.607
Techo	78	136	99	161	0.731
Paredes (4)	78	146	93	241	/

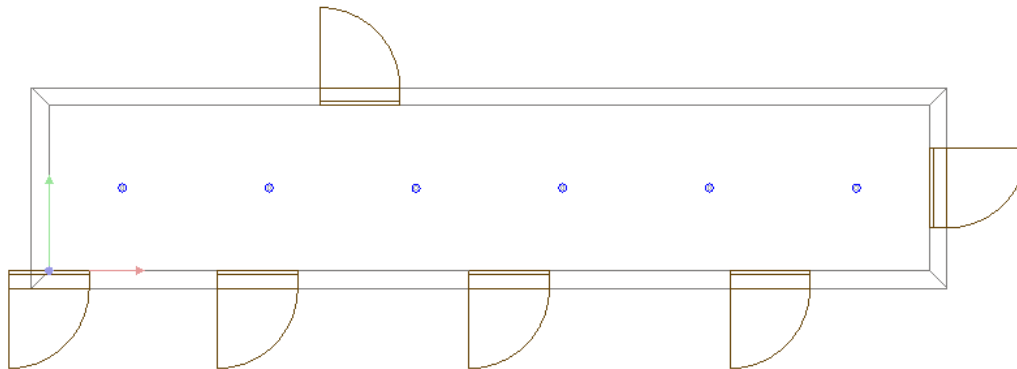
**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 128 x 32 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

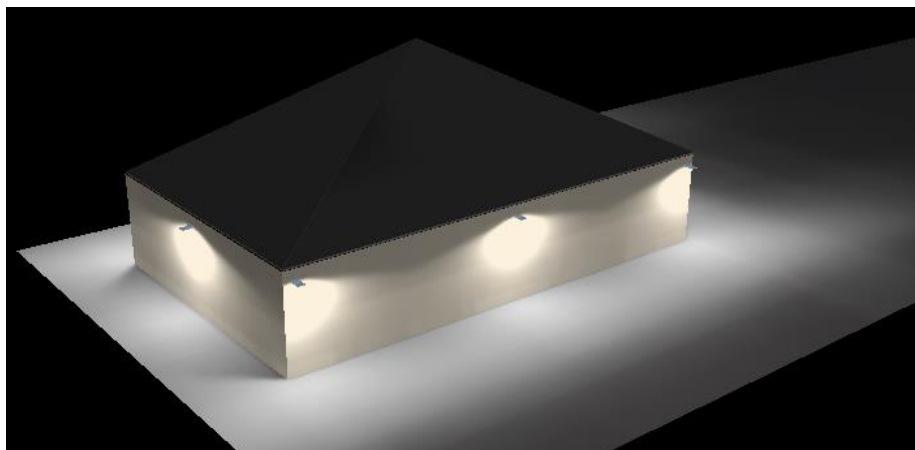
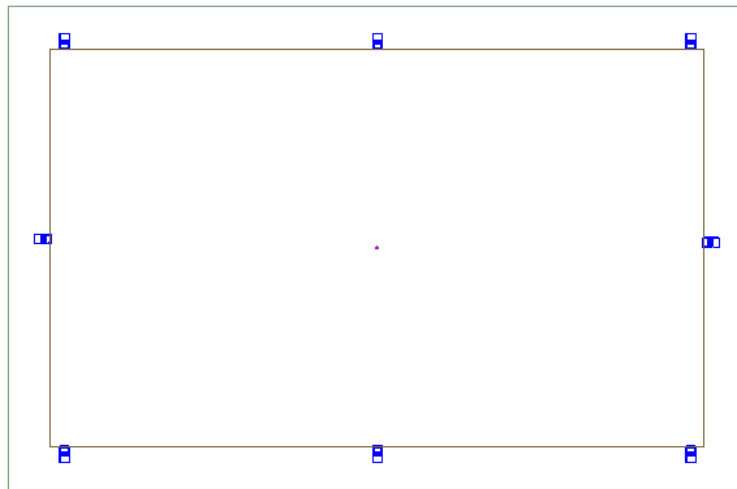
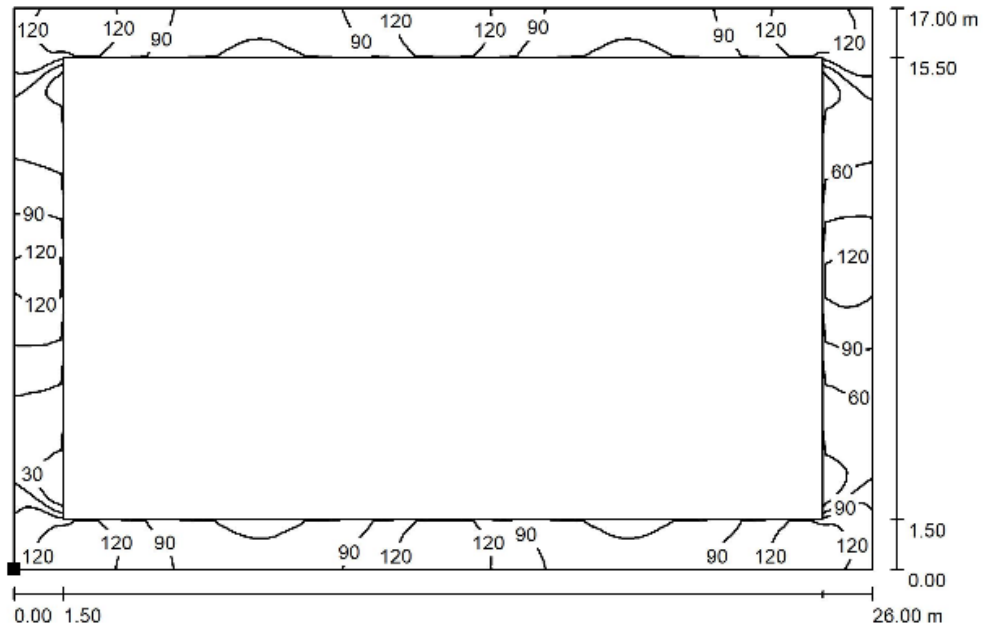
**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	PHILIPS RS140B 1xLED6-32-/840 (1.000)	650	650	11.0
			Total: 3900	Total: 3900	66.0

Valor de eficiencia energética:  $3.44 \text{ W/m}^2 = 1.39 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $19.17 \text{ m}^2$ )



### 4.2.- Cálculo alumbrado exterior

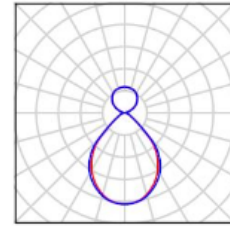




### 4.3.- Listado de luminarias y plan de mantenimiento

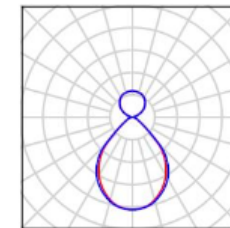
#### Recepcion / Lista de luminarias

3 Pieza PHILIPS SP342P PSD L1500 WH 1 x66S/940 MLO  
 N° de artículo:  
 Flujo luminoso (Luminaria): 6600 lm  
 Flujo luminoso (Lámparas): 6600 lm  
 Potencia de las luminarias: 63.5 W  
 Clasificación luminarias según CIE: 69  
 Código CIE Flux: 71 94 99 69 100  
 Lámpara: 1 x 66S/940/- (Factor de corrección 1.000).



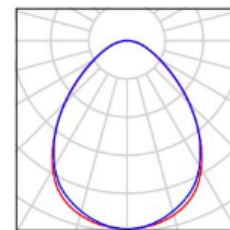
#### elaboracion / Lista de luminarias

15 Pieza PHILIPS SP342P PSD L1500 WH 1 x66S/940 MLO  
 N° de artículo:  
 Flujo luminoso (Luminaria): 6600 lm  
 Flujo luminoso (Lámparas): 6600 lm  
 Potencia de las luminarias: 63.5 W  
 Clasificación luminarias según CIE: 69  
 Código CIE Flux: 71 94 99 69 100  
 Lámpara: 1 x 66S/940/- (Factor de corrección 1.000).



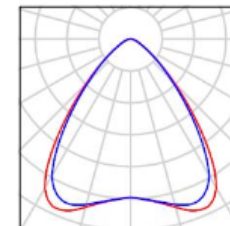
#### Laboratorio / Lista de luminarias

3 Pieza PHILIPS RC132V G4 W60L60 PSU 1 xLED36S/840 NOC  
 N° de artículo:  
 Flujo luminoso (Luminaria): 3600 lm  
 Flujo luminoso (Lámparas): 3600 lm  
 Potencia de las luminarias: 29.0 W  
 Clasificación luminarias según CIE: 100  
 Código CIE Flux: 61 87 97 100 100  
 Lámpara: 1 x LED36S/840/- (Factor de corrección 1.000).



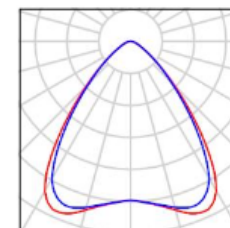
#### aseos / Lista de luminarias

1 Pieza PHILIPS RC134B PSD W30L120 1 xLED27S/830 OC  
 N° de artículo:  
 Flujo luminoso (Luminaria): 2700 lm  
 Flujo luminoso (Lámparas): 2700 lm  
 Potencia de las luminarias: 23.0 W  
 Clasificación luminarias según CIE: 100  
 Código CIE Flux: 75 95 99 100 100  
 Lámpara: 1 x LED27S/830/- (Factor de corrección 1.000).



#### aseos / Lista de luminarias

1 Pieza PHILIPS RC134B PSD W30L120 1 xLED27S/830 OC  
 N° de artículo:  
 Flujo luminoso (Luminaria): 2700 lm  
 Flujo luminoso (Lámparas): 2700 lm  
 Potencia de las luminarias: 23.0 W  
 Clasificación luminarias según CIE: 100  
 Código CIE Flux: 75 95 99 100 100  
 Lámpara: 1 x LED27S/830/- (Factor de corrección 1.000).

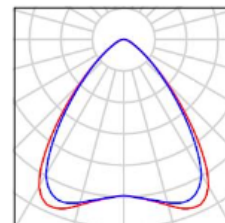


## ANEJO 7.5. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Andrea Crespo Barreiro

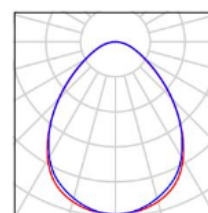
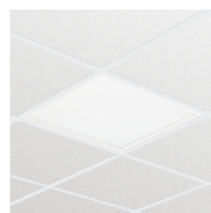
### Sala caldera / Lista de luminarias

2 Pieza PHILIPS RC134B PSD W30L120 1 xLED27S/830 OC  
Nº de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 2700 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 2700 lm  
Potencia de las luminarias: 23.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 75 95 99 100 100  
Lámpara: 1 x LED27S/830/- (Factor de corrección 1.000).



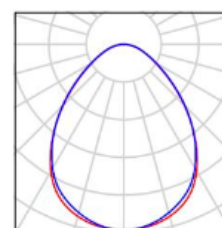
### oficina / Lista de luminarias

3 Pieza PHILIPS RC132V G4 W60L60 PSU 1 xLED36S/840 NOC  
Nº de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 3600 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 3600 lm  
Potencia de las luminarias: 29.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 61 87 97 100 100  
Lámpara: 1 x LED36S/840/- (Factor de corrección 1.000).



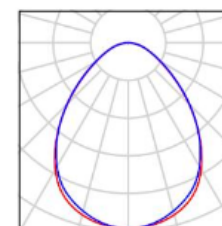
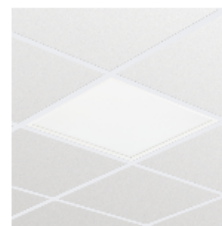
### Tienda / Lista de luminarias

3 Pieza PHILIPS RC132V G4 W60L60 PSU 1 xLED36S/840 NOC  
Nº de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 3600 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 3600 lm  
Potencia de las luminarias: 29.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 61 87 97 100 100  
Lámpara: 1 x LED36S/840/- (Factor de corrección 1.000).



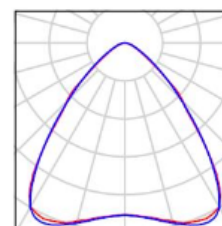
### Sala de catas / Lista de luminarias

3 Pieza PHILIPS RC132V G4 W60L60 PSU 1 xLED36S/840 NOC  
Nº de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 3600 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 3600 lm  
Potencia de las luminarias: 29.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 61 87 97 100 100  
Lámpara: 1 x LED36S/840/- (Factor de corrección 1.000).



### Almacenamiento / Lista de luminarias

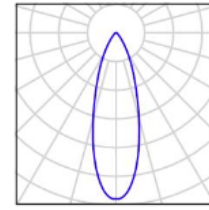
4 Pieza PHILIPS SP340P SRD L1200 SWZU 1 x42S/930 PCS  
Nº de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 4200 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 4200 lm  
Potencia de las luminarias: 31.5 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 71 94 99 100 100  
Lámpara: 1 x 42S/930/- (Factor de corrección 1.000).



**ANEJO 7.5. INSTALACIÓN ELÉCTRICA**  
Andrea Crespo Barreiro

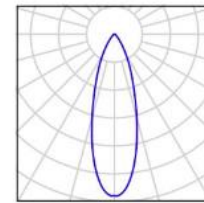
**Pasillo 1 / Lista de luminarias**

3 Pieza PHILIPS RS140B 1xLED6-32-/840  
N° de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 650 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 650 lm  
Potencia de las luminarias: 11.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 91 98 100 100 100  
Lámpara: 1 x LED6-32-/840 (Factor de corrección 1.000).



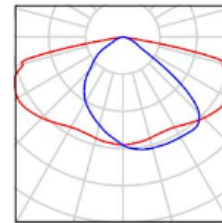
**Pasillo 2 / Lista de luminarias**

6 Pieza PHILIPS RS140B 1xLED6-32-/840  
N° de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 650 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 650 lm  
Potencia de las luminarias: 11.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 91 98 100 100 100  
Lámpara: 1 x LED6-32-/840 (Factor de corrección 1.000).



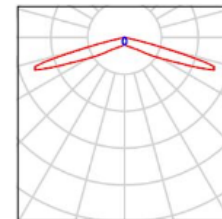
**Escena exterior 1 / Lista de luminarias**

8 Pieza PHILIPS VGP283 T25 1 xLED96-4S/730 DM11  
N° de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 8256 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 9600 lm  
Potencia de las luminarias: 60.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 39 75 97 100 86  
Lámpara: 1 x LED96-4S/730 (Factor de corrección 1.000).



**Luces emergencia / Lista de luminarias**

16 Pieza PHILIPS EM120B 1 xLED2S/760 COR  
N° de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 185 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 185 lm  
Potencia de las luminarias: 3.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 30 60 94 100 100  
Lámpara: 1 x LED2S/760/- (Factor de corrección 1.000).



**Tabla 2: Plan de mantenimiento en cada zona**

Zona	Tipo de ambiente	Intervalo de mantenimiento	Fm
Laboratorios	Muy limpio	Anual	0,79
Oficinas	Muy limpio	Anual	0,79
Aseos	Muy limpio	Anual	0,79
Pasillos	Muy limpio	Anual	0,79
Elaboración	Normal	Cada 3 años	0,70
Almacenamiento	Normal	Cada 3 años	0,70
Recepción	Normal	Cada 3 años	0,70
Tienda	Muy limpio	Anual	0,79
Sala de catas y reuniones	Muy limpio	Anual	0,79

ANEJO 7.5. INSTALACIÓN ELÉCTRICA  
Andrea Crespo Barreiro

#### 4.4.- Resumen de resultados

Tabla 3: Resultados obtenidos de DIALUX

Zona	Em (lux) (mín)	fu	URG (max)	Ra	VEEI
Laboratorios	622	0,646	12	80	0,86
Oficinas	609	0,658	11	80	0,75
Aseos	240	0,57	10	80	0,55
Pasillo 1	166	0,488	17	85	2,09
Pasillo 2	114	0,46	16	85	1,39
Elaboración	408	0,657	16	95	1,32
Almacenamiento	210	0,624	15	95	0,69
Tienda	610	0,663	11	80	0,76
Sala de catas y reuniones	460	0,609	12	80	0,77
Recepción/almacenamiento	434	0,631	14	95	1,22
Sala de caldera	225	0,522	17	80	0,95
Exterior edificio	20	0,219	25	80	0,219

Comparando estos resultados con los valores de distintas normativas representados en la tabla 1, los valores obtenidos a partir del programa DIALux representados en la tabla 3, están dentro de los mínimos y máximos anteriormente indicados. Por lo tanto, las luminarias empleadas para la industria de hidromiel, cumplen con todos los requisitos considerándose aptas para la instalación de alumbrado.

#### 4.5.- Necesidades eléctricas de alumbrado

Tabla 4: Necesidades totales de la instalación de alumbrado

Zona	Luminaria	Tensión (V)	Potencia (W)	Nº luminarias	Potencia total (W)
Laboratorios	Philips RC132V G4	230	29	3	87
Oficinas				3	87
Tienda				3	87
Sala de catas y reuniones				3	87
Recepción	Philips SP342P	230	63,5	3	190,5
Elaboración				15	952,5
Almacenamiento	Philips SP340P	230	31,5	4	126
Aseo mujeres	Philips RC134B	230	23	1	23
Aseo hombres				1	23
Sala caldera				2	46
Pasillo 1	Philips RS140B	230	11	3	33
Pasillo 2				6	66
Exterior	Philips VGP283	230	60	8	480
Emergencia	Philips EM120B	230	3	16	48
TOTAL					2336

ANEJO 7.5. INSTALACIÓN ELÉCTRICA  
Andrea Crespo Barreiro

## 5.- NECESIDADES ELÉCTRICAS TOTALES

Tabla 5: Características de los receptores

Zona	Receptor	Tensión (V)	Potencia (W)	Nº receptores	Potencia total (W)	fdp	I (A)	Q (VAr)
Alumbrado								
Laboratorio	Philips RC132V G4	230	29	3	87	0,95	0,40	28,60
Oficina				3	87	0,95	0,40	28,60
Tienda				3	87	0,95	0,40	28,60
Sala de catas y reuniones				3	87	0,95	0,40	28,60
Recepción	Philips SP342P	230	63,5	3	190,5	0,95	0,87	62,61
Elaboración				15	952,5	0,95	4,36	313,07
Almacenamiento	Philips SP340P	230	31,5	4	126	0,95	0,58	41,41
Aseo mujeres	Philips RC134B	230	23	1	23	0,95	0,11	7,56
Aseo hombres				1	23	0,95	0,11	7,56
Sala caldera				2	46	0,95	0,21	15,12
Pasillo 1	Philips RS140B	230	11	3	33	0,95	0,15	10,85
Pasillo 2				6	66	0,95	0,30	21,69
Exterior	Philips VGP283	230	60	8	480	0,95	2,20	157,77
Emergencia	Philips EM120B	230	3	16	48	0,95	0,22	15,78
Puntos de conexión de receptores móviles								
Laboratorio	Toma uso general doble	230	450	2	900	0,85	4,60	557,77
Oficina	Toma uso general doble	230	450	2	900	0,85	4,60	557,77
Tienda	Toma de uso general	230	250	2	500	0,85	2,56	309,87

ANEJO 7.5. INSTALACIÓN ELÉCTRICA  
Andrea Crespo Barreiro

Sala de catas y reuniones	Toma de uso general	230	250	1	250	0,85	1,28	154,94
Recepción	Toma de uso general	230	250	1	250	0,85	1,28	154,94
Elaboración	Toma de uso general	230	250	1	250	0,85	1,28	154,94
Almacenamiento	Toma de uso general	230	250	1	250	0,85	1,28	154,94
Aseo mujeres	Toma de uso general	230	250	1	250	0,85	1,28	154,94
Aseo hombres	Toma de uso general	230	250	1	250	0,85	1,28	154,94
Pasillo 2	Toma de uso general	230	250	1	250	0,85	1,28	154,94
Puntos de conexión de receptores fijos								
Recepción	Armario frigorífico	230	245	1	245	0,9	1,18	118,66
	Báscula	230	7	1	7	0,8	0,04	5,25
	Puerta automática	400	750	1	750	0,85	2,21	464,81
Elaboración	Equipo elaboración mosto	400	1500	2	3000	0,85	8,82	1859,23
	Whirlpool	400	11000	1	11000	0,85	32,35	6817,19
	Conexión CIP	400	4000	1	4000	0,85	11,76	2478,98
	Embotelladora	400	4000	1	4000	0,85	11,76	2478,98
	Etiquetadora	400	2000	1	2000	0,85	5,88	1239,49
Laboratorio	Armario frigorífico	230	245	1	245	0,9	1,18	118,66
Sala de caldera	Caldera	230	1070	1	1070	0,9	5,17	518,22
	Compresor	230	2200	1	2200	0,9	10,63	1065,51
Sala de catas	Mostrador frigorífico	230	160	1	160	0,9	0,77	77,49
Almacenamiento	Puerta automática	400	750	1	750	0,85	2,21	464,81

ANEJO 7.5. INSTALACIÓN ELÉCTRICA  
Andrea Crespo Barreiro

Con los datos anteriormente representados, se obtienen las necesidades totales de la instalación, representadas en la tabla 6.

Tabla 6: Necesidades instalación eléctrica

Potencia de diseño de la instalación	
35813 W	36 kW
Potencia reactiva de la instalación	
20985,04 VAr	21 kVAr
fdp	
0,86	
Potencia aparente de la instalación	
41,51 kVA	

En el caso de las necesidades de alumbrado, son las previamente calculadas con el programa DIALux, para las tomas de receptores fijos se han cogido los datos de cada equipo instalado en la industria y, por último, en el caso de las tomas de receptores móviles, la potencia se ha obtenido mediante la expresión  $P(W) = U * I * \cos\Phi * \text{factores}$ , siendo la intensidad de 16 A, el factor de simultaneidad de 0,5 y el factor de utilización 0,25.

## 6.- ELECCIÓN DEL TRANSFORMADOR

Para la selección del transformador necesitamos conocer la potencia aparente de la instalación que, en este caso, como se ha calculado en el apartado anterior, es de 41,51 kVA.

La potencia del transformador debe ser superior a la potencia aparente de la instalación, por lo que se compararán varios transformadores del catálogo de transformadores de Ormazábal para ver cuál de ellos será más correcto para esta instalación, es decir, cuál presenta menor diferencia entre el índice de carga óptimo y el índice de carga real, aunque también se observará la diferencia entre el rendimiento máximo y el real del transformador para identificar cuál de ellos trabajará lo más próximo posible a su rendimiento máximo. Para calcular el rendimiento se emplea la siguiente fórmula:

$$\eta = \frac{(C * S_n * \cos\Phi C)}{n * \cos\Phi + C^2 * P_{cu} + P_{fe}}$$

Donde  $P_{fe}$  (pérdidas en vacío) y  $P_{cu}$  (pérdidas en carga) son datos del transformador, C es índice de carga calculado empleando el índice de carga óptimo ( $C_{opt}$ ) para el

ANEJO 7.5. INSTALACIÓN ELÉCTRICA  
Andrea Crespo Barreiro

rendimiento máximo y el índice de carga real ( $C_{real}$ ) para el rendimiento real,  $S_n$  es la potencia asignada del transformador y  $\cos \phi$  de la instalación (0,89).

**Tabla 7: Comparación de datos de los transformadores**

Potencia asignada (kVA)	100	50	160
Pérdidas en vacío $P_0$ (W)	260	145	375
Pérdidas en carga $P_k$ (W)	1750	1100	2350
$C_{opt}$ (%)	38,54%	36,31%	39,95%
$C_{real}$ (%)	41,51%	83,02%	25,94%
Diferencia	0,03	0,47	-0,14
Rendimiento máximo	98,46%	98,18%	98,65%
Rendimiento real	98,45%	97,58%	98,53%
Diferencia	0,00004	0,00644	0,00125

Con el que mejor rendimiento se obtiene es el de 160 kVA y el de 50 kVA, pero presentan la mayor diferencia entre el máximo y el real, además de suponer en el primer caso, un gran sobredimensionamiento que no se ve justificado con el poco aumento de rendimiento que se conseguiría.

El de 100 kVA es el que presenta menor diferencia entre el rendimiento real y máximo, además de tener un buen rendimiento, por lo que es el finalmente seleccionado para la industria ya que, aunque es más del doble de la potencia requerida, se prevén así posibles reformas o ampliaciones de la actividad no suponiendo un gran aumento del presupuesto.

<b>Características eléctricas</b>		<b>24 kV: D<sub>0</sub> C<sub>k</sub> (AB')</b>				
		25	50	100	160	
Potencia asignada [kVA]						
Tensión asignada (Ur)	Primaria [kV]	20				
	Secundaria en vacío [V]	400				
Grupo de Conexión		Yzn11/Dyn11				
Pérdidas en Vacío - $P_0$ [W]	Lista D <sub>0</sub>	95	145	260	375	
Pérdidas en Carga - $P_k$ [W]	Lista C <sub>k</sub>	700	1100	1750	2350	
Impedancia de Cortocircuito (%) a 75°C		4	4	4	4	
Nivel de Potencia Acústica L <sub>wA</sub> [dB]	Lista D <sub>0</sub>	47	50	54	57	
Caída de tensión a plena carga (%)	$\cos \phi = 1$	2.84	2.26	1.81	1.54	
	$\cos \phi = 0.8$	3.96	3.77	3.57	3.43	
Rendimiento (%)	CARGA 100%	$\cos \phi = 1$	96.92	97.57	98.03	98.33
		$\cos \phi = 0.8$	96.18	96.98	97.55	97.92
	CARGA 75%	$\cos \phi = 1$	97.46	98.00	98.37	98.61
		$\cos \phi = 0.8$	96.84	97.52	97.97	98.26

**Figura 1: Características del transformador seleccionado.** Fuente: Catálogo Ormazábal

## 7.- CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE LA RED DE ALIMENTACIÓN

La red de la cual se alimenta el Centro de Transformación es del tipo subterráneo, con una tensión de 15 kV, nivel de aislamiento según la MIE-RAT 12, y una frecuencia de 50 Hz.



ANEJO 7.5. INSTALACIÓN ELÉCTRICA  
Andrea Crespo Barreiro

La potencia de cortocircuito en el punto de acometida, según los datos suministrados por la compañía eléctrica, que en este caso será Gas Natural Fenosa, es de 375 MVA, lo que equivale a una corriente de cortocircuito de 14,4 kA eficaces.

## 8.- REPLANTEO DE LÍNEAS

La instalación está formada por una acometida, que conecta la red de abastecimiento de energía eléctrica con los dispositivos generales de mando y protección (DGMP), desde ahí se derivan a los diferentes cuadros secundarios (CS) para distribuir la potencia a las diferentes líneas. La industria cuenta con un total de 3 CS, cada uno con unos receptores distintos.

**Tabla 8: Replanteo de líneas**

TRAMO	RECEPTORES	P (W)	fdp	L (m)	U (V)	Q (Var)
DGMP	Todos	35068,00	0,86	12	400	20985,04
DGMP-CS1	Todo CS1	24016	0,85	1	400	14882,07
L1	Equipo elaboración mosto	3000	0,85	10,1	400	1859,23
L2	Whirlpool	11000	0,85	12,54	400	6817,19
L3	Conexión CIP	4000	0,85	18,04	400	2478,98
L4	Embotelladora	4000	0,85	20,56	400	2478,98
L5	Etiquetadora	2000	0,85	23,8	400	1239,49
L6	Báscula	7	0,8	3,5	230	5,25
L7	Luminarias emergencia (3)	9	0,95	15,49	230	2,96
DGMP-CS2	Todo CS2	4734,00	0,88	6,23	400	2592,21
L11	Luminarias (12)	348,00	0,95	30,55	230	114,38
L12	Luminaria (4)	126,00	0,95	39,27	230	41,41
L13	Luminarias (4)	92	0,95	8,2	230	30,24
L14	Luminarias (9)	99	0,95	15,36	230	32,54
L15	Exterior	480	0,95	72	230	157,77
L16	Emergencia	39	0,95	31,64	230	15,78
L17	Tomas general doble (4)	1800	0,85	18,51	230	1115,54
L18	Tomas generales (7)	1750	0,85	27,3	230	1084,55
DGMP-CS3	Todo CS3	6318	0,90	18,74	400	3085,19
L19	Armario frigorífico	245	0,9	10,64	230	118,66
L20	Caldera	1070	0,9	10,1	230	518,22
L21	Compresor	2200	0,9	7,9	230	1065,51
L22	Mostrador frigorífico	160	0,9	5	230	77,49
L23	Puerta automática (2)	1500	0,85	26,15	400	929,62
L24	Luminarias (18)	1143,00	0,95	44,35	230	375,69
L25	Toma de uso general (2)	500	0,85	20,1	230	309,87
L26	Armario frigorífico	245	0,9	0,5	230	118,66

ANEJO 7.5. INSTALACIÓN ELÉCTRICA  
Andrea Crespo Barreiro

Conocido el replanteo hay que calcular el desequilibrio de la instalación y para ello debemos conocer:

- La intensidad aparente ( $I$ ) que se obtiene de la siguiente fórmula teniendo en cuenta que  $K$  valdrá 1 para monofásicas y 3 para trifásica:

$$I = \frac{P}{K * U * \cos\Phi}$$

- La intensidad aparente total de los cuadros será:

$$I = \sqrt{Ia^2 + Ir^2}$$

- La intensidad activa ( $Ia$ ) se obtendrá (teniendo en cuenta el valor de  $K$  explicado anteriormente):

$$Ia = \frac{P}{K * U}$$

- La intensidad reactiva ( $Ir$ ) que se calcula:

$$Ir = Ia * tg$$

Finalmente, para conocer el desequilibrio que se produce desde el transformador hasta la DGMP, debemos tener en cuenta la intensidad aparente mayor de las tres líneas (L1, L2 y L3) y restarle la media de esas mismas tres para después dividir dicho valor también entre la media. En este caso, los desequilibrios de los ramales se representan en la tabla 10.

ANEJO 7.5. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Andrea Crespo Barreiro

Tabla 9: Reparto de cargas y determinación de intensidades de diseño

TRAMO	RECEPTORES	P (W)	P (W)			Ia (A)			Ir (A)			I (A)		
			L1	L2	L3	L1	L2	L3	L1	L2	L3	L1	L2	L3
DGMP-A	Todos	35068	11893	11827	12093	36,00	35,72	36,87	19,52	20,85	22,20	41,09	41,42	43,08
DGMP-CS1	Todo CS1	24016	8009	8007	8000	20,04	20,03	20,00	12,41	12,42	12,39	23,57	23,57	23,53
L1	Equipo elaboración mosto		1000	1000	1000	2,5	2,5	2,5	1,55	1,55	1,55	2,94	2,94	2,94
L2	Whirlpool	11000	3667	3667	3667	9,17	9,17	9,17	5,68	5,68	5,68	10,78	10,78	10,78
L3	Conexión CIP	4000	1333	1333	1333	3,33	3,33	3,33	2,07	2,07	2,07	3,92	3,92	3,92
L4	Embotelladora	4000	1333	1333	1333	3,33	3,33	3,33	2,07	2,07	2,07	3,92	3,92	3,92
L5	Etiquetadora	2000	667	667	667	1,67	1,67	1,67	1,03	1,03	1,03	1,96	1,96	1,96
L6	Báscula	7		7			0,03			0,02			0,04	
L7	Luminarias emergencia (3)	9	9			0,04			0,013			0,04		
DGMP-CS2	Todo CS2	4734	1184	1750	1800	5,15	7,61	7,83	1,70	4,72	4,85	5,42	8,95	9,21
L8	Luminarias (12)	348	348			1,51			0,50			1,59		
L9	Luminaria (4)	126	126			0,55			0,18			0,58		
L10	Luminarias (4)	92	92			0,40			0,13			0,42		
L11	Luminarias (9)	99	99			0,43			0,14			0,45		
L12	Exterior	480	480			2,09			0,69			2,20		
L13	Emergencia	39	39			0,17			0,07			0,18		
L14	Tomas general doble (4)	1800			1800			7,83			4,85			9,21
L15	Tomas generales (7)	1750		1750			7,6			4,72			8,95	
DGMP-CS3	Todo CS3	6318	2700	2070	2293	10,82	8,08	9,05	5,41	3,72	4,95	12,10	8,90	10,35
L16	Armario frigorífico	245			245			1,07			0,52			1,18
L17	Caldera	1070		1070			4,65217			2,25			5,17	
L18	Compresor	2200	2200			9,57			4,63			10,63		
L19	Mostrador frigorífico	160			160			0,70			0,43			0,82
L20	Puerta automática (2)	1500	500	500	500	1,25	1,25	1,25	0,77	0,41	0,41	1,47	1,32	1,32
L21	Luminarias (18)	1143			1143			4,96957			3,0799			5,85
L22	Toma de uso general (2)	500		500			2,17391			1,05287			2,42	
L23	Armario frigorífico	245			245			1,07			0,516			1,18

Es importante conocer el desequilibrio de las líneas para intentar cargarlas lo más equilibrado posible como se determinó anteriormente, aun así, siempre ocurrirá un desequilibrio, como se puede observar en la tabla 10.

Tabla 10: Desequilibrio en las líneas

Desequilibrio	
DGMP-A	2,91%
DGMP-CS1	0,06%
DGMP-CS2	17,13%
DGMP-CS3	15,79%

El ramal más desequilibrado es el DGMP-CS2, pero al unirse con los desequilibrios de los otros ramales, se obtiene un desequilibrio general muy bajo en DGMP-A, siendo este aceptable.

## 9.- CÁLCULO DE SECCIONES

En este apartado se muestran los cálculos necesarios para definir la sección comercial utilizada para cada tramo de la instalación.

Para su cálculo se ha tenido en cuenta el desequilibrio. Para la elección de las secciones se tomarán los criterios de intensidad y de caída de tensión. Se realiza el diseño conforme al más restrictivo de los dos.

En el criterio de intensidad la intensidad máxima admisible de la sección tiene que ser mayor que la intensidad que circula por la línea. Para la aplicación de este criterio se utilizará la ITC-BT-19.

En el caso del criterio de caída de tensión, el cálculo de las secciones se lleva a cabo a partir de la caída de tensión máxima para cada uno de los tramos de la instalación. Para tramos correspondientes a líneas de enlace y acometidas la caída de tensión máxima, es de 1,5% de la tensión que circula por dicha línea (ITC-BT-14); para líneas de alumbrado, la caída de tensión máxima es del 3% y para líneas de fuerza es del 5% (según ITC-BT-19). Todo esto se recoge en la tabla 11 representada a continuación.

Tabla 11: Criterios de caída de tensión

Caída de tensión máxima (%)	Tramo	%	Norma	V
	Línea de enlace	1,5	ITC-BT-14	6
	Circuito de alumbrado	3	ITC-BT-19	12
	Circuito de fuerza	5	ITC-BT-19	20

ANEJO 7.5. INSTALACIÓN ELÉCTRICA  
Andrea Crespo Barreiro

Para la sección de los cables en ejecución aérea se ha elegido un sistema de ejecución B2, con conductores aislados en un conducto sobre una pared de madera o mampostería, cables de cobre con aislamiento de XLPE.

Para la elección de una sección comercial se utiliza la norma UNE HD 60364-5-52, ya que es la que deroga a la norma UNE resumida en la tabla 1 de la ITC-BT-19. Los cables del neutro se dimensionarán de acuerdo a la tabla 1 de la ITC-BT-07 para la acometida y según la UNE HD 60364-5-52 para el resto de líneas.

Para el cálculo de las secciones se emplea la siguiente ecuación:

$$S \text{ (mm}^2\text{)} = k \times \frac{\rho \times L \text{ (m)}}{\delta_{\text{m}á\text{x. adm.}}} \times I_{\text{m}á\text{x.}} \times \cos \varphi \times 10^6$$

Siendo:

- S = sección conductor en mm<sup>2</sup>.
- k = coeficiente que depende de la tensión.
- ρ = resistividad del material conductor (cobre = Cu = 1,8 x 10<sup>-8</sup> Ω mm<sup>2</sup> / m).
- L = longitud del conductor en metros.
- δ<sub>máx adm</sub>= caída de tensión máxima en voltios.
- I<sub>máxima</sub> = intensidad máxima de los conductores de la línea en amperios.
- Cos φ = fdp (factor de potencia).

Para el cálculo de la caída de tensión real para la sección elegida:

$$\delta_{\text{m}á\text{x. adm.}} \text{ (V)} = k \times \frac{\rho \times L \text{ (m)}}{S \text{ (mm}^2\text{)}} \times I_{\text{m}á\text{x.}} \times \cos \varphi \times 10^6$$

ANEJO 7.5. INSTALACIÓN ELÉCTRICA  
Andrea Crespo Barreiro

TRAMO	Intensidad máxima calculada	Intensidad mayorada	Criterio de intensidad		Criterio caída de tensión						s comercial elegida	Cumple	s neutro (mm <sup>2</sup> )	Fórmula
			s comercial	I max adm en el conductor	s calculada (mm <sup>2</sup> )	s comercial (mm <sup>2</sup> )	δ real (V)	δ real (%)	δ máxima (V)	δ máxima (%)				
DGMP-A	43,08		6	66	2,31	6	2,31	0,58	6	1,5	6	SI	6	3x6+6 mm <sup>2</sup>
DGMP-CS1	23,55		4	30			0,16	0,04			4	SI	4	4 x 4 mm <sup>2</sup>
L1	2,94	3,68	1,5	16,5	0,03	1,5	0,52	0,13	23,53	6,5	2,5	SI	2,5	4 x 2,5 mm <sup>2</sup>
L2	10,78	13,48	1,5	16,5	0,15	1,5	2,39	0,60	23,53	6,5	2,5	SI	2,5	4 x 2,5 mm <sup>2</sup>
L3	3,92	4,90	1,5	16,5	0,08	1,5	1,25	0,31	23,53	6,5	2,5	SI	2,5	4 x 2,5 mm <sup>2</sup>
L4	3,92	4,90	1,5	16,5	0,09	1,5	1,42	0,36	23,53	6,5	2,5	SI	2,5	4 x 2,5 mm <sup>2</sup>
L5	1,96	2,45	1,5	16,5	0,05	1,5	0,82	0,21	23,53	6,5	2,5	SI	2,5	4 x 2,5 mm <sup>2</sup>
L6	0,04		1,5	16,5	0,00016	1,5	0,0026	0,0011	23,53	6,5	1,5	SI	1,5	2 x 1,5 mm <sup>2</sup>
L7	0,02		1,5	17,5	0,0008	1,5	0,01	0,0036	15,53	4,5	1,5	SI	1,5	2 x 1,5 mm <sup>2</sup>
DGMP-CS2	9,21		1,5	16,5			1,05	0,26			1,5	SI	1,5	4 x 1,5 mm <sup>2</sup>
L8	1,59		1,5	17,5	0,1136	1,5	1,11	0,28	14,64	4,5	1,5	SI	1,5	2 x 1,5 mm <sup>2</sup>
L9	0,58		1,5	17,5	0,0529	1,5	0,52	0,22	14,64	4,5	1,5	SI	1,5	2 x 1,5 mm <sup>2</sup>
L10	0,42		1,5	17,5	0,0081	1,5	0,08	0,034	14,64	4,5	1,5	SI	1,5	2 x 1,5 mm <sup>2</sup>
L11	0,45		1,5	17,5	0,0163	1,5	0,16	0,069	14,64	4,5	1,5	SI	1,5	2 x 1,5 mm <sup>2</sup>
L12	2,20		1,5	17,5	0,3694	1,5	3,61	1,57	14,64	4,5	1,5	SI	1,5	2 x 1,5 mm <sup>2</sup>
L13	0,18		1,5	17,5	0,0135	1,5	0,13	0,057	14,64	4,5	1,5	SI	1,5	2 x 1,5 mm <sup>2</sup>
L14	9,21		1,5	16,5	0,2303	1,5	3,48	1,51	22,64	6,5	1,5	SI	1,5	2 x 1,5 mm <sup>2</sup>

ANEJO 7.5. INSTALACIÓN ELÉCTRICA  
Andrea Crespo Barreiro

L15	8,95		1,5	16,5	0,3302	1,5	4,99	2,17	22,64	6,5	1,5	SI	1,5	2 x 1,5 mm <sup>2</sup>
DGMP- CS3	12,10		1,5	16,5			4,23	1,84			1,5	SI	1,5	4 x 1,5 mm <sup>2</sup>
L16	1,18	1,48	1,5	16,5	0,0182	1,5	0,24	0,059	19,46	6,5	2,5	SI	2,5	4 x 2,5 mm <sup>2</sup>
L17	5,17	6,46	1,5	16,5	0,0753	1,5	0,98	0,42	19,46	6,5	2,5	SI	2,5	4 x 2,5 mm <sup>2</sup>
L18	10,63	13,29	1,5	16,5	0,1211	1,5	1,57	0,68	19,46	6,5	2,5	SI	2,5	4 x 2,5 mm <sup>2</sup>
L19	0,82	1,02	1,5	16,5	0,0059	1,5	0,08	0,033	19,46	6,5	2,5	SI	2,5	4 x 2,5 mm <sup>2</sup>
L20	1,47	1,84	1,5	16,5	0,0524	1,5	0,68	0,30	19,46	6,5	2,5	SI	2,5	4 x 2,5 mm <sup>2</sup>
L21	5,85		1,5	17,5	0,7741	1,5	5,91	1,48	11,46	4,5	1,5	SI	1,5	2 x 1,5 mm <sup>2</sup>
L22	2,42		1,5	17,5	0,1297	1,5	0,99	0,43	11,46	4,5	1,5	SI	1,5	2 x 1,5 mm <sup>2</sup>
L23	1,18	1,48	1,5	16,5	0,018	1,5	0,24	0,059	19,46	6,5	2,5	SI	2,5	4 x 2,5 mm <sup>2</sup>

## 10.- CÁLCULO DE INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO ( $I_{cc}$ )

Una vez que se conocen las secciones de cada tramo, se calcularán las intensidades de cortocircuito ( $I_{cc}$ ) para cada tramo, lo cual nos permitirá posteriormente conocer los diferentes dispositivos de seguridad a colocar en la instalación eléctrica.

Para ello empezaremos por calcular las impedancias en la red de suministro:

$$Z_a = \frac{U^2}{S_{cc}} = \frac{400^2}{375000000} = 0,000427\Omega = 0,426 \text{ m}\Omega$$

Siendo:

- U= tensión
- $S_{cc}$ = Potencia de cortocircuito

Se dispone de una tensión de 400 V para la instalación de la industria y la potencia de cortocircuito proporcionada por la compañía es de 350 MVA.

A partir del Cuaderno N°158: Cálculo de corriente de cortocircuito de Schneider electricidad: “La relación de resistencia y reactancia del circuito aguas arribas se deducen a partir de  $R_a/Z_a$  en Alta Tensión”, tomando:

$R_a/Z_a \sim 0,3$  en 6kV

$R_a/Z_a \sim 0,2$  en 20kV

$R_a/Z_a \sim 0,1$  en 150kV

Para nuestro caso, el transformador es de 20 kV, por lo que nos podemos ajustar a la de 20 kV. Por lo tanto:

$$R_a = Z_a \cdot 0,2 = 0,426 \cdot 0,2 = 0,0852 \text{ m}\Omega$$

$$X_a = \sqrt{Z_a^2 - R_a^2} = \sqrt{0,426^2 - 0,0852^2} = 0,4351 \text{ m}\Omega$$

Siendo:

- $R_a$ : Resistencia
- $Z_a$ : Impedancia
- $X_a$ : Reactancia



ANEJO 7.5. INSTALACIÓN ELÉCTRICA  
Andrea Crespo Barreiro

A continuación, se calculan las impedancias del transformador:

$$Z_t = \frac{U^2}{S_n} * \frac{U_{cc}}{100} = \frac{400^2 V}{100000 VA} * \frac{4}{100} = 0,064 m\Omega = 64 \Omega$$

Siendo:

- $S_n$ : Potencia Aparente del transformador
- $U_{cc}$ : Tensión de cortocircuito

$$I_b = \frac{S_n}{\sqrt{3} * U_n} = \frac{100000 VA}{\sqrt{3} * 400 V} = 144,34 A$$

$$R_t = \frac{P_{cc}}{I_b^2 * 2} = \frac{1750}{144,34^2 * 2} = 0,042 \Omega = 42 m\Omega$$

Siendo:

- $P_{cc}$ : Pérdidas de carga
- $I_b$ : Intensidad nominal

$$X_t = \sqrt{Z_t^2 - R_t^2} = \sqrt{64^2 - 42^2} = 48,29 m\Omega$$

Se continúa calculando la impedancia del conductor hasta el DGMP:

$$R_l = 1,25 * \rho * \frac{l}{S} = 1,25 * 0,000000018 * \frac{12 * 10^6}{6} = 0,045 \Omega = 45 m\Omega$$

Donde:

- $\rho$ = resistividad
- $L$ = longitud
- $S$ = sección

Para realizar el cálculo de la reactancia el conductor se multiplica la longitud por un factor, siendo este de 0,08, que es el valor que asigna en el Cuaderno nº158: cálculo de corriente de cortocircuito de Schneider electric para los cables trifásicos.

$$X_l = 0,08 * l = 0,08 * 12 = 0,96 m\Omega$$

Finalmente se calcula la impedancia total hasta este punto:

$$R_{total} = R_a + R_t + R_l = 0,0852 + 42 + 45 = 87,09 m\Omega$$

ANEJO 7.5. INSTALACIÓN ELÉCTRICA  
Andrea Crespo Barreiro

$$X_{total} = X_a + X_t + X_l = 0,4351 + 48,29 + 0,96 = 49,69 \text{ m}\Omega$$

$$Z_{total} = \sqrt{R_{total}^2 + X_{total}^2} = \sqrt{87,09^2 + 49,69^2} = 100,27 \text{ m}\Omega$$

A continuación, se halla la  $I_{cc}$  en el DGMP:

$$I_{cc} = \frac{U}{\sqrt{3} * Z_{total}} = \frac{400 \text{ V}}{\sqrt{3} * 100,27} = 2,30 \text{ kA}$$

Esta intensidad de cortocircuito es la  $I_{cc}$  máxima en el DGMP, por lo que servirá para diseñar el IGA.

A continuación, se muestra la tabla con los cálculos anteriormente establecidos para toda la instalación.

ANEJO 7.5. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Andrea Crespo Barreiro

Tabla 12: Intensidades de cortocircuito

TRAMO	L (m)	S comercial (mm <sup>2</sup> )	RI mΩ	XI mΩ	Xd mΩ	Rtotal mΩ	Xtotal mΩ	Ztotal mΩ	U (V)	Icc max (kA)	Icc min (kA)
DGMP-A	12	6	45	0,96	0	87,09	49,69	100,27	400	2,303	2,303
DGMP-CS1	1	4	5,625	0,08	0,15	92,72	49,92	105,30	400	2,193	2,193
L1	10,1	2,5	90,9	0,808	0,15	183,62	50,878	190,53	400	2,193	1,212
L2	12,54	2,5	112,86	1,003	0,15	205,58	51,073	211,82	400	2,193	1,090
L3	18,04	2,5	162,36	1,443	0,15	255,08	51,513	260,22	400	2,193	0,887
L4	20,56	2,5	185,04	1,645	0,15	277,76	51,715	282,53	400	2,193	0,817
L5	23,8	2,5	214,2	1,904	0,15	306,92	51,974	311,28	400	2,193	0,742
L6	3,5	1,5	52,5	0,28	0,15	145,22	50,350	153,70	230	2,193	0,864
L7	15,49	1,5	232,35	1,239	0,15	325,07	51,309	329,09	230	2,193	0,404
DGMP-CS2	6,23	1,5	93,45	0,4984	0,15	180,54	50,338	187,43	400	1,232	1,232
L8	30,55	1,5	458,25	2,444	0,15	638,79	52,932	640,98	230	1,232	0,207
L9	39,27	1,5	589,05	3,142	0,15	769,59	53,630	771,46	230	1,232	0,172
L10	8,2	1,5	123	0,656	0,15	303,54	51,144	307,82	230	1,232	0,431
L11	15,36	1,5	230,4	1,229	0,15	410,94	51,717	414,18	230	1,232	0,321
L12	72	1,5	1080	5,76	0,15	1260,54	56,248	1261,79	230	1,232	0,105
L13	31,64	1,5	474,6	2,531	0,15	655,14	53,020	657,28	230	1,232	0,202
L14	18,51	1,5	277,65	1,481	0,15	458,19	51,969	461,13	230	1,232	0,288
L15	27,3	1,5	409,5	2,184	0,15	590,04	52,672	592,39	230	1,232	0,224
DGMP-CS3	18,74	1,5	281,1	1,4992	0,15	368,19	51,339	371,75	400	0,621	0,621
L16	10,64	2,5	95,76	0,851	0,15	463,95	52,340	466,89	230	0,621	0,284
L17	10,1	2,5	90,9	0,808	0,15	459,09	52,297	462,06	230	0,621	0,287
L18	7,9	2,5	71,1	0,632	0,15	439,29	52,121	442,37	230	0,621	0,300
L19	5	2,5	45	0,4	0,15	413,19	51,889	416,44	230	0,621	0,319
L20	26,15	2,5	235,35	2,092	0,15	603,54	53,581	605,91	400	0,621	0,381
L21	44,35	1,5	665,25	3,548	0,15	1033,44	55,037	1034,90	230	0,621	0,128
L22	20,1	1,5	301,5	1,608	0,15	669,69	53,097	671,79	230	0,621	0,198
L23	0,5	2,5	4,5	0,04	0,15	372,69	51,529	376,24	230	0,621	0,353

Todos los valores recogidos en la tabla anterior servirán de ayuda para poder dimensionar los aparatos de protección que se exponen posteriormente.

## 11.- CÁLCULO DE LOS DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN

Para realizar el dimensionado de los aparatos de protección a instalar, se ha decidido colocar magnetotérmicos de la marca Hager. Estos aparatos de protección deben cumplir unas condiciones para poder proteger a la instalación de sobrecargas y cortocircuitos, recogidas en la ITC-BT-22 de protección contra sobredimensiones. A continuación, se determinan las condiciones que deben cumplir:

- Para Sobrecarga

$$I \text{ del circuito} \leq I_n \leq I_{\text{max adm}}$$

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_{\text{max adm}}$$

Donde:

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_n \text{ (para aparatos modulares)}$$

$$I_2 = I_3 \cdot I_n \text{ (para aparatos de caja moldeada)}$$

- Para Cortocircuito

$$PdC \leq I_{cc \text{ max}}$$

$(I^2 \cdot t)_{\text{prot}} \leq (I^2 \cdot t)_{\text{cond.}} = K^2 \cdot s^2$  aunque también podemos sustituir esa condición por  $I_m < I_{cc \text{ min}}$

Donde:

$$I_m = (1 \text{ a } 5) \cdot I_n \text{ (si está en la curva B)}$$

$$I_m = (5 \text{ a } 10) \cdot I_n \text{ (si está en la curva C)}$$

$$I_m = (10 \text{ a } 20) \cdot I_n \text{ (si está en la curva D)}$$

En las siguientes tablas se especifica los valores obtenidos para cada una de las líneas, así como su cumplimiento con los criterios establecidos.

ANEJO 7.5. INSTALACIÓN ELÉCTRICA  
 Andrea Crespo Barreiro

**11.1.- Condiciones de cumplimiento para sobrecarga**

Tabla 13: Condición de sobrecarga 1

TRAMO	I <sub>b</sub> (A)	I <sub>n</sub> (A)	I <sub>z</sub> (A)	Modelo	S <sub>b</sub>
					I <sub>b</sub> ≤ I <sub>n</sub> ≤ I <sub>z</sub>
DGMP-A	43,08	50	66	HDA050L	SI
DGMP-CS1	23,55	25	30	MCA425	SI
L1	3,68	4	16,5	MCA404	SI
L2	13,48	16	16,5	MCA416	SI
L3	4,90	6	16,5	MCA406	SI
L4	4,90	6	16,5	MCA406	SI
L5	2,45	3	16,5	MCA403	SI
L6	0,04	1	16,5	MCA201	SI
L7	0,02	1	17,5	MCA201	SI
DGMP-CS2	9,21	10	16,5	MCA410	SI
L8	1,59	3	17,5	MCA203	SI
L9	0,58	1	17,5	MCA201	SI
L10	0,42	1	17,5	MCA201	SI
L11	0,45	1	17,5	MCA201	SI
L12	2,20	3	17,5	MCA203	SI
L13	0,18	1	17,5	MCA201	SI
L14	9,21	10	16,5	MCA210	SI
L15	8,95	10	16,5	MCA210	SI
DGMP-CS3	12,10	16	16,5	HDA016L	SI
L16	1,48	3	16,5	MCA403	SI
L17	6,46	10	16,5	MCA410	SI
L18	13,29	16	16,5	MCA416	SI
L19	1,02	3	16,5	MCA403	SI
L20	1,84	3	16,5	MCA403	SI
L21	5,85	10	17,5	MCA210	SI
L22	2,42	3	17,5	MCA203	SI
L23	1,48	3	16,5	MCA203	SI

ANEJO 7.5. INSTALACIÓN ELÉCTRICA  
Andrea Crespo Barreiro

Tabla 14: Condición de sobrecarga 2

TRAMO	Modelo	In (A)	Coeficiente	Iz (A)	I2=In*coef	1,45*Iz	Sb
							$I2 \leq 1,45 * coef$
DGMP-A	HDA050L	50	1,3	66	65	95,7	SI
DGMP-CS1	MCA425	25	1,45	30	36,25	43,5	SI
L1	MCA404	4	1,45	16,5	5,8	23,925	SI
L2	MCA416	16	1,45	16,5	23,2	23,925	SI
L3	MCA406	6	1,45	16,5	8,7	23,925	SI
L4	MCA406	6	1,45	16,5	8,7	23,925	SI
L5	MCA403	3	1,45	16,5	4,35	23,925	SI
L6	MCA201	1	1,45	16,5	1,45	23,925	SI
L7	MCA201	1	1,45	17,5	1,45	25,375	SI
DGMP-CS2	MCA410	10	1,45	16,5	14,5	23,925	SI
L8	MCA203	3	1,45	17,5	4,35	25,375	SI
L9	MCA201	1	1,45	17,5	1,45	25,375	SI
L10	MCA201	1	1,45	17,5	1,45	25,375	SI
L11	MCA201	1	1,45	17,5	1,45	25,375	SI
L12	MCA203	3	1,45	17,5	4,35	25,375	SI
L13	MCA201	1	1,45	17,5	1,45	25,375	SI
L14	MCA210	10	1,45	16,5	14,5	23,925	SI
L15	MCA210	10	1,45	16,5	14,5	23,925	SI
DGMP-CS3	HDA016L	16	1,3	16,5	20,8	23,925	SI
L16	MCA403	3	1,45	16,5	4,35	23,925	SI
L17	MCA410	10	1,45	16,5	14,5	23,925	SI
L18	MCA416	16	1,45	16,5	23,2	23,925	SI
L19	MCA403	3	1,45	16,5	4,35	23,925	SI
L20	MCA403	3	1,45	16,5	4,35	23,925	SI
L21	MCA210	10	1,45	17,5	14,5	25,375	SI
L22	MCA203	3	1,45	17,5	4,35	25,375	SI
L23	MCA203	3	1,45	16,5	4,35	23,925	SI

## 11.2.- Condiciones de cumplimiento para cortocircuito

Tabla 15: Condición cortocircuito 1

TRAMO	Modelo	PdC (kA)	I <sub>cc</sub> max (kA)	PdC>I <sub>cc</sub> max
DGMP-A	HDA050L	18	2,303	SI
DGMP-CS1	MCA425	10	2,193	SI
L1	MCA404	10	2,193	SI
L2	MCA416	10	2,193	SI
L3	MCA406	10	2,193	SI
L4	MCA406	10	2,193	SI
L5	MCA403	10	2,193	SI
L6	MCA201	10	2,193	SI
L7	MCA201	10	2,193	SI
DGMP-CS2	MCA410	10	1,232	SI
L8	MCA203	10	1,232	SI
L9	MCA201	10	1,232	SI
L10	MCA201	10	1,232	SI
L11	MCA201	10	1,232	SI
L12	MCA203	10	1,232	SI
L13	MCA201	10	1,232	SI
L14	MCA210	10	1,232	SI
L15	MCA210	10	1,232	SI
DGMP-CS3	HDA016L	18	0,621	SI
L16	MCA403	10	0,621	SI
L17	MCA410	10	0,621	SI
L18	MCA416	10	0,621	SI
L19	MCA403	10	0,621	SI
L20	MCA403	10	0,621	SI
L21	MCA210	10	0,621	SI
L22	MCA203	10	0,621	SI
L23	MCA203	10	0,621	SI

ANEJO 7.5. INSTALACIÓN ELÉCTRICA  
Andrea Crespo Barreiro

Tabla 16: Condición de cortocircuito 2

TRAMO	Curva	Factor de multiplicación	In (A)	Im (A)	Iccmin (A)	CC (Im < Iccmin)
DGMP-A	C	10	50	500	2303,18	SI
DGMP-CS1	C	10	25	250	2193,16	SI
L1	C	10	4	40	1212,07	SI
L2	C	10	16	160	1090,24	SI
L3	C	10	6	60	887,46	SI
L4	C	10	6	60	817,41	SI
L5	C	10	3	30	741,89	SI
L6	C	10	1	10	863,98	SI
L7	C	10	1	10	403,51	SI
DGMP-CS2	C	10	10	100	1232,16	SI
L8	C	10	3	30	207,17	SI
L9	C	10	1	10	172,13	SI
L10	C	10	1	10	431,39	SI
L11	C	10	1	10	320,61	SI
L12	C	10	3	30	105,24	SI
L13	C	10	1	10	202,03	SI
L14	C	10	10	100	287,97	SI
L15	C	10	10	100	224,16	SI
DGMP-CS3	C	10	16	160	621,22	SI
L16	C	10	3	30	284,41	SI
L17	C	10	10	100	287,39	SI
L18	C	10	16	160	300,18	SI
L19	C	10	3	30	318,87	SI
L20	C	10	3	30	381,14	SI
L21	C	10	10	100	128,31	SI
L22	C	10	3	30	197,67	SI
L23	C	10	3	30	352,95	SI

### 11.3.- Coordinación

No es necesario realizar la comprobación de coordinación ya que todos los interruptores cumplen con el criterio  $PdC > Icc \text{ max.}$

### 11.4.- Selectividad

Existe selectividad amperimétrica entre los interruptores de los cuadros y los interruptores de las líneas.



## 12.- CÁLCULO DE LOS DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD

Para el dimensionamiento de los aparatos de seguridad, se ha elegido colocar interruptores diferenciales de la marca Hager. Estos aparatos de seguridad deben cumplir con lo a continuación establecido:

$$I_n > I \text{ circuito}$$

Además, se recomienda una sensibilidad de 30 mA para zonas donde suele transitar personal y 300 mA para zonas donde no suele circular personal. En este caso no ponemos diferencial en todas las líneas, solo en DGMP y en las cajas secundarias, como se muestra en la tabla 17.

Tabla 17: Condiciones aparatos de seguridad

TRAMO	Nº	modelo	$I_n$ (A)	I circuito (A)	Sensibilidad	$I_n > I_{cto}$
DGMP-A	ID1	CFC 463 M	63	43,08	300	SI
DGMP-CS1	ID2	CDA 425 M	25	23,55	30	SI
DGMP-CS2	ID3	CDA 425 M	25	9,21	30	SI
DGMP-CS3	ID4	CDA 425 M	25	12,10	30	SI

## 13.- CÁLCULO DE LA PUESTA A TIERRA

Se utilizarán la ITC-BT-08 y la ITC-BT-18 para un correcto dimensionamiento de la puesta a tierra. De esta manera, el conductor neutro se conectará con la puesta a tierra.

Para ello se instalará un conductor conectado al terreno para hacer la descarga de las energías procedentes de corrientes de defecto o aquellas que hayan sido generadas por la atmósfera.

La tensión de paso y contacto, debe tener un valor menor que aquella tensión que pudiese ocasionar daño al personal, por lo tanto, se tomará aquella en condiciones más desfavorables, es decir, en humedad siendo esta de 24 V.

Para conocer la resistencia del terreno se aplicará la siguiente ecuación:

$$R(\Omega) = \frac{U(V)}{S(A)} = \frac{24V}{0,3A} = 80 \Omega$$

Siendo R la resistencia del terreno, U la tensión de daño y S la sensibilidad del interruptor diferencial.

ANEJO 7.5. INSTALACIÓN ELÉCTRICA  
Andrea Crespo Barreiro

Con este valor de R, ya se puede conocer la longitud mínima del conductor de la toma de tierra con la siguiente expresión:

$$L = \frac{2 * \rho}{R} = \frac{2 * 500 \text{ m}\Omega}{80 \Omega} = 12,5 \text{ m}$$

Donde L es la longitud en metros,  $\rho$  es la resistividad del terreno obtenida de las tablas 3 y 4 del ITC-BT-18 y R la resistencia del terreno anteriormente obtenida.

El conductor de la toma de tierra, tendrá una longitud mínima de 12,5 m y una sección mínima de 25 mm<sup>2</sup> (según las tablas 1 y 2 de la ITC-BT-18), colocándose en la zona perimetral del edificio y bajo la cimentación.

## 14.- ESTIMACIÓN DE CONSUMO ENERGÉTICO MENSUAL

Tabla 18: Estimación de consumo energético

	Potencia (W)	Funcionamiento h/día	Funcionamiento días/mes	Consumo mensual kWh/mes
<b>LUMINARIAS</b>				
Laboratorio	87	8	30	20,88
Oficina	87	8	30	20,88
Tienda	87	8	30	20,88
Sala de catas y reuniones	87	4	30	10,44
Recepción	190,5	8	30	45,72
Elaboración	952,5	8	30	228,6
Almacenamiento	126	8	30	30,24
Aseo mujeres	23	4	30	2,76
Aseo hombres	23	4	30	2,76
Sala caldera	46	8	30	11,04
Pasillo 1	33	2	30	1,98
Pasillo 2	66	2	30	3,96
Exterior	480	2	30	28,8
Emergencia	48	24	30	34,56
<b>TOMAS</b>				
Laboratorio	900	3	30	81
Oficina	900	8	30	216
Tienda	500	1	30	15
Sala de catas y reuniones	250	1	30	7,5

ANEJO 7.5. INSTALACIÓN ELÉCTRICA  
Andrea Crespo Barreiro

Recepción	250	3	30	22,5
Elaboración	250	3	30	22,5
Almacenamiento	250	3	30	22,5
Aseo mujeres	250	1	30	7,5
Aseo hombres	250	1	30	7,5
Pasillo 2	250	1	30	7,5
<b>EQUIPOS</b>				
Armario frigorífico	245	24	30	176,4
Báscula	7	1	30	0,21
Puerta automática	750	2	30	45
Equipo elaboración mosto	3000	1	30	90
Whirlpool	11000	0,7	30	231
Conexión CIP	4000	3	30	360
Embotelladora	4000	3	30	360
Etiquetadora	2000	3	30	180
Armario frigorífico	245	24	30	176,4
Caldera	1070	4	30	128,4
Compresor	2200	3	30	198
Mostrador frigorífico	160	24	30	115,2
Puerta automática	750	2	30	45
<b>TOTAL CONSUMO MENSUAL EN kWh</b>				<b>2978,61</b>

Teniendo en cuenta las horas de funcionamiento de cada receptor mensualmente, se obtiene un consumo medio de 2978,61 kWh/mes.

**ANEJO 8:**  
**ESTUDIO DE SEGURIDAD**  
**CONTRA INCENDIOS**

## ÍNDICE

1.- OBJETIVOS.....	1
2.- DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD .....	1
3.- NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	2
4.- CARACTERÍSTICAS DEL ESTABLECIMIENTOS .....	3
4.1.- Ubicaciones no permitidas.....	3
4.2.- Cálculo del riesgo intrínseco.....	3
4.3.- Sectorización.....	4
4.4.- Materiales.....	5
4.5.- Resistencia al fuego .....	5
4.6.- Medios de evacuación .....	6
4.7.- Control del humo de incendio .....	7
4.8.- Almacenamiento en estanterías metálicas.....	8
5.- INSTALACIONES TÉCNICAS DE SERVICIOS DE INSTALACIONES INDUSTRIALES.....	9
5.1.- Sistemas de detección y alarma .....	9
5.2.- Hidrantes exteriores.....	10
5.3.- Extintores .....	10
5.4.- Bocas de incendio equipadas (BIEs) .....	10
5.5.- Sistemas de alumbrado de emergencia.....	10
5.6.- Señalización .....	11

## 1.- OBJETIVOS

Los objetivos del presente anejo de Seguridad Contra Incendios son:

- Describir, en la actividad que se va a llevar a cabo, los riesgos de un posible incendio y las medidas de protección activas y pasivas, en cumplimiento de la legislación vigente.
- Diseñar dichas medidas de protección de manera coherente con el resto del proyecto.
- Cumplir con los requisitos administrativos necesarios para la tramitación del presente proyecto por parte de los organismos competentes.

## 2.- DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

Las principales características de la actividad industrial a realizar son las siguientes:

**Titular:** M<sup>o</sup> Ángeles Barreiro Martínez

**Localización:** Polígono industrial de Villadangos del Páramo

**Tipo de actividad:** Elaboración de hidromiel artesanal

**Descripción de edificios y actividades:**

Edificio	Tipo de edificio* R.D. 2267/2004	Descripción de la Actividad	Tipo F: Fabricación A: Almacenamiento	Superficie Construida en m <sup>2</sup>	Superficie de almacenamiento en m <sup>2</sup>	Altura de almacenamiento en m
Industria de elaboración de hidromiel	C	Almacenamiento de materias primas y material auxiliar	A	25	25	4,5
		Elaboración y envasado	F	117	-	-
		Almacenamiento de producto terminado	A	58,2	58,2	4,5
		Aseos y vestuarios	F	21,6	-	-
		Tienda	F	16,2	-	-
		Laboratorio	F	13	-	-
		Sala de catas y reuniones	F	16,2	-	-
		Oficina	F	16,2	-	-
		Sala de caldera	F	12,1	-	-
		Pasillos	F	26,5	-	-
<b>TOTAL</b>				<b>322</b>	<b>83,2</b>	

\* Los edificios industriales en relación con su entorno se clasifican según el Real decreto 2267/2004 en:

**TIPO A:** el establecimiento industrial ocupa parcialmente un edificio que tiene, además, otros establecimientos, ya sean estos de uso industrial ya de otros usos.

## ANEJO 8. ESTUDIO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

Andrea Crespo Barreiro

**TIPO B:** el establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio que está adosado a otro u otros edificios, o a una distancia igual o inferior a tres metros de otro u otros edificios, de otro establecimiento, ya sean estos de uso industrial o bien de otros usos. Para establecimientos industriales que ocupen una nave adosada con estructura compartida con las contiguas, que en todo caso deberán tener cubierta independiente, se admitirá el cumplimiento de las exigencias correspondientes al tipo B, siempre que se justifique técnicamente que el posible colapso de la estructura no afecte a las naves colindantes.

**TIPO C:** el establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio, o varios, en su caso, que está a una distancia mayor de tres metros del edificio más próximo de otros establecimientos. Dicha distancia deberá estar libre de mercancías combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar el incendio.

**TIPO D:** el establecimiento industrial ocupa un espacio abierto, que puede estar totalmente cubierto, alguna de cuyas fachadas carece totalmente de cerramiento lateral.

**TIPO E:** el establecimiento industrial ocupa un espacio abierto que puede estar parcialmente cubierto (hasta un 50 por ciento de su superficie), alguna de cuyas fachadas en la parte cubierta carece totalmente de cerramiento lateral.

### 3.- NORMATIVA DE APLICACIÓN

Normativa general de aplicación:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. BOE número 269 de 10/11/1995.
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. BOE número 303 de 17/12/2004.
- Corrección de errores y erratas del Real Decreto 2267/2004, 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. BOE número 55 de 05/03/2005.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. BOE número 74 de 28/3/2006.
- Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, por la que se modifican determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación. BOE número 99 de 23/4/2009.
- Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios. BOE núm. 298 de 14 de diciembre de 1993.
- Corrección de errores del Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios. BOE núm. 109 de 7 de mayo de 1994.

La zona comercial no supera la superficie de 250 m<sup>2</sup>, la zona administrativa no supera la superficie de 250 m<sup>2</sup> y las salas de reuniones no superan la capacidad de 100 personas sentadas. Por lo tanto, a dichas zonas se les aplicará el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en Establecimientos Industriales (R.D. 2267/2004) y formarán parte del resto de la superficie de la actividad industrial a la hora de calcular los distintos sectores de incendio.

## 4.- CARACTERÍSTICAS DEL ESTABLECIMIENTOS

### 4.1.- Ubicaciones no permitidas

El edificio industrial que se va a proyectar no se encuentra en ninguno de los casos de ubicaciones no permitidas indicadas en el apartado 1 del anexo II del Reglamento de Seguridad Contra Incendios en Establecimientos Industriales.

### 4.2.- Cálculo del riesgo intrínseco

La carga de fuego ponderada y corregida se ha calculado por las fórmulas simplificadas del apartado 3.2.2 del anexo I del R.D. 2267/2004:

Para fabricación o venta:

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{si} \cdot S_i \cdot C_i}{A} \cdot R_a \text{ (MJ/m}^2\text{) ó (Mcal/m}^2\text{)}$$

Para almacenamiento:

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{vi} \cdot s_i \cdot h_i \cdot C_i}{A} \cdot R_a \text{ (MJ/m}^2\text{) ó (Mcal/m}^2\text{)}$$

donde:

- **QS:** Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector de incendio, MJ/m<sup>2</sup> o Mcal/m<sup>2</sup>.
- **Si:** superficie de cada zona de fabricación o venta con proceso diferente y densidad de carga de fuego, qsi diferente, en m<sup>2</sup>.
- **qsi** = densidad de carga de fuego de cada zona de fabricación o venta con proceso diferente según los distintos procesos que se realizan en el sector de incendio (i), en MJ/m<sup>2</sup> o Mcal/m<sup>2</sup>.
- **qvi** = carga de fuego, aportada por cada m<sup>3</sup> de cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio, en MJ/m<sup>3</sup> o Mcal/m<sup>3</sup>.
- **Ci**= Coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.
- **hi** = Altura de almacenamiento de cada uno de los combustibles, (i), en m.
- **si** = superficie ocupada en planta por cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i), diferente qvi, existente en el sector de incendio en m<sup>2</sup>.
- **Ra:** Coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector



ANEJO 8. ESTUDIO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS  
Andrea Crespo Barreiro

incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc.

- **A:** Superficie construida del sector de incendio, en m<sup>2</sup>.

En caso de que en un sector de incendios hay zonas de fabricación y almacenamiento se aplica la siguiente ecuación:

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{si} \cdot S_i \cdot C_i + \sum_1^i q_{vi} \cdot h_i \cdot s_i \cdot C_i}{A} \cdot R_a \quad (\text{MJ/m}^2) \text{ ó } (\text{Mcal/m}^2)$$

Los cálculos se detallan en la siguiente tabla:

Descripción de la Actividad	Tipo	Si = A m <sup>2</sup>	si en m <sup>2</sup>	Altura de almacenamiento en m	qsi ó qvi MJ/m <sup>2</sup>	Ci	Sector	Mayor valor de Ra (2)	Qs MJ/m <sup>2</sup>
Almacenamiento de materias primas y material auxiliar	A	25	25	4,5	600	1,3	S1	1,5	<b>953,59</b>
Elaboración y envasado	F	117	-	-	80	1			
Almacenamiento de producto terminado	A	58,2	58,2	4,5	200	1			
Aseos y vestuarios	F	21,6	-	-	200	1			
Tienda	F	16,2	-	-	800	1			
Laboratorio	F	13	-	-	200	1,3			
Sala de catas y reuniones	F	16,2	-	-	800	1,3			
Oficina	F	16,2	-	-	600	1,3			
Sala de caldera	F	12,1	-	-	200	1			
Pasillos	F	26,5	-	-	100	1			
<b>TOTAL</b>		<b>322</b>	<b>83,2</b>						

(1) F= fabricación A = almacenamiento

(2) Cuando existan varias actividades en el mismo sector, se toma como factor de riesgo de activación (R<sub>a</sub>) 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.

Teniendo en cuenta la tabla 1.3 del R.D. 2267/2004 para una carga de fuego de 953,59 MJ/m<sup>2</sup>, el Nivel de Riesgo Intrínseco es MEDIO-3.

### 4.3.- Sectorización

Teniendo en cuenta la tabla 2.1 del R.D. 2267/2004 donde se indica la máxima superficie para cada sector de incendio, se diseña un solo sector para todo el establecimiento, ya que la superficie total de fabricación más la de almacenamiento (322+83,2) no supera los 5000 m<sup>2</sup>.

#### 4.4.- Materiales

En el apartado 3 de la norma UNE-EN 13501-1 se clasifican los materiales de construcción y elementos para la edificación en función del comportamiento frente al fuego, estableciendo las exigencias de comportamiento al fuego de los materiales de construcción, determinando la clase que deben alcanzar.

Exigencias del reglamentos		En proyecto	Cumple: SI/NO
Revestimiento del suelo	CFL-s1 (M2) o más favorable	Resina epoxi y baldosa de gres	SI
Revestimiento en paredes	C-s3 d0 (M2) o más favorable	Panel sándwich	SI
Revestimiento en techos	C-s3 d0 (M2) o más favorable	Panel sándwich	SI
Revestimiento exterior en fachadas	C-s3 d0 (M2) o más favorable	Panel sándwich	SI
Revestimiento interior en fachadas	C-s3 d0 (M2) o más favorable	Enlucido de yeso	SI
Aislamiento térmico	C-s3 d0 (M1) o más favorable	Espuma de poliuretano	SI

Teniendo en cuenta la tabla anteriormente representada, todos los materiales empleados para la ejecución del proyecto cumplen los requisitos exigidos por el reglamento.

#### 4.5.- Resistencia al fuego

Dado que el edificio tiene una planta sobre rasante, el nivel de riesgo intrínseco es medio y el edificio tiene configuración tipo C en aplicación de la tabla 2.2. del Real Decreto 2267/2004, la resistencia al fuego mínima exigida de los elementos estructurales con función portante es de R60 (EF-60).

El cálculo de la resistencia al fuego exigida de dichos elementos se incluye en este anejo, sus resultados se detallan en la siguiente tabla:

ANEJO 8. ESTUDIO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS  
Andrea Crespo Barreiro

Elemento de la estructura portante	R exigida	R en proyecto	Tipo de protección
Pilares metálicos en todo el edificio	30	30	Pintura intumescente
Dinteles metálicos	30	30	Pintura intumescente
Vigas	30	30	Pintura intumescente
Cerchas	30	30	Pintura intumescente

R = resistencia al fuego en minutos.

#### 4.6.- Medios de evacuación

El número de personas que ocupa el sector de incendio, de acuerdo con la documentación laboral que legaliza el funcionamiento de la actividad es de:

$$p = 5$$

La ocupación de cálculo será, según el apartado 6.1 del anexo II del Real Decreto 2267/2004, de:

$$P = 1,10 * p = 1,10 * 5 = 5,5 \text{ que se redondea a } 6$$

El número de salidas del edificio proyectadas es de tres (ya que la puerta de la tienda sólo se considera para la entrada de clientes), y el recorrido máximo de evacuación es de 24 m, que cumple lo exigido en el apartado 6.3.2 del R.D. 2267/2004.

En la zona administrativa de la industria, los orígenes de emergencia serán la puerta de acceso de los trabajadores y la puerta de expedición en la zona de almacenamiento de producto terminado.

Por otro lado, en la zona de producción, los orígenes de emergencia considerados serán la puerta de acceso de la materia prima y la puerta de expedición del producto terminado.

Los orígenes y recorridos se encuentran representados en plano de protección contra incendios N° X.

Las dimensiones mínimas de los diferentes elementos de evacuación se representan en la siguiente tabla:

Elemento	Anchura mínima exigida	Anchura mínima en proyecto
Puertas y pasos	≥ 0,8 m	≥ 0,8 m
Pasillos y rampas	≥ 1 m	≥ 1 m

ANEJO 8. ESTUDIO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS  
Andrea Crespo Barreiro

Los tipos de puertas en las vías de evacuación y su mecanismo de apertura se detallan en la siguiente tabla:

Puerta	Localización	Mecanismo de apertura
NO resistente al fuego	Salida de expedición	Puerta basculante
NO resistente al fuego	Entrada de materia prima	Puerta basculante
NO resistente al fuego	Acceso del personal	Una hoja abatible con eje vertical

Se colocarán señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

- Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo “SALIDA”, (excepto cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m<sup>2</sup>, sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio).
- Se colocará una señal con el rótulo “SALIDA DE EMERGENCIA” en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- Se dispondrán señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas.
- En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existen alternativas que pueden inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta.
- En dichos recorridos, junto a las puertas que no son de salida y que pueden inducir a error en la evacuación se dispondrá una señal con el rótulo “SIN SALIDA” en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.
- Las señales serán visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal bien por fotoluminiscencia o batería de emergencia.

#### **4.7.- Control del humo de incendio**

Para las zonas que deben disponer de un sistema de evacuación de humos el diseño y ejecución de los sistemas de control de humos y calor se realizará de acuerdo a lo especificado en la norma UNE-23 585, si no es necesario un sistema de evacuación de humos, como en este caso, ya que no se sobrepasan las superficies ni de almacenamiento ni de fabricación para el riesgo en que nos encontramos (apartado 7.1. anexo II del Real

ANEJO 8. ESTUDIO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS  
Andrea Crespo Barreiro

Decreto 2267/2004), será suficiente comprobar que cumplen los mínimos de superficie aerodinámica.

El diseño de los huecos en el edificio permite cumplir los requisitos sobre superficie aerodinámica del Real decreto 2267/2004. Los huecos se han dispuesto uniformemente repartidos en la parte alta del sector, los cuales son practicables de manera manual. También se han dispuesto huecos para entrada de aire en la parte baja del sector. En la siguiente tabla se indican las superficies de dichos huecos para las distintas partes del establecimiento industrial:

Descripción de la Actividad	Tipo	Superficie mínima según Real decreto 2267/2004	Superficie de ventilación en la parte alta en el proyecto (m <sup>2</sup> )	Superficie de ventilación en la parte baja en el proyecto (m <sup>2</sup> )
Almacenamiento de materias primas y material auxiliar	A	0,5 m <sup>2</sup> /150 m <sup>2</sup>	-	19,93
Elaboración y envasado	F	0,5 m <sup>2</sup> /200 m <sup>2</sup>	7,2	19,93
Almacenamiento de producto terminado	A	0,5 m <sup>2</sup> /150 m <sup>2</sup>	-	10,93
Aseos y vestuarios	F	0,5 m <sup>2</sup> /200 m <sup>2</sup>	-	3,86
Tienda	F	0,5 m <sup>2</sup> /200 m <sup>2</sup>	-	3,86
Laboratorio	F	0,5 m <sup>2</sup> /200 m <sup>2</sup>	-	3,86
Sala de catas y reuniones	F	0,5 m <sup>2</sup> /200 m <sup>2</sup>	1,4	1,93
Oficina	F	0,5 m <sup>2</sup> /200 m <sup>2</sup>	1,4	1,93
Sala de caldera	F	0,5 m <sup>2</sup> /200 m <sup>2</sup>	-	1,93
Pasillos	F	0,5 m <sup>2</sup> /200 m <sup>2</sup>	-	17,39

#### 4.8.- Almacenamiento en estanterías metálicas

El sistema de almacenaje es independiente, es decir, solo soporta la mercancía almacenada y son elementos desmontables e independientes de la estructura de la cubierta. Por otro lado, el sistema de transporte de cargas es manual, es decir, las unidades de carga que se almacenan se transportan y elevan mediante operativa manual, con presencia de personas en el almacén.

ANEJO 8. ESTUDIO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS  
Andrea Crespo Barreiro

Los materiales de bastidores, largueros, paneles metálicos, cerchas, vigas, pisos metálicos y otros elementos y accesorios metálicos que componen el sistema serán de acero (clase A1)

Los revestimientos pintados con espesores inferiores a 100  $\mu$  serán de la clase Bs3d0 (M1). Este revestimiento debe ser un material no inflamable, debidamente acreditado por un laboratorio autorizado mediante ensayos realizados según norma.

Según indica la tabla del apartado 8 del anexo II del Reglamento de Seguridad contra Incendios en Establecimientos Industriales se exige una resistencia al fuego de la estructura principal del sistema de almacenamiento de R 15.

La evacuación, al regirse por los mismos principios que el resto de elementos del edificios según se especifica en el apartado 8 del anexo II del Reglamento de Seguridad contra Incendios en Establecimientos Industriales, se ha incluido en el apartado 4.6 titulado “medios de evacuación” de este anejo.

## **5.- INSTALACIONES TÉCNICAS DE SERVICIOS DE INSTALACIONES INDUSTRIALES**

Las instalaciones de los servicios eléctricos, las instalaciones de energía térmica procedente de combustibles sólidos, líquidos o gaseosos, las instalaciones frigoríficas, las instalaciones de empleo de energía mecánica y las instalaciones de movimiento de materiales, manutención y elevadores del establecimiento industrial, cumplen los requisitos establecidos por los correspondientes reglamentos vigentes que específicamente las afectan.

### **5.1.- Sistemas de detección y alarma**

Según se especifica en el anexo III, apartado 3, del Reglamento de Seguridad contra Incendios en Establecimientos Industriales, el sector del establecimiento industrial proyectado no necesita sistemas automáticos de detección de incendios.

Al no requerirse sistemas automáticos de detección de incendios, según se especifica en el anexo III, apartado 4, del Reglamento de Seguridad contra Incendios en Establecimientos Industriales, el sector del establecimiento industrial proyectado necesita sistemas manuales de alarma de incendio. Por lo que 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.

### 5.2.- Hidrantes exteriores

Conforme a lo establecido en la tabla 3.1 del anexo III de Reglamento de Establecimientos Industriales, debido a que el establecimiento industrial es de configuración tipo C, la superficie de su sector no superan los 2000 m<sup>2</sup> y su riesgo es medio, no es necesario poner hidrantes exteriores.

### 5.3.- Extintores

En cumplimiento de lo especificado en el apartado 8 del anexo III del Reglamento de Seguridad contra Incendios en Establecimientos Industriales, se instalarán los siguientes extintores:

Sector	Nº extintores ABC	Nº extintores CO <sub>2</sub>	Eficacia
1		2	89B
	2		21A 113B

El emplazamiento de los extintores portátiles de incendio permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio y su distribución será tal que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector de incendio hasta el extintor, no supere 15 m.

En el caso de los extintores de CO<sub>2</sub>, se ubicarán cerca del cuadro eléctrico y de la zona de ordenadores que, en este caso, se encuentra en la oficina.

### 5.4.- Bocas de incendio equipadas (BIEs)

Conforme a lo establecido en el apartado 9.1 del anexo III de Reglamento de Establecimientos Industriales, debido a que el establecimiento industrial es de configuración tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y la superficie total construida no supera los 1000 m<sup>2</sup>, no es necesaria la instalación de BIEs.

### 5.5.- Sistemas de alumbrado de emergencia

Conforme a lo establecido en el apartado 16 del anexo III de Reglamento de Establecimientos Industriales, no es necesario instalar un sistema de alumbrado de emergencia en las vías de evacuación porque está situado en planta sobre rasante y la ocupación es menor de 10 personas.

Si existirá alumbrado de emergencia en las puertas de salida del recinto, los cuales cumplirán con las siguientes condiciones:

ANEJO 8. ESTUDIO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS  
Andrea Crespo Barreiro

- Será fija, estará provista de fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo del 70 por ciento de su tensión nominal de servicio.
- Mantendrá las condiciones de servicio durante una hora, como mínimo, desde el momento en que se produzca el fallo.
- Proporcionará una iluminancia de un lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación de los sectores indicados anteriormente.
- La iluminancia será, como mínimo, de cinco lx en los espacios definidos anteriormente.
- La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.
- Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión de paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que comprenda la reducción del rendimiento luminoso debido al envejecimiento de las lámparas y a la suciedad de las luminarias.

### 5.6.- Señalización

Se señalarán las salidas de uso habitual o de emergencia, así como la de los medios de protección contra incendios de utilización manual, cuando no sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona protegida, teniendo en cuenta lo dispuesto en el Reglamento de señalización de los centros de trabajo, aprobado por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.



Figura 1: Señalización de los medios de protección contra incendios



**ANEJO 9:**  
**ESTUDIO DE PROTECCIÓN**  
**CONTRA EL RUIDO**

## ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN .....	1
2.- PROYECTO ACÚSTICO.....	1
2.1.- Memoria .....	1
2.1.1.- Titular de la actividad .....	1
2.1.2.- Tipo de actividad .....	1
2.1.3.- Horario de funcionamiento de la actividad .....	1
2.1.4.- Área acústica donde se ubica la actividad .....	1
2.1.5.- Emisión sonora .....	2
2.1.6. Aislamiento acústico.....	2
3.1.7. Cálculo justificativo de los cumplimientos .....	2
3.2. Planos.....	3
3.- CONCLUSIONES .....	3

## **1.- INTRODUCCIÓN**

El objetivo del presente anejo es determinar el nivel de ruido que generará la actividad del proyecto para conocer si cumple con los niveles establecidos en la normativa vigente. Para ello se desarrolla un estudio acústico de la industria, para limitar los ruidos o las molestias que pudieran causarse por el desarrollo normal de la actividad.

La normativa que se tendrá en cuenta para el desarrollo del presente anejo será la determinada a continuación:

- Documento Básico de Protección contra el Ruido (RH)
- Ley 5/2009, de 4 de junio, del Ruido de Castilla y León

Concretamente, cabe destacar el artículo 30 de la Ley 5/2009, en el que se establece que junto a los documentos ambientales, se presentará un proyecto acústico redactado por el técnico titulado competente, y en el que se contemplan todos los apartados indicados en el Anejo VII.

## **2.- PROYECTO ACÚSTICO**

### **2.1.- Memoria**

#### ***2.1.1.- Titular de la actividad***

Se trata de una industria de elaboración de 300 hl de hidromiel artesanal, ubicado en el término municipal de Villadangos del Páramo (León). La propiedad de la actividad corresponde a M<sup>a</sup> Ángeles Barreiro Martínez.

#### ***2.1.2.- Tipo de actividad***

El desarrollo de este proyecto tiene como objetivo la elaboración de 300hl/anuales de hidromiel repartidos de manera equitativa para tres tipos de esta (lupulizada, natural y afrutada), para su posterior comercialización.

#### ***2.1.3.- Horario de funcionamiento de la actividad***

El horario de funcionamiento de la actividad será de 8:00 a 15:00.

#### ***2.1.4.- Área acústica donde se ubica la actividad***

La actividad se va a desarrollar sobre suelo urbanizable de uso industrial sin especial protección según las normas urbanísticas de Villadangos del Páramo. Por lo tanto, según el

ANEJO 9. ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO  
Andrea Crespo Barreiro

artículo 8 de la ley de protección contra el ruido de Castilla y León, se puede clasificar el área acústica de Tipo 4 “área ruidosa” ya que el uso predominante de la zona es industrial.

#### **2.1.5.- Emisión sonora**

Una vez estudiado las distintas zonas de la actividad y la maquinaria que pudiese generar focos sonoros, al ser una industria donde la mayor parte de los equipos son depósitos o generan muy bajos niveles de ruido, se ha seleccionado aquel que producía el foco sonoro más elevado, es decir, el whirlpool, el cual presenta un nivel de ruido de 81 dB según el fabricante.

#### **2.1.6. Aislamiento acústico**

El cerramiento exterior de la nave, es decir, la fachada, presenta un panel sándwich de placas de acero con espuma de poliuretano de 100 mm de espesor en su interior, donde podemos conocer gracias a la ficha técnica del fabricante, el nivel global de reducción acústica ponderada que presenta, que en este caso es de 51 dBA.

Solo se tiene en cuenta la sala de elaboración de la industria debido a que es donde se encuentra toda la actividad ruidosa, y de dónde se ha tomado el valor de mayor presión sonora.

#### **3.1.7. Cálculo justificativo de los cumplimientos**

De acuerdo con el Anexo I, apartado 2, de la Ley 5/2009, de 4 de junio del Ruido de Castilla y León, se establece la siguiente tabla de límites de inmisión en exteriores:

Área receptora exterior	L <sub>Aeq 5a</sub> dB(A)*	
	Día 8 h - 22 h	Noche 22 h - 8 h
Tipo 1. Área de silencio	50	40
Tipo 2. Área levemente ruidosa	55	45
Tipo 3. Área tolerablemente ruidosa:		
Uso de oficinas o servicios y comercial	60	50
Uso recreativo y espectáculos	63	53
Tipo 4. Área ruidosa	65	55

En apartados anteriores se ha especificado que la actividad se encuentra dentro de una área ruidosa (tipo 4) y que el funcionamiento de la máquina que genera la mayor presión sonora sólo se llevará a cabo durante el día, por lo que no se podrá superar los 65 dB establecidos en la tabla anterior.

Por tanto, podemos conocer cuánto sería capaz de absorber el cerramiento y cuál sería la presión sonora emitida finalmente, obteniendo lo siguiente:

$$LpA = 81 - 51 = 30 \text{ dBA}$$

Con ello, podemos concluir que se cumple los requisitos determinados por la norma.

### **3.2. Planos**

Los planos que deben incluirse en el proyecto acústico y que estarán representados en el Documento N° 2 de este proyecto son:

- Plano de situación de la actividad industrial, respecto a los recintos colindantes.
- Plano en planta de la actividad industrial desarrollada, en la que se ubican los diversos focos sonoros que existen.
- Detalles de los sistemas de aislamiento acústicos que presentan los cerramientos, que delimitan el recinto en el que se alberga la actividad.

### **3.- CONCLUSIONES**

Si en un futuro se instalaran nuevas máquinas y equipos que pudieran producir sonidos o vibraciones susceptibles de producir molestias, el promotor deberá encargar un informe a una Entidad de Evaluación Acústicas para que acredite que se cumplen como mínimo, las exigencias expresadas en la normativa vigente. Y si el informe fuese desfavorable, se tomarán las medidas pertinentes para asegurar su cumplimiento.

**ANEJO 10:**  
**ESTUDIO DE GESTIÓN DE**  
**RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN**  
**Y DEMOLICIÓN (RCD)**

## ÍNDICE

### MEMORIA

1.- CONTENIDO DEL DOCUMENTO.....	1
2.- NORMATIVA Y LEGISLACIÓN.....	1
3.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RCD GENERADOS EN OBRA.....	3
4.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RCD QUE SE GENERARÁN EN OBRA.....	4
5.- MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RCD DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO.....	8
6.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RCD GENERADOS.....	9
7.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RCD EN OBRA .....	11
8.- PRESCRIPCIONES PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RCD .....	12

### PRESUPUESTO

1.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.....	15
2.- DETERMINACIÓN DEL IMPORTE DE LA FIANZA.....	15

### PLIEGO DE CONDICIONES

1.- AGENTES INTERVINIENTES.....	17
1.1.- Identificación.....	17
1.2.- Productor de residuos (promotor) .....	17
1.3.- Poseedor de residuos (constructor) .....	18
1.4.- Gestor de residuos .....	18
2.- OBLIGACIONES .....	18
2.1.- Productor de residuos (promotor) .....	18
2.2.- Poseedor de residuos (constructor) .....	19
2.3.- Gestor de residuos .....	21

### PLANOS

# MEMORIA

---

## 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.- NORMATIVA Y LEGISLACIÓN

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado la normativa siguiente:

- Artículo 45 de la Constitución Española.

### **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:
  - Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y



residuos de envases, del Ministerio de la Presidencia. BOE: 1 de mayo de 1998.

- Modificada por:
  - Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, de 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, del Ministerio de la Presidencia. BOE: 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

#### **Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero**

Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. B.O.E.: 8 de julio de 2020

### **Ley de 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 10/2002, de 10 de julio, de modificación de la Ley 5/199, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León, de la Presidencia de la Junta de Castilla y León. BOE nº 178: 26 de julio de 2002.
- Modificada por:
  - Ley 19/2010, de 22 de diciembre, de medidas financieras y de creación del ente público Agencia de Innovación y Financiación Empresarial de Castilla y León, de la Presidencia de la Junta de Castilla y León. BOCYL: 23 de diciembre de 2010.

### **Plan regional de ámbito sectorial denominado "Plan Integral de Residuos de Castilla y León"**

Decreto 11/2014, de 20 de marzo, de la Consejería de Fomento y Medio Ambiente de Castilla y León. B.O.C.Y.L.: 24 de marzo de 2014

## **3.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RCD GENERADOS EN 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"
<b>RCD de Nivel I</b>
1 Tierras y pétreos de la excavación
<b>RCD de Nivel II</b>
<b>RCD de naturaleza no pétreo</b>
1 Asfalto
2 Madera
3 Metales (incluidas sus aleaciones)
4 Papel y cartón
5 Plástico
6 Vidrio
7 Yeso
8 Basuras
<b>RCD de naturaleza pétreo</b>
1 Arena, grava y otros áridos
2 Hormigón
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos
4 Piedra
<b>RCD potencialmente peligrosos</b>
1 Otros

#### 4.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RCD QUE SE GENERARÁN EN 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:

ANEJO 10. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN  
Andrea Crespo Barreiro

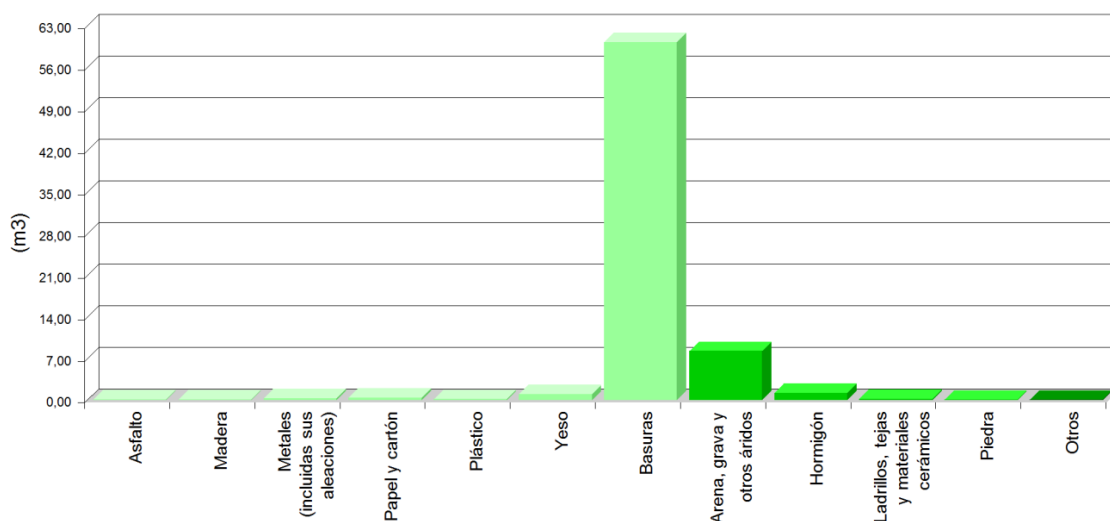
Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m <sup>3</sup> )	Peso (t)	Volumen (m <sup>3</sup> )
<b>RCD de Nivel I</b>				
<b>1 Tierras y pétreos de la excavación</b>				
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	0,95	813,780	855,710
<b>RCD de Nivel II</b>				
<b>RCD de naturaleza no pétreo</b>				
<b>1 Asfalto</b>				
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	17 03 02	1,00	0,118	0,118
<b>2 Madera</b>				
Madera.	17 02 01	1,10	0,089	0,081
<b>3 Metales (incluidas sus aleaciones)</b>				
Envases metálicos.	15 01 04	0,60	0,001	0,002
Cobre, bronce, latón.	17 04 01	1,50	0,002	0,001
Aluminio.	17 04 02	1,50	0,000	0,000
Hierro y acero.	17 04 05	2,10	0,626	0,298
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	1,50	0,001	0,001
<b>4 Papel y cartón</b>				
Envases de papel y cartón.	15 01 01	0,75	0,313	0,417
<b>5 Plástico</b>				
Plástico.	17 02 03	0,60	0,084	0,140
<b>6 Yeso</b>				
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	1,00	1,011	1,011
<b>7 Basuras</b>				
Residuos biodegradables.	20 02 01	1,50	45,210	30,140
Residuos de la limpieza viaria.	20 03 03	1,50	45,210	30,140
<b>RCD de naturaleza pétreo</b>				
<b>1 Arena, grava y otros áridos</b>				
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	1,50	12,019	8,013
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	1,60	0,390	0,244
<b>2 Hormigón</b>				
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	1,50	1,827	1,218
<b>3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos</b>				
Ladrillos.	17 01 02	1,25	0,038	0,030
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	1,25	0,222	0,178
<b>4 Piedra</b>				
Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 13	1,50	0,035	0,023
<b>RCD potencialmente peligrosos</b>				
<b>1 Otros</b>				
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	0,90	0,003	0,003
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	0,60	0,002	0,003
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	0,027	0,018

ANEJO 10. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN  
 Andrea Crespo Barreiro

En la siguiente tabla, se exponen los valores del peso y el volumen de RCD, agrupados por niveles y apartados

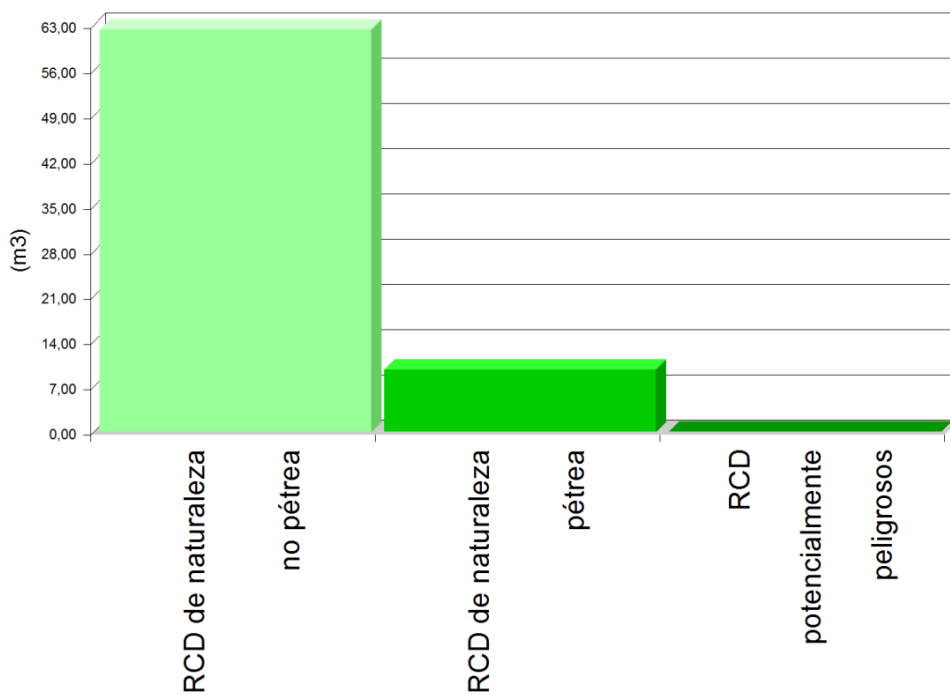
Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Peso (t)	Volumen (m <sup>3</sup> )
<b>RCD de Nivel I</b>		
1 Tierras y pétreos de la excavación	813,780	855,710
<b>RCD de Nivel II</b>		
<b>RCD de naturaleza no pétreo</b>		
1 Asfalto	0,118	0,118
2 Madera	0,089	0,081
3 Metales (incluidas sus aleaciones)	0,630	0,302
4 Papel y cartón	0,313	0,417
5 Plástico	0,084	0,140
6 Vidrio	0,000	0,000
7 Yeso	1,011	1,011
8 Basuras	90,420	60,280
<b>RCD de naturaleza pétreo</b>		
1 Arena, grava y otros áridos	12,409	8,256
2 Hormigón	1,827	1,218
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	0,260	0,208
4 Piedra	0,035	0,023
<b>RCD potencialmente peligrosos</b>		
1 Otros	0,032	0,025

Volumen de RCD de Nivel II

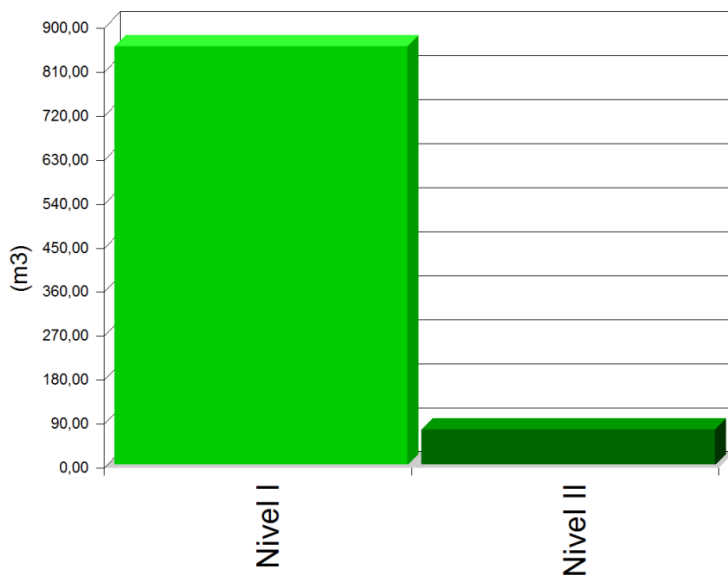


ANEJO 10. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN  
Andrea Crespo Barreiro

Volumen de RCD de Nivel II



Volumen de RCD de Nivel I y Nivel II



## **5.- MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RCD 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.

## **6.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RCD GENERADOS**

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.



ANEJO 10. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN  
Andrea Crespo Barreiro

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 (m <sup>3</sup> )
<b>RCD de Nivel I</b>					
<b>1 Tierras y pétreos de la excavación</b>					
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Sin tratamiento específico	Restauración / Vertedero	813,780	855,710
<b>RCD de Nivel II</b>					
<b>RCD de naturaleza no pétreo</b>					
<b>1 Asfalto</b>					
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	17 03 02	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,118	0,118
<b>2 Madera</b>					
Madera.	17 02 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,089	0,081
<b>3 Metales (incluidas sus aleaciones)</b>					
Envases metálicos.	15 01 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	0,001	0,002
Cobre, bronce, latón.	17 04 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,002	0,001
Aluminio.	17 04 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,000	0,000
Hierro y acero.	17 04 05	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,626	0,298
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,001	0,001
<b>4 Papel y cartón</b>					
Envases de papel y cartón.	15 01 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,313	0,417
<b>5 Plástico</b>					
Plástico.	17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,084	0,140
<b>6 Yeso</b>					
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	1,011	1,011
<b>7 Basuras</b>					
Residuos biodegradables.	20 02 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RSU	45,210	30,140
Residuos de la limpieza viaria.	20 03 03	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RSU	45,210	30,140
<b>RCD de naturaleza pétreo</b>					
<b>1 Arena, grava y otros áridos</b>					
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	Reciclado	Planta reciclaje RCD	12,019	8,013
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,390	0,244
<b>2 Hormigón</b>					
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	1,827	1,218
<b>3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos</b>					

**ANEJO 10. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN**  
**Andrea Crespo Barreiro**

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 <sup>3</sup> )
Ladrillos.	17 01 02	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,038	0,030
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,222	0,178
<b>4 Piedra</b>					
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	0,035	0,023
<b>RCD potencialmente peligrosos</b>					
<b>1 Otros</b>					
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,003	0,003
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,002	0,003
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	0,027	0,018
<i>Notas:</i> <i>RCD: Residuos de construcción y demolición</i> <i>RSU: Residuos sólidos urbanos</i> <i>RNPs: Residuos no peligrosos</i> <i>RPs: Residuos peligrosos</i>					

## **7.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RCD 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.

ANEJO 10. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN  
Andrea Crespo Barreiro

TIPO DE RESIDUO	TOTAL RESIDUO OBRA (t)	UMBRAL SEGÚN NORMA (t)	SEPARACIÓN "IN SITU"
Hormigón	1,827	80,00	NO OBLIGATORIA
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	0,260	40,00	NO OBLIGATORIA
Metales (incluidas sus aleaciones)	0,630	2,00	NO OBLIGATORIA
Madera	0,089	1,00	NO OBLIGATORIA
Vidrio	0,000	1,00	NO OBLIGATORIA
Plástico	0,084	0,50	NO OBLIGATORIA
Papel y cartón	0,313	0,50	NO 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.

## **8.- PRESCRIPCIONES PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RCD**

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:

ANEJO 10. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN  
Andrea Crespo Barreiro

- 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

ANEJO 10. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Andrea Crespo Barreiro

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.

# PRESUPUESTO

## 1.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

El coste previsto de la gestión de los residuos se ha determinado a partir de la estimación descrita en el apartado 5, "ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA", aplicando los precios correspondientes para cada unidad de obra, según se detalla en el capítulo de Gestión de Residuos del presupuesto del proyecto.

## 2.- 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 €/m<sup>3</sup>
- Costes de gestión de RCD de Nivel II: 10.00 €/m<sup>3</sup>
- Importe mínimo de la fianza: 150.00 € - como mínimo un 0.2 % del PEM.
- Importe máximo de la fianza: 60000.00 €

En el cuadro siguiente, se determina el importe de la fianza o garantía financiera equivalente prevista en la gestión de RCD.

**Presupuesto de Ejecución Material de la Obra (PEM): 311.470,65€**

### A: ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE RCD A EFECTOS DE LA DETERMINACIÓN DE LA FIANZA

Tipología	Peso (t)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Coste de gestión (€/m <sup>3</sup> )	Importe (€)	% s/PEM
<b>A.1. RCD de Nivel I</b>					
Tierras y pétreos de la excavación	813,780	855,710	4,00		
<b>Total Nivel I</b>				3.422,840 <sup>(1)</sup>	1,10
<b>A.2. RCD de Nivel II</b>					
RCD de naturaleza pétreo	14,531	9,706	10,00		
RCD de naturaleza no pétreo	92,665	62,349	10,00		

ANEJO 10. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Andrea Crespo Barreiro

RCD potencialmente peligrosos	0,032	0,024	10,00		
<b>Total Nivel II</b>	107,228	72,079		720,79 <sup>(2)</sup>	0,23
<b>Total</b>				4.143,63	1,33

Notas:

<sup>(1)</sup> Entre 150,00€ y 60.000,00€.

<sup>(2)</sup> Como mínimo un 0.2 % del PEM.

**B: RESTO DE COSTES DE GESTIÓN**

Concepto	Importe (€)	% s/PEM
Costes administrativos, alquileres, portes, etc.	467,21	0,15

<b>TOTAL</b>	<b>4.610,84€</b>	<b>1,48</b>
--------------	------------------	-------------

# PLIEGO DE CONDICIONES

---

## 1.- AGENTES INTERVINIENTES

### 1.1.- Identificación

El presente estudio corresponde al proyecto de industria artesanal de hidromiel para la comercialización de 300 hl/anuales, situado en el polígono industrial de Villadangos del Páramo (León).

Los agentes principales que intervienen en la ejecución de la obra son:

Promotor	M <sup>a</sup> Ángeles Barreiro Martínez
Proyectista	Andrea Crespo Barreiro
Director de Obra	A designar por el promotor
Director de Ejecución	A designar por el promotor

Se ha estimado en el presupuesto del proyecto, un coste de ejecución material (Presupuesto de ejecución material) de 312.790,03€.

### 1.2.- 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: M<sup>a</sup> Ángeles Barreiro Martínez.



### **1.3.- 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.

### **1.4.- 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.- OBLIGACIONES**

### **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.- 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 registrará 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.

### **2.3.- 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

ANEJO 10. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN  
Andrea Crespo Barreiro

incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

# PLANOS

---

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:

- 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
- Los materiales reciclados, como áridos, materiales cerámicos o tierras a reutilizar
- El almacenamiento de los residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos

Estos planos pueden 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 obra.

**ANEJO 11:**  
**DOCUMENTO AMBIENTAL**

## ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN Y NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	1
2.- PERMISO AMBIENTAL DEL PROYECTO.....	1
3.- EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL.....	2
4.- COMUNICACIÓN AMBIENTAL.....	3
4.1.- Descripción del proyecto .....	5
4.2.- Memoria ambiental .....	5
4.2.1.- Identificación de los impactos.....	5
4.2.2.- Emisiones acústicas generadas .....	10
4.2.3.- Medidas adoptadas .....	10
4.2.4.- Cuadro de gestión .....	11
8.- CONCLUSIONES .....	13



## 1.- INTRODUCCIÓN Y NORMATIVA DE APLICACIÓN

En el presente anejo se va a detallar todos los residuos que se pudieran generar con la actividad llevada a cabo y evaluar si puede causar algún riesgo al medioambiente. Además, con este análisis se podrá identificar los permisos y documentos ambientales que se deben presentar ante la Administración pertinente para el desarrollo legal del proyecto.

### Normativa estatal:

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación.

### Normativa autonómica:

- Decreto Legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León

Es importante tener en cuenta que la protección del medioambiente se llevará a cabo desde el momento de ejecución de las obras hasta el desarrollo del proceso productivo dentro de la industria. Por lo que el objetivo del presente anejo será conocer los posibles impactos desde la construcción hasta la fase de explotación, intentando mitigar o reducir el posible daño ocasionado.

## 2.- PERMISO AMBIENTAL DEL PROYECTO

El permiso ambiental necesario para el presente proyecto se determinará según las diferentes normativas vigentes a consultar. Se muestra a continuación los pasos a seguir y puntos de la normativa a seguir para conocer dicho permiso ambiental:

1. Decreto Legislativo 1/2015, Anexo II. Si la actividad se encuentra recogida en el anexo, el permiso ambiental será una **Autorización Ambiental**; en caso de que no aparezca se pasa al siguiente punto.
2. Ley 1/2016, Anejo I. Si la actividad aparece en este punto, sería necesaria una **Autorización Ambiental**; si no se encuentra aquí se pasa al siguiente.
3. Decreto Legislativo 1/2015, Anexo III. En caso de que la actividad aparezca, será necesaria una **Comunicación Ambiental**. Si no se menciona, el permiso necesario sería una **Licencia Ambiental**.

La actividad que se desarrollará no está mencionada en el Anexo II del DL 1/2015 ni en el Anejo I de la Ley 1/2016, de manera que no se necesita el permiso de Autorización Ambiental, pero si se encuentra en las actividades mencionadas en el Anexo III del DL 1/2015 como “Instalaciones para producción de bebidas alcohólicas y no alcohólicas a partir de productos agrícolas”.

Por lo tanto, el proyecto desarrollado estará sometido a una **Comunicación Ambiental**. Toda la información referente a este permiso ambiental se muestra en el siguiente punto:

### **3.- EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL**

Se estudia si el proyecto a realizar necesita someterse a algún tipo de Evaluación Ambiental.

Existen dos tipos de Estudios de Evaluación Ambiental:

- Estudio de Evaluación Ambiental Ordinaria
- Estudio de Evaluación Ambiental Simplificada

Para conocer si a la actividad necesita una evaluación de impacto ambiental, se realizará una consulta a la normativa vigente. Se muestra a continuación los pasos a seguir y puntos de la normativa a consultar:

1. Ley 21/2013, Anexo I. Si la actividad se encuentra en el anexo, sería necesaria una E.I.A. Ordinaria (Evaluación de Impacto Ambiental Ordinaria), a presentar en la consejería de Medio Ambiente. Si no apareciese, se pasa al siguiente punto.
2. Ley 21/2013, Anexo II. Si se encuentra en este anexo sería necesaria una E.I.A. Simplificada, a presentar en la delegación territorial. En caso de no encontrarse la actividad en este anexo se pasa al siguiente punto.
3. Decreto Legislativo 1/2015, Anexo I. En caso de encontrarse la actividad en este anexo, será necesaria una E.I.A. Simplificada, a presentar en la delegación territorial. Si no aparece la actividad, no será necesaria ningún tipo de E.I.A.

La actividad que se desarrollará no se encuentra en ninguno de los puntos mencionados. Por tanto, para este proyecto **no es necesaria ningún tipo de Evaluación de Impacto Ambiental**.

#### 4.- COMUNICACIÓN AMBIENTAL

**Comunicación Ambiental** (Artículo 43, Decreto Legislativo 1/2015, de 12 de Noviembre):

1. *La comunicación ambiental se presentará una vez que hayan finalizado las obras, que deberán estar amparadas por el permiso urbanístico que, en su caso, proceda y, y cuando la actividad o instalación, deba someterse a evaluación de impacto ambiental ordinaria, tras haberse dictado la correspondiente declaración de impacto ambiental favorable y, en todo caso, con anterioridad al inicio de la actividad.*
2. *Si la actividad se pretende desarrollar en locales existente en los que no sea preciso ejecutar obras, la efectividad de la comunicación ambiental estará vinculada a la compatibilidad urbanística de la actividad que pretende llevarse a cabo en ese emplazamiento y con esas instalaciones.*
3. *La comunicación ambiental, deberá incluir, al menos, y sin perjuicio de lo que se establezca reglamentariamente o en las correspondientes ordenanzas municipales, los siguientes datos:*
  - a) *Una descripción de las instalaciones en la que se indique la incidencia ambiental de las mismas.*
  - b) *La información que determine las emisiones, catalogaciones ambientales de la instalación de manera justificada, medidas correctoras, controles efectuados para confirmar la idoneidad de las medidas correctoras y medidas de control previstas.*
4. *La presentación de la comunicación ambiental no exime de la obtención de otras autorización eso licencias, ni de otros medios de intervención administrativa en la actividad de los ciudadanos que sean necesario para el ejercicio de la actividad, entre otros, del permiso de vertido a colector municipal o del vertido a cauce.*

En este caso la comunicación ambiental se presenta ante el Ayuntamiento de Villadangos del Páramo tras disponer del certificado final de la obra.

Dicha comunicación consta de un impreso y de un proyecto básico ambiental que se muestra a continuación.

ANEJO 11. DOCUMENTO AMBIENTAL  
Andrea Crespo Barreiro



Ayuntamiento de  
**VILLADANGOS**  
del **PÁRAMO**  
(León)

COMUNICACIÓN AMBIENTAL

www.aytovilladangosdelparamo.es - info@aytovilladangosdelparamo.es - Tfn. : 987 390 03 - Fax: 987 390 118 - P-2420900-1 - Plaza Mayor, 1 24392 VILLADANGOS DEL PÁRAMO (León)

DATOS DEL SOLICITANTE				
Nombre:	Ter. Apellido:	2º Apellido:		
Andrea	Crespo	Barreiro		
DNI:				
xxx-A				
MEDIO O LUGAR A EFECTOS DE NOTIFICACIONES				
Vía:	Número:	Escal/Letra:	Planta:	Puerta:
Nueva		3/A		
Localidad:	C.P.:	Provincia:	Teléfono:	
León	24001	León	8000000	
FAX:	Correo Electrónico:	Otro Medio:		
	xxxx@gmail.com			
EN SU PROPIO NOMBRE <input type="checkbox"/> O EN REPRESENTACIÓN DE:				
CIF/NIF:	Empresa/Nombre y Apellidos:			
XXXX-A	Mª Angeles Barreiro			
<b>COMUNICACIÓN DE ACTIVIDAD DEL ARTÍCULO 58 Y DEL ANEXO V DE LA LEY 11/2003, DE 8 DE ABRIL, DE PREVENCIÓN AMBIENTAL DE CASTILLA Y LEÓN, SOMETIDA AL CUMPLIMIENTO DE LA LEGISLACIÓN SECTORIAL VIGENTE.</b>				
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD:				
Se pretende diseñar una industria ubicada en el polígono industrial de Villadangos del Páramo, para la producción de tres tipos de hidromiel artesanal: lupulada, natural y afrutada, repartiendo la producción de 300 hl entre los tres tipos, con la posibilidad de una futura ampliación al doble de producción según las necesidades de mercado y adquiriendo la mayor parte de materias primas de la provincia.				
EMPLAZAMIENTO DE LA ACTIVIDAD:				
<input checked="" type="checkbox"/> Urbano	Vía:	Número:	Escal/Letra:	Planta:
<input type="checkbox"/> Rústico	Polígono	Parcela		
	PL INDUSTRIAL V4	33		
Referencia Catastral:	#630533TN7143S0001QG			
CARACTERÍSTICAS DE LA ACTIVIDAD:				
Superficie total	322	m2	Superficie útil	299.23
Potencia instalada		KW	Relación de maquinaria:	
Maquinaria elaboración hidromiel: whirlpool, tanque cocción, califcadores, fermentadores, depósitos, bomba, intercambiador de placas				
Equipamientos especiales:				
TÍTULO DE OCUPACIÓN:				
Propiedad. Arrendamiento. Otros.				
En caso de corrales domésticos relacionar animales:				
Especie		Número		
Especie		Número		
Especie		Número		
Especie		Número		
Especie		Número		
Especie		Número		
DOCUMENTOS QUE ACOMPAÑA				
<input checked="" type="checkbox"/> Plano de situación <input checked="" type="checkbox"/> Memoria de actividad				

En León, a 10 de Abril de 2021

Firma del solicitante o representante

Sr/a. Alcalde/sa Presidente del Ayuntamiento de Villadangos del Páramo

Los datos personales recogidos en la presente solicitud serán incorporados y tratados en el sistema informático del Ayuntamiento y podrán ser cedidos de conformidad con la Ley, pudiendo el interesado ejercer ante el mismo los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición, todo lo cual se informa en cumplimiento del artículo 5 de la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal

Borrar datos

Imprimir

## 4.1.- Descripción del proyecto

El proyecto a desarrollar se basa en la construcción y puesta en marcha de una industria de elaboración de hidromiel artesanal localizada en el término municipal de Villadangos del Páramo (León).

La fábrica se ubica en la parcela 33 del polígono industrial de Villadangos del Páramo (Ref. Catastral 4630533TN7143S0001QG), en un suelo urbanizable de uso industrial que contará con todos los servicios básicos para la puesta en marcha de las instalaciones necesarias, como red de agua, alumbrado, alcantarillado, red eléctrica...

El proyecto consiste en la edificación de una nave industrial de 322 m<sup>2</sup>, donde se urbanizará la parcela y se determinará todo el proceso productivo con los elementos que sean imprescindibles para su desarrollo.

La fábrica de hidromiel artesanal va a elaborar 300hl/anuales de tres tipos distintos de hidromiel: natural, lupulizada y afrutada. En ella se llevará a cabo todos los procesos necesarios hasta su comercialización: se recepcionará las materias primas, elementos y materiales necesarios para su desarrollo, se llevará a cabo todos los pasos para la elaboración de los tres productos, posteriormente se procederá a su envasado y correcto etiquetado y finalmente, se almacenará hasta su salida al mercado y venta.

## 4.2.- Memoria ambiental

### 4.2.1.- Identificación de los impactos

Las incidencias que se pueden producir en el medio se dividen en aquellas que se producen durante la ejecución de la obra y las debidas a la actividad realizada, por lo que se describirá la incidencia ambiental para ambos casos.

- **Impactos resultantes del proceso de construcción**

Estas actividades son las que más impacto generan en el medio físico y menor en el medio socioeconómico, ya que se producirán en un periodo corto de tiempo. Los impactos que se generan con esta actividad por lo tanto son:

1. Impactos sobre el suelo y el agua

Los principales residuos que se generan en este caso, son debidos a los restos de los materiales de construcción como restos de hormigón, plástico... Además de los propios restos de la maquinaria a emplear debido al deterioro.

También es importante tener en cuenta que se generará un impacto debido al empleo de máquinas pesadas que compactarán el suelo y lo contaminarán, pudiendo incluso afectar al agua por esa misma compactación o por impedir el paso lento de fluidos, llegando incluso a generar escorrentías.

## 2. Impactos sobre fauna y flora

Se va a realizar una eliminación previa de toda la vegetación que pudiera existir en la parcela, pero al encontrarse en un polígono industrial, el impacto no es significativo ya que existen otras construcciones alrededor.

## 3. Impactos sobre la atmósfera

Debido al empleo de maquinaria pesada se generará polvo por el movimiento de tierras o el desplazamiento de materiales que afectará al medio además de generar ruidos, pero estos dos tipos de impactos sólo existirán durante el periodo de ejecución de la obra, por lo que una vez finalizada también acabarán.

Por otra parte, dicha maquinaria emitirá gases contaminantes al medio que a su vez generarán olores, pero este tipo de impactos al igual que en el caso anterior, no se consideran tan importantes debido a su temporalidad y a que es muy difícil mitigarlos.

## 4. Impacto socioeconómico

Se considera un impacto positivo para la población ya que se realizará contratación de empresas y personal para llevar a cabo la ejecución de la obra, creando nuevos puestos de trabajo y favoreciendo el desarrollo económico local.

### • **Incidencias resultantes del desarrollo de la actividad**

Este tipo de incidencias no serán de gran magnitud, pero sí prolongadas en el tiempo de duración de la actividad y muchas de ellas estarán relacionadas con los residuos que se generan a lo largo del desarrollo del producto, por lo tanto, se realiza una identificación de los residuos y una estimación de la cantidad que se generará.

Además, la actividad por su parte, también consumirá una serie de insumos como agua y energía que generará un impacto, por lo que será importante su cuantificación.

A continuación, se representa un diagrama donde viene recogida la estimación de las necesidades de insumos y la generación de residuos debidos al desarrollo normal de la

actividad, muchos de ellos se han obtenido a partir de las estimaciones realizadas para la industria cervecera, ya que no existe tanta información para la hidromiel y el proceso de elaboración es muy similar.

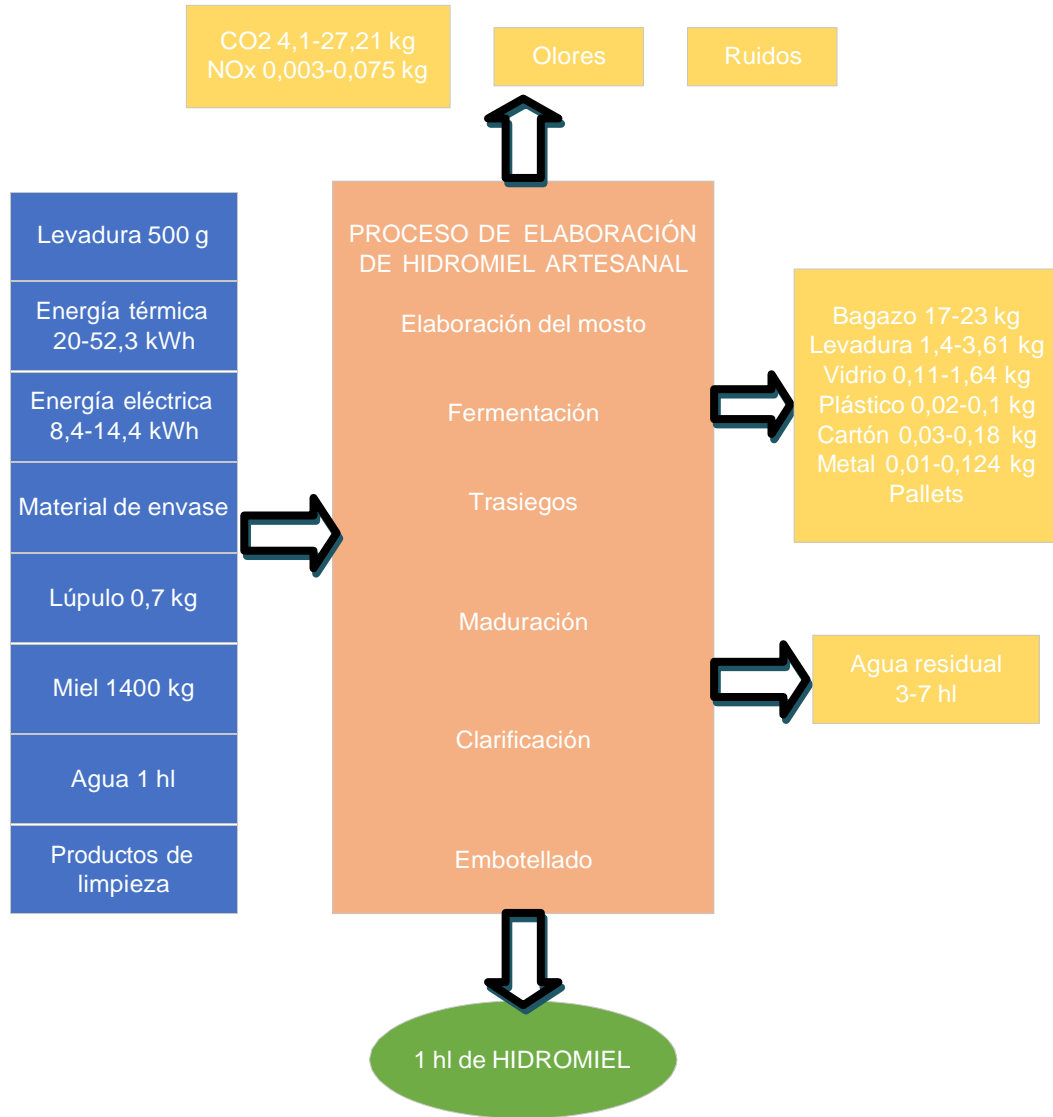


Figura 1: Diagrama de residuos para la elaboración de 1hl de hidromiel.

Los residuos que se generan en la industria son los cuantificados anteriormente en el diagrama, pudiéndose dividir en tres grupos:

- Residuos sólidos
- Residuos gaseosos
- Residuos líquidos

### Residuos sólidos

Los residuos sólidos se refieren principalmente a todos los envases o materiales donde vendrá recogida las materias primas y los elementos para el desarrollo de la actividad, los cuales se consideran residuos de tipo inorgánicos; y los residuos procedentes de la fermentación realizada para la elaboración de la hidromiel, los cuales se consideran residuos orgánicos.

Los residuos inorgánicos generados en esta actividad, los cuales serán principalmente plástico, cartón, papel, pallets, vidrio, basura... se depositan en el contenedor correspondiente y se gestionan como residuos sólidos urbanos.

Los residuos orgánicos por su parte, los cuales son restos de sólidos y lías de la fermentación, no precisan ser eliminados ya que son susceptibles de ser empleados para otro fin, incluso llegando a aportar rentabilidad económica, por ejemplo, para alimentación animal. Esto además de ayudar económicamente, hace que este residuo pueda ser reutilizado, contribuyendo a llevar a cabo una economía circular, por tanto, serán llevados o almacenados para su tratamiento y futura utilización.

### Residuos líquidos

En este caso se pueden dividir en residuos líquidos de dos tipos:

- Residuos líquidos peligrosos: los cuales podrían generar un impacto directo sobre el medioambiente. En esta actividad no se generan residuos líquidos de este tipo.
- Residuos líquidos no peligrosos: se consideran principalmente aguas pluviales y residuales, además de aquellos líquidos que se generan en la actividad. Para las aguas pluviales y residuales, se ha procedido a realizar una instalación donde se recogen directamente a la red pública de alcantarillado. Para las aguas procedentes de la limpieza y la desinfección, habrá que tener en cuenta que contendrán restos de materiales orgánicos, por lo que será indispensable que pasen por la depuradora del municipio previamente.

### Residuos aéreos

Principalmente son los generados por la caldera a la hora de realizar la combustión de la biomasa para la generación de calor y el CO<sub>2</sub> producido durante el proceso de fermentación, por lo que, se considera que la cantidad generada es insuficiente para causar



un daño significativo al medioambiente y a las personas, ya que se disponen de ventanas y medios de evacuación.

Una vez definidos y cuantificados los residuos, se establecen los impactos que se generarán por la actividad.

1. Impactos sobre suelo y agua

Este principalmente se producirá debido a los residuos generados por la actividad descritos anteriormente y, como ya se mencionó, para los residuos líquidos tales como las aguas residuales y pluviales, existe una infraestructura que conducirá estos directamente a la red de alcantarillado.

Por otra parte, para residuos de limpieza donde existan restos orgánicos, se deberá procesar previamente por depuradora.

2. Impactos sobre fauna y flora

No existirá a penas impactos de este tipo por el desarrollo de la actividad.

3. Impactos sobre la atmósfera

Serán principalmente los debidos a los gases generados por la caldera y la fermentación como se comentó anteriormente, pero existen las medidas necesarias que hacen que estas emisiones se puedan considerar de bajo nivel.

Por otro lado, estarían los olores emitidos por el proceso de cocción de la mezcla, pero actualmente los depósitos vienen con sistemas que evitan la excesiva generación de vahos que se puedan considerar perjudiciales, además, la actividad está separada del núcleo urbano, lo que hace que sea difícil que afecte a las personas de la zona.

Por último, estaría el ruido, que será muy reducido debido a que no es una actividad con altas emisiones sonoras, además de tomarse las medidas necesarias para mitigar este impacto y encontrarse la actividad alejada del núcleo urbano y emplazada en un polígono industrial.

4. Impacto socioeconómico

En este caso también se considera un impacto positivo, ya que se necesitará contratación de personal para realizar la actividad y se priorizará a las personas que residan en la zona, favoreciendo así el desarrollo local.

Además, la fábrica consta de una tienda y sala de catas, donde se podrán albergar también visitas, todo ello mejorará el desarrollo económico y el turismo en la zona en el caso de la fermentación, altura suficiente en dicha zona como para evacuar el CO<sub>2</sub> producido.

#### *4.2.2.- Emisiones acústicas generadas*

Las emisiones acústicas generadas, provendrán principalmente de la actividad realizada por los equipos y la maquinaria que la industria alberga, pero se puede considerar una actividad con bajos niveles de ruido ya que principalmente se emplean depósitos que no generan ni ruido ni vibraciones, todo ello viene recogido en el Anejo 9: Protección contra ruidos.

Al ubicarse la actividad en un polígono industrial, las emisiones acústicas se encuentran dentro del valor máximo para este tipo de zonas industriales, según rige el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

#### *4.2.3.- Medidas adoptadas*

Una vez identificados los impactos, se van a detallar algunas medidas que se pueden llevar a cabo para reducir la generación de residuos y que la actividad disminuya el impacto al medio.

Las medidas que se van a determinar son preventivas para mitigar el efecto perjudicial en el medio, pero también se puede llevar a cabo medidas de control que, en este caso, será realizar informes semanales donde se recojan qué medidas se han tomado, además de identificar cualquier problema que pudiera surgir perjudicial para el medioambiente explicando la medida correctora tomada.

#### **Medidas para el proceso de construcción**

- a) Identificar el tipo de residuos, caracterizarlos y cuantificarlos siempre que sea posible.
- b) Instalar contenedores para la segregación de los distintos tipos de residuos.
- c) Llevar a cabo el diseño de la industria según la normativa urbanística de la zona para reducir el impacto paisajístico.
- d) Realizar el trabajo en horarios diurnos y organizar el empleo de la maquinaria a lo largo del día para reducir al máximo las emisiones de ruido debidas a la actividad.

- e) Regar la zona previo al movimiento de tierras para evitar la generación de polvo.

#### **Medidas para el desarrollo de la actividad**

- a) Control de residuos líquidos y cuantificación para minimizar la cantidad a producir.
- b) Segregación de los residuos sólidos en función del tipo en contenedores diferentes.
- c) Gestión adecuada de los residuos orgánicos y reintroducción en la cadena de valor.
- d) Empleo de instalaciones de bajo consumo para reducir las necesidades eléctricas.
- e) Seguimiento de la actividad para identificar nuevos residuos y tomar medidas reductoras planteando objetivos alcanzables.

#### ***4.2.4.- Cuadro de gestión***

Teniendo en cuenta toda la información detallada de los distintos residuos que se generarán con la actividad, se representará una tabla resumen donde se caracterizarán, se determinará el tipo y la medida correctora y preventiva propuesta.

Todo ello servirá para tener un control de los residuos generados en la industria y encontrarnos siempre por debajo de los valores establecidos por norma, además de proponer nuevos objetivos para reducir cada vez más los residuos de la industria y llevar a cabo una actividad lo más respetuosa con el medio posible.

ANEJO 11. DOCUMENTO AMBIENTAL

Andrea Crespo Barreiro

Tabla 2: Cuadro de gestión de los residuos generados con la actividad

TIPO	CATEGORIZACION	IDENTIFICACION	TRATAMIENTO	MEDIDA PREVENTIVA	MEDIDA CORRECTORA
Residuo sólido	Residuo orgánico	Bagazos	Subproducto incorporables a la cadena de valor	Venta como subproducto	Registro de los residuos generados
		Turbios			
		Levaduras			
	Residuos inorgánicos	Vidrio	Asimilable como residuos urbano	Segregación en contenedores en función del tipo de residuo	Registro de los residuos y objetivos de reducción alcanzables
		Plástico			
		Cartón			
		Metal			
		Madera			
		Basura			
	Residuos peligrosos	Envases	Tratamiento especial	Reducción y segregación	Tratamiento adecuado y control
Fluorescentes					
Disolventes					
Otros					
Residuo líquido	Residuo no peligroso	Aguas pluviales	Red de alcantarillado municipal	Controles y muestreos para garantizar que la composición esté dentro de los parámetros establecidos por norma	Muestreos
		Aguas residuales	Red de alcantarillado municipal		
		Aguas de L+D	Tratamiento en depuradora municipal	Control de vertidos y muestreo	
Residuos gaseosos		CO <sub>2</sub>	-	Control fermentación y emisiones caldera	Revisiones anuales
Olores		Caldera y fermentación	Depósitos anti-vahos	Aislamiento y ventilación	Revisiones anuales
Ruido		Whirlpool	-	Aislamiento	Estudio de emisiones sonoras
Energía		Maquinaria en general	-	Instalaciones de bajo consumo	Instalaciones de bajo consumo

## **8.- CONCLUSIONES**

Ninguno de los posibles impactos mencionados se considera un impacto negativo sobre el medioambiente que pueda afectar a la zona en todos los medios que lo componen, por lo que se considera que la actividad llevada a cabo es compatible con la zona, provocando incluso impactos socioeconómicos positivos.

Lo único que se establecen son medidas preventivas para corregir aquellas actividades con impactos negativos, de forma que se puede concluir el presente anejo calificando el proyecto como compatible con el entorno.

**León, a 29 de abril de 2021**

**Fdo. Andrea Crespo Barreiro**

**Alumna del Máster Universitario en Ingeniería Agronómica**

**ANEJO 12:**  
**PROGRAMACIÓN DE**  
**EJECUCIÓN DE OBRA**

## ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN .....	1
2.- PROGRAMACIÓN .....	1
3.- CONCLUSIÓN .....	2
4.- DIAGRAMAS .....	3
4.1.- Diagrama de Gantt .....	3
4.2.- Diagrama de Red .....	3

## **1.- INTRODUCCIÓN**

El objetivo de ese anejo es realizar la programación de la ejecución de la obra, detallándose las actividades a realizar, el tiempo de duración y la puesta en marcha.

Para ello se describirán un grupo de tareas asignándolas un tiempo mínimo de ejecución calculado a partir de la mano de obra y la maquinaria requerida y en función de las características de cada actividad. Tras esto se ordenan cronológicamente para garantizar la mejor distribución de recursos.

Finalmente se representará de forma gráfica todas estas etapas mediante el Diagrama de Gantt y de Red a partir del programa informático Project Libre.

## **2.- PROGRAMACIÓN**

Para programar la ejecución de la obra se tendrá en cuenta el tiempo de duración de cada actividad y se identificará la fecha de comienzo de ejecución, que en este caso ha sido establecida por el promotor.

El promotor ha determinado que desea que el inicio de la actividad sea en abril de 2022, por lo tanto, el inicio de la ejecución de la obra será en octubre de 2021.

A continuación, en la tabla 1 se representa las diferentes fases de ejecución de la obra, estableciendo la duración, el inicio y comienzo de la actividad y el orden de las distintas fases. Para ello, se ha tenido en cuenta el calendario de festivos de Castilla y León y jornadas de trabajo de 8 horas de lunes a viernes.



ANEJO 12. PROGRAMACIÓN DE EJECUCIÓN DE OBRA  
Andrea Crespo Barreiro

**Tabla 1: Fases de obra y duración**

ID	Actividad	Días	Comienzo	Finalización	Predecesoras
A	Obtención de licencias y permisos	20	01/10/21	28/10/21	-
B	Replanteo	2	29/10/21	01/11/21	A
C	Acondicionamiento del terreno	10	02/11/21	15/11/21	B
D	Cimentación, instalación de saneamiento y acometidas de redes de abastecimiento	15	16/11/21	06/12/21	C
E	Estructura	12	07/12/21	22/12/21	D
F	Cubierta	4	23/12/21	28/12/21	E
G	Cerramientos laterales y colocación de bajantes y canalones	8	29/12/21	07/21/22	F
H	Albañilería y revestimientos	10	10/01/22	21/01/22	G
I	Instalación de fontanería	10	24/01/22	04/02/22	H
J	Instalación eléctrica	15	07/02/22	25/02/22	I
K	Carpintería y cerrajería	6	28/02/22	07/03/22	J
L	Instalación incendios	4	08/03/22	11/03/22	K
M	Instalación de maquinaria	8	08/03/22	17/03/22	K
N	Mobiliario	8	08/03/22	17/03/22	K
Ñ	Urbanización interior de la parcela	7	18/03/22	28/03/22	K,M,N
O	Verificación de la obra	1	29/03/22	29/03/22	Ñ
P	Recepción definitiva de la obra	1	30/03/22	30/03/22	O

### 3.- CONCLUSIÓN

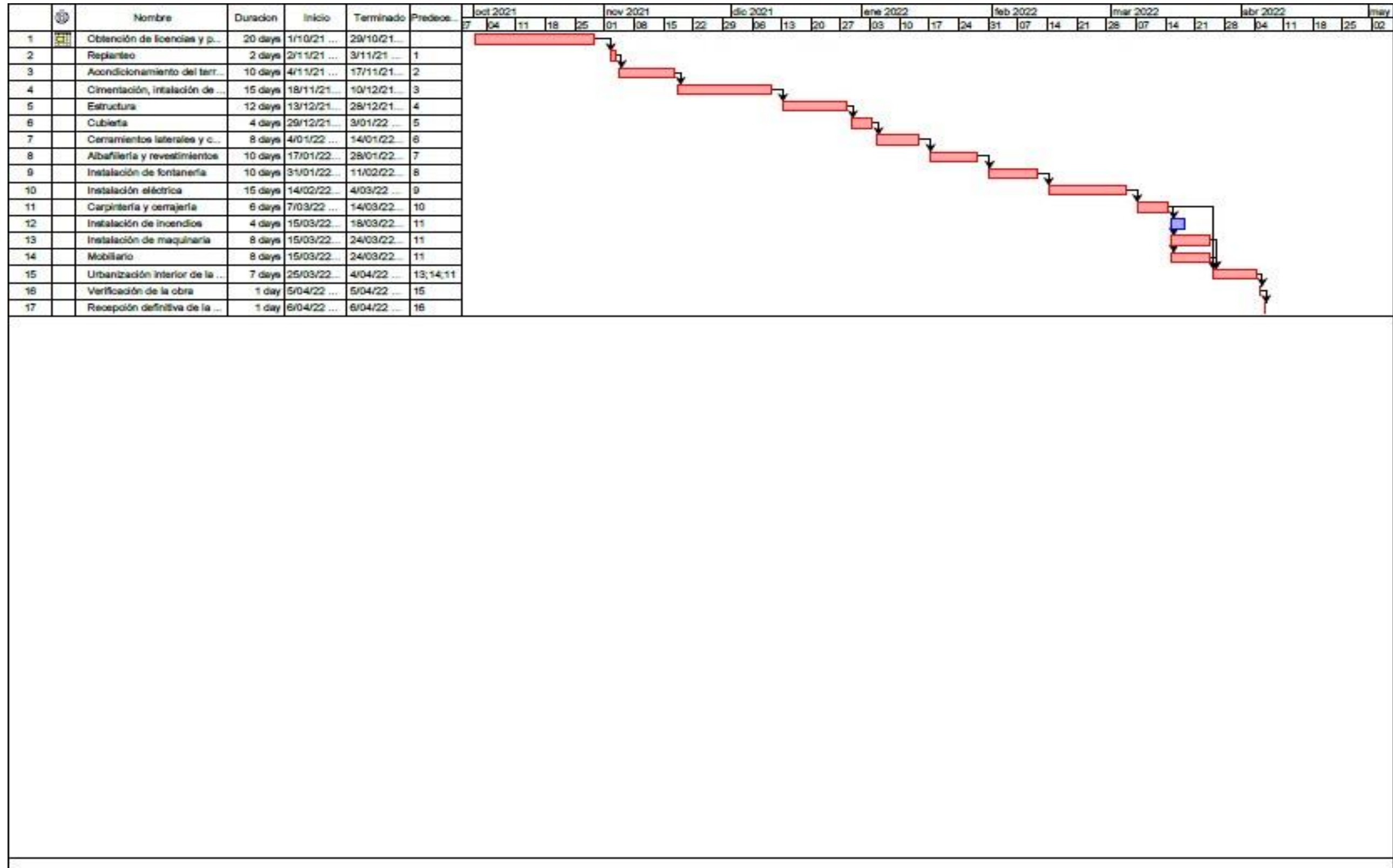
La duración del total de la ejecución de la obra será de 146 días laborales, con jornadas de trabajo de 8 horas al día, teniendo en cuentas las paradas de trabajo debido a festivos y fines de semana, por lo que, la duración total de la ejecución de la obra incluyendo los días no laborales será de 203 días.

La obra comenzará el 1 de octubre de 2021, y se prevé la finalización el 30 de marzo de 2022. La fecha de inicio se ha establecido según el deseo del promotor para poder iniciar la actividad de fabricación de hidromiel entre abril–mayo de 2022; el promotor se encargará de tener todo lo necesario para comenzar la actividad para la fecha prevista.

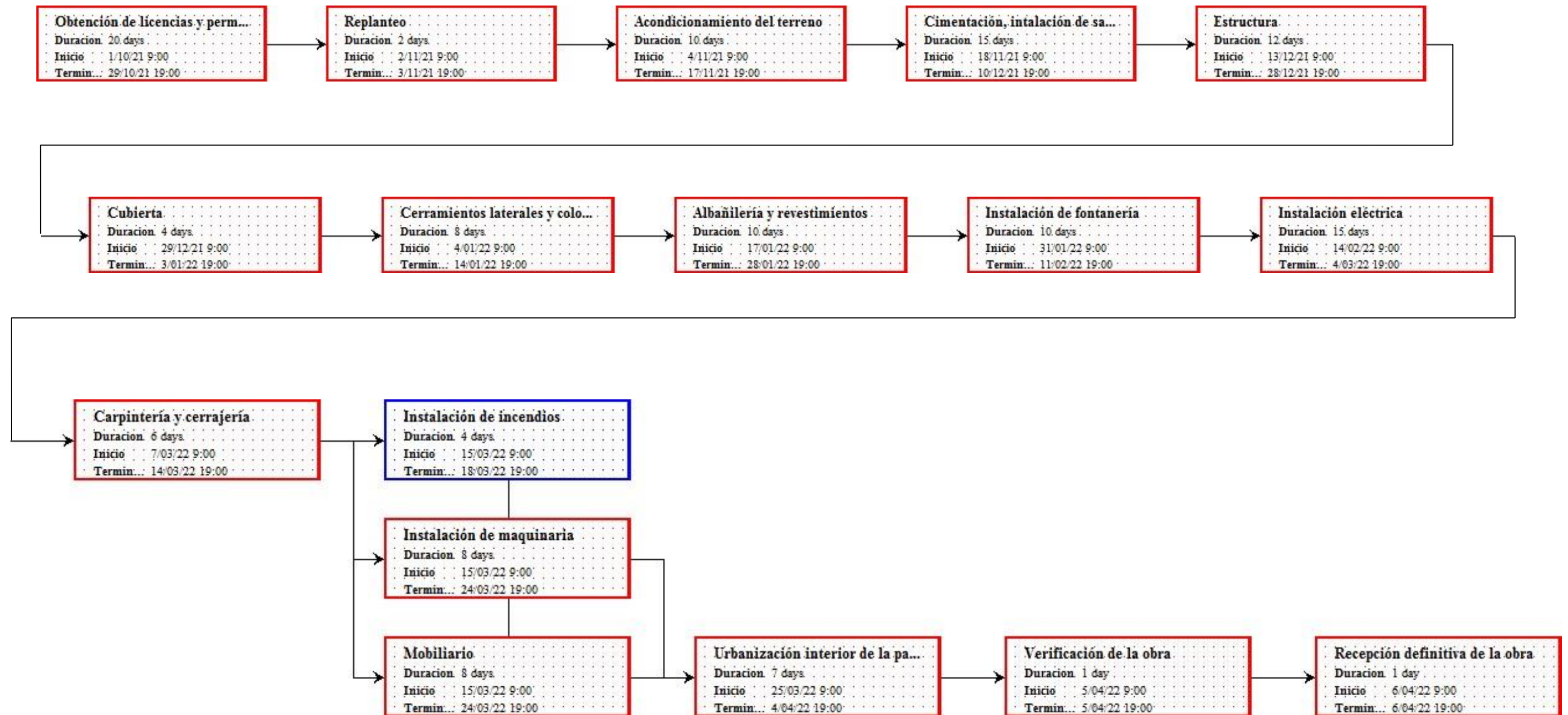
Finalmente se observa en los diagramas de Gantt y Red, la sucesión de las actividades para la correcta ejecución de la obra. Con lo diagramas también se puede prever las necesidades de mano de obra y materiales para afrontar las distintas fases sin impediment

4.- DIAGRAMAS

4.1.- Diagrama de Gantt



4.2.- Diagrama de Red



**ANEJO 13:**  
**CONTROL DE CALIDAD**  
**DE LA OBRA**

## ÍNDICE

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
4.- CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA OBRA TERMINADA: PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO .....	38
5.- VALORACIÓN ECONÓMICA.....	39

## 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, sometién dose a criterios de aceptación y rechazo y adoptán dose 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).

ANEJO 13. CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA  
Andrea Crespo Barreiro

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:

**ADL005 Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende 2.640,00 m<sup>2</sup> 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.**

FASE	1	Replanteo en el terreno.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Distancias relativas a lindes de parcela, servicios, servidumbres, cimentaciones y edificaciones próximas.	1 en general	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	2	Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Profundidad.	1 cada 1000 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por zona de actuación	■ Inferior a 25 cm.	

**ASA012 Arqueta de paso enterrada, de PVC, con un cuerpo de Ø 250 mm, tres entradas (dos de Ø 110 mm y una de Ø 160 mm) y una salida de Ø 160 mm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 20 cm de espesor, con tapa prefabricada de PVC y cierre hermético al paso de los olores mefíticos. 7,00 Ud**

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.	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.	



ANEJO 13. CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA  
Andrea Crespo Barreiro

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.
2.2	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.

FASE	3	Colocación de la arqueta prefabricada.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Disposición, tipo y dimensiones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Conexiones de los tubos y sellado.	1 por tubo	■ Entrega de tubos insuficiente. ■ Fijación defectuosa. ■ Falta de hermeticidad.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB-HS Salubridad

**ASB010 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<sup>2</sup>, 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.** **7,00 m**

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	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 por acometida	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Anchura de la zanja.	1 por zanja	■ 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	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

ANEJO 13. CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA  
Andrea Crespo Barreiro

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

**ASC010 Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con 32,00 m una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 110 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.**

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	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Anchura de la zanja.	1 por zanja	■ Inferior a 61 cm.
1.3	Profundidad y trazado.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
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.

ANEJO 13. CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA  
Andrea Crespo Barreiro

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.

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, 322,00 m<sup>2</sup> mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravillas procedentes de cantera caliza de 20/40 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.**

FASE	1	Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Espesor de las tongadas.	1 por tongada	■ Superior a 20 cm.
1.2	Espesor del encachado.	1 por encachado	■ Inferior a 20 cm.
1.3	Granulometría de las gravas.	1 por encachado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Humectación o desecación de cada tongada.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Contenido de humedad.	1 por tongada	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Compactación y nivelación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Uniformidad de la superficie de acabado.	1 por tongada	■ Existencia de asientos.

ANEJO 13. CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA

Andrea Crespo Barreiro

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.2	Planeidad.	1 por encachado	■ Irregularidades superiores a 20 mm, medidas con regla de 3 m en cualquier posición.

**ANS010 Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con 322,00 m<sup>2</sup> hormigón HM-15/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.**

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	■ 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	■ 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	■ Inexistencia de junta de dilatación.
3.2	Profundidad de la junta de dilatación.	1 por solera	■ Inferior al espesor de la solera.
3.3	Espesor de las juntas.	1 por junta	■ Inferior a 0,5 cm. ■ Superior a 1 cm.

FASE	4	Vertido, extendido y vibrado del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Espesor.	1 por solera	■ Inferior a 10 cm.
4.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por solera	■ 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	5	Curado del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 por fase de hormigonado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	6	Replanteo de las juntas de retracción.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Situación de juntas de retracción.	1 por solera	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
6.2	Separación entre juntas.	1 en general	■ Superior a 5 m.

ANEJO 13. CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA

Andrea Crespo Barreiro

6.3	Superficie delimitada por juntas.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	■ Superior a 20 m <sup>2</sup> .
-----	-----------------------------------	---------------------------	----------------------------------

FASE	7	Corte del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Profundidad de juntas de retracción.	1 por solera	■ Inferior a 3,3 cm.

**ANS010b Solera de hormigón armado de 15 cm de espesor, realizada con 322,00 m<sup>2</sup> hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 15x15 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, sin tratamiento de su superficie con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.**

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	■ 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	■ 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	■ Inexistencia de junta de dilatación.
3.2	Profundidad de la junta de dilatación.	1 por solera	■ Inferior al espesor de la solera.
3.3	Espesor de las juntas.	1 por junta	■ 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	■ 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	■ Inferior a 15 cm.
5.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por solera	■ 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.

ANEJO 13. CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA  
Andrea Crespo Barreiro

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	■ 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	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
7.2	Separación entre juntas.	1 en general	■ Superior a 5 m.
7.3	Superficie delimitada por juntas.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	■ Superior a 20 m <sup>2</sup> .

FASE	8	Corte del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Profundidad de juntas de retracción.	1 por solera	■ Inferior a 5 cm.

**CRL010 Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 59,68 m<sup>2</sup> 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 <sup>2</sup> de superficie	■ 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 <sup>2</sup> de superficie	■ Inferior a 10 cm.
2.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m <sup>2</sup> 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 del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Rasante de la cara superior.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Planeidad.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	■ Variaciones superiores a ±16 mm, medidas con regla de 2 m.

ANEJO 13. CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA

Andrea Crespo Barreiro

**CSZ010 Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón 40,22 m<sup>3</sup> 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 30,2 kg/m<sup>3</sup>. 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	■ Fuera de las tolerancias entre ejes reales y de replanteo.	
1.2	Dimensiones en planta.	1 por zapata	■ 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 <sup>2</sup> 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 <sup>2</sup> 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	4	Coronación y enrase de cimientos.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
4.1	Rasante de la cara superior.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
4.2	Planeidad.	1 cada 250 m <sup>2</sup> 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 <sup>2</sup> de superficie	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

ANEJO 13. CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA

Andrea Crespo Barreiro

**CAV010 Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA- 6,98 m<sup>3</sup> 25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m<sup>3</sup>. 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 <sup>2</sup> 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 <sup>2</sup> de superficie	■ Inferior a lo especificado en el proyecto.	
2.3	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m <sup>2</sup> 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 <sup>2</sup> de superficie	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
3.2	Planeidad.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	■ 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	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

**EAV010 Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas 4.989,00 kg simples de perfiles laminados en caliente de la serie IPE, colocado con uniones soldadas en obra.**

**EAV010b Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas 2.968,79 kg simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEA, colocado con uniones soldadas en obra.**



ANEJO 13. CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA

Andrea Crespo Barreiro

**EAV010c Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie R, colocado con uniones soldadas en obra. 129,48 kg**

FASE	1	Colocación y fijación provisional de la viga.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Tipo de viga.	1 por viga	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>

FASE	2	Aplomado y nivelación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Nivelación.	1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Falta de nivelación.</li> <li>■ Nivelación incorrecta.</li> </ul>

FASE	3	Ejecución de las uniones soldadas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Cordones de soldadura.	1 cada 10 vigas	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Cordón discontinuo.</li> <li>■ Defectos aparentes, mordeduras o grietas.</li> <li>■ Variaciones en el espesor superiores a <math>\pm 0,5</math> mm.</li> </ul>

**EAS005 Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con 4,00 Ud rigidizadores y taladro central biselado, de 350x350 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 16 mm de diámetro y 40 cm de longitud total.**

**EAS005b Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con 4,00 Ud rigidizadores y taladro central biselado, de 250x250 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 12 mm de diámetro y 35 cm de longitud total.**

**EAS005c Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con 4,00 Ud rigidizadores y taladro central biselado, de 450x400 mm y espesor 20 mm, con 6 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 12 mm de diámetro y 60 cm de longitud total.**

**EAS005d Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con 4,00 Ud rigidizadores y taladro central biselado, de 500x500 mm y espesor 20 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 25 mm de diámetro y 40 cm de longitud total.**

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"> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 3</math> mm en distancias a ejes de hasta 3 m.</li> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 4</math> mm en distancias a ejes de hasta 6 m.</li> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 6</math> mm en distancias a ejes de hasta 15 m.</li> </ul>

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"> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 1</math> mm.</li> </ul>

ANEJO 13. CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA

Andrea Crespo Barreiro

**FBY010 Tabique sencillo (15+48+15)/400 (48) (2 normal), con placas de 191,68 m<sup>2</sup> yeso laminado, de 78 mm de espesor total, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), formado por una estructura simple de perfiles de chapa de acero galvanizado de 48 mm de anchura, a base de montantes (elementos verticales) separados 400 mm entre sí, con disposición normal "N" y canales (elementos horizontales), a la que se atornillan dos placas en total (una placa tipo normal en cada cara, de 15 mm de espesor cada placa). Incluso banda acústica de dilatación autoadhesiva; fijaciones para el anclaje de canales y montantes metálicos; tornillería para la fijación de las placas; cinta de papel con refuerzo metálico y pasta y cinta para el tratamiento de juntas.**

FASE	1	Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de los tabiques a realizar.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Replanteo y espesor.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Variaciones superiores a ±20 mm.	
1.2	Zonas de paso y huecos.	1 por hueco	■ Variaciones superiores a ±20 mm.	

FASE	2	Colocación de banda de estanqueidad y canales inferiores, sobre solado terminado o base de asiento.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Anclajes de canales.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Separación superior a 60 cm.</li> <li>■ Menos de 2 anclajes.</li> <li>■ Menos de 3 anclajes para canales de longitud superior a 50 cm.</li> <li>■ Distancia del anclaje de inicio y final del canal al extremo del perfil superior a 5 cm.</li> </ul>	

FASE	3	Colocación de banda de estanqueidad y canales superiores, bajo forjados.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Anclajes de canales.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Separación superior a 60 cm.</li> <li>■ Menos de 2 anclajes.</li> <li>■ Menos de 3 anclajes para canales de longitud superior a 50 cm.</li> <li>■ Distancia del anclaje de inicio y final del canal al extremo del perfil superior a 5 cm.</li> </ul>	

FASE	4	Colocación y fijación de los montantes sobre los elementos horizontales.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
4.1	Separación entre montantes.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Superior a 400 mm.	
4.2	Zonas de paso y huecos.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Inexistencia de montantes de refuerzo.	

FASE	5	Fijación de las placas para el cierre de una de las caras del tabique.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
5.1	Unión a otros tabiques.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	■ Unión no solidaria.	
5.2	Encuentro con elementos estructurales verticales.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	■ Encuentro no solidario.	
5.3	Planeidad.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a ±5 mm, medidas con regla de 1 m.</li> <li>■ Variaciones superiores a ±20 mm en 10 m.</li> </ul>	
5.4	Desplome del tabique.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Desplome superior a 0,5 cm en una planta.	
5.5	Holgura entre las placas y el pavimento.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior a 1 cm.</li> <li>■ Superior a 1,5 cm.</li> </ul>	

ANEJO 13. CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA

Andrea Crespo Barreiro

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.6	Remate superior del tabique.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ No se ha rellenado la junta.
5.7	Disposición de las placas en los huecos.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
5.8	Cabezas de los tornillos que sujetan las placas.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Existencia de fragmentos de celulosa levantados en exceso, que dificulten su correcto acabado.
5.9	Separación entre placas contiguas.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Superior a 0,3 cm.

FASE	6	Fijación de las placas para el cierre de la segunda cara del tabique.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Instalaciones ubicadas en el interior del tabique.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ No se ha finalizado su instalación.
6.2	Unión a otros tabiques.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	■ Unión no solidaria.
6.3	Encuentro con elementos estructurales verticales.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	■ Encuentro no solidario.
6.4	Planeidad.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Variaciones superiores a ±5 mm, medidas con regla de 1 m. ■ Variaciones superiores a ±20 mm en 10 m.
6.5	Desplome del tabique.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Desplome superior a 0,5 cm en una planta.
6.6	Holgura entre las placas y el pavimento.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Inferior a 1 cm. ■ Superior a 1,5 cm.
6.7	Remate superior del tabique.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ No se ha rellenado la junta.
6.8	Disposición de las placas en los huecos.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
6.9	Cabezas de los tornillos que sujetan las placas.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Existencia de fragmentos de celulosa levantados en exceso, que dificulten su correcto acabado.
6.10	Separación entre placas contiguas.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Superior a 0,3 cm.

FASE	7	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
7.1	Perforaciones.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Coincidencia en ambos lados del tabique. ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	8	Tratamiento de juntas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Cinta de juntas.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Ausencia de cinta de juntas. ■ Falta de continuidad.
8.2	Aristas vivas en las esquinas de las placas.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Ausencia de tratamiento. ■ Tratamiento inadecuado para el revestimiento posterior.

ANEJO 13. CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA

Andrea Crespo Barreiro

**FLA030 Fachada de paneles sándwich aislantes, de 60 mm de espesor y 1100 322,00 m<sup>2</sup> mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa nervada de acero galvanizado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m<sup>3</sup> de densidad media, colocados en posición vertical y fijados mecánicamente con sistema de fijación oculta a una estructura portante o auxiliar. Incluso accesorios de fijación de los paneles y cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich.**

FASE	1	Corte, preparación y colocación de los paneles.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Orden de colocación y disposición.	1 cada 100 m <sup>2</sup> y no menos de 1	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	2	Fijación mecánica de los paneles.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número y situación de los elementos de fijación.	1 cada 100 m <sup>2</sup> y no menos de 1	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
2.2	Estanqueidad de la fijación.	1 cada 100 m <sup>2</sup> y no menos de 1	■ Falta de estanqueidad.

**LCL060 Ventana de aluminio, gama básica, una hoja abatible, con apertura hacia 3,00 Ud el interior, dimensiones 1400x1000 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 48 mm y marco de 40 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: U<sub>h,m</sub> = desde 5,7 W/(m<sup>2</sup>K); espesor máximo del acristalamiento: 26 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.**

FASE	1	Ajuste final de las hojas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Número, fijación y colocación de los herrajes.	1 cada 25 unidades	■ Herrajes insuficientes para el correcto funcionamiento de la carpintería.

FASE	2	Sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Acabado.	1 cada 25 unidades	■ Discontinuidad u oquedades en el sellado.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.
Normativa de aplicación   NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

ANEJO 13. CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA

Andrea Crespo Barreiro

**LCL060b Ventanal fijo de aluminio, gama básica, dimensiones 1500x900 mm, 4,00 Ud acabado lacado estándar, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, perfiles de 45 mm soldados a inglete y junquillos, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco:  $U_{h,m}$  = desde 5,7 W/(m<sup>2</sup>K); espesor máximo del acristalamiento: 30 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.**

FASE	1	Sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acabado.	1 cada 25 unidades	■ Discontinuidad u oquedades en el sellado.

**LEA010 Puerta de entrada de acero galvanizado de una hoja, 790x2040 mm de 2,00 Ud luz y altura de paso, troquelada con un cuarterón superior y otro inferior a una cara, acabado pintado con resina de epoxi color blanco, cerradura con tres puntos de cierre, y premarco.**

FASE	1	Colocación del premarco.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Recibido de las patillas.	1 cada 10 unidades	■ Falta de empotramiento. ■ Deficiente llenado de los huecos del paramento con mortero. ■ No se ha protegido el cerco con lana vinílica o acrílica.
1.2	Número de fijaciones laterales.	1 cada 25 unidades	■ Inferior a 2 en cada lateral.

FASE	2	Colocación de la puerta.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Aplomado de la puerta.	1 cada 10 unidades	■ Desplome superior a 0,2 cm/m.
2.2	Enrasado de la puerta.	1 cada 10 unidades	■ Variaciones superiores a ±2 mm.

FASE	3	Ajuste final de la hoja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 25 unidades	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Número, fijación y colocación de los herrajes.	1 cada 25 unidades	■ Herrajes insuficientes para el correcto funcionamiento de la puerta.

FASE	4	Sellado de juntas perimetrales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Sellado.	1 cada 25 unidades	■ Discontinuidad u oquedades en el sellado.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.	
Normativa de aplicación	NTE-FCA. Fachadas: Carpintería de acero

ANEJO 13. CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA

Andrea Crespo Barreiro

**LPA010 Puerta interior abatible de una hoja de 38 mm de espesor, 900x2045 mm de 2,00 Ud 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.**

**LPA010b Puerta interior abatible de dos hojas de 38 mm de espesor, 1840x2045 mm de 1,00 Ud luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, sin premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación del marco al paramento.**

FASE	1	Marcado de puntos de fijación y aplomado del marco.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Aplomado y nivelación del marco.	1 cada 5 unidades	■ Variaciones superiores a $\pm 2$ mm.	
1.2	Número de puntos de fijación en cada lateral.	1 cada 5 unidades	■ Inferior a 3.	

FASE	2	Fijación del marco al paramento.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Fijación.	1 cada 5 unidades	■ Fijación deficiente.	

FASE	3	Colocación de la hoja.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 5 unidades	■ Inferior a 0,2 cm. ■ Superior a 0,4 cm.	
3.2	Holgura entre la hoja y el marco.	1 cada 5 unidades	■ Superior a 0,4 cm.	

FASE	4	Colocación de herrajes de cierre y accesorios.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
4.1	Tipo de herrajes y colocación de los mismos.	1 cada 5 unidades	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	5	Ajuste final.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
5.1	Horizontalidad.	1 cada 5 unidades	■ Variaciones superiores a $\pm 1$ mm/m.	
5.2	Aplomado y nivelación.	1 cada 5 unidades	■ Variaciones superiores a $\pm 2$ mm.	

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de puertas.	
Normativa de aplicación	NTE-PPA. Particiones: Puertas de acero

**LPM010 Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de 10,00 Ud 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 en ambas caras. Incluso bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón, color negro, acabado brillante, serie básica.**

ANEJO 13. CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA  
Andrea Crespo Barreiro

FASE	1	Colocación de los herrajes de colgar.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Número de pernios o bisagras.	1 cada 10 unidades	■ Menos de 3.
1.2	Colocación de herrajes.	1 cada 10 unidades	■ Fijación deficiente.

FASE	2	Colocación de la hoja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Holgura entre la hoja y el cerco.	1 cada 10 unidades	■ Superior a 0,3 cm.
2.2	Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 10 unidades	■ Separación variable en el recorrido de la hoja.
2.3	Uniones de los tapajuntas en las esquinas.	1 cada 10 unidades	■ Las piezas no han sido cortadas a 45°.

FASE	3	Colocación de los herrajes de cierre.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Tipo de herrajes y colocación de los mismos.	1 cada 10 unidades	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Ajuste final.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Horizontalidad.	1 cada 10 unidades	■ Variaciones superiores a $\pm 1$ mm/m.
4.2	Aplomado y nivelación.	1 cada 10 unidades	■ Variaciones superiores a $\pm 3$ mm.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de puertas.	
Normativa de aplicación	NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera

**LPM021 Puerta interior corredera para doble tabique con hueco, ciega, de una 3,00 Ud hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con sapeli, barnizada en taller; precerco de pino país de 120x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 120x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 70x10 mm en ambas caras. Incluso herrajes de colgar, de cierre y tirador simple de aluminio, serie básica.**

FASE	1	Colocación de los herrajes de colgar y guías	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Colocación de herrajes.	1 cada 10 unidades	■ Fijación deficiente.

FASE	2	Colocación de la hoja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 10 unidades	■ Separación variable en el recorrido de la hoja.
2.2	Uniones de los tapajuntas en las esquinas.	1 cada 10 unidades	■ Las piezas no han sido cortadas a 45°.

ANEJO 13. CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA

Andrea Crespo Barreiro

FASE	3	Colocación de los herrajes de cierre.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Tipo de herrajes y colocación de los mismos.	1 cada 10 unidades	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	4	Ajuste final.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
4.1	Horizontalidad.	1 cada 10 unidades	■ Variaciones superiores a $\pm 1$ mm/m.	
4.2	Aplomado y nivelación.	1 cada 10 unidades	■ Variaciones superiores a $\pm 3$ mm.	

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de puertas.	
Normativa de aplicación	NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera

**HYA010 Repercusión por m<sup>2</sup> de superficie construida de obra, de ayudas de 322,00 m<sup>2</sup> 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 la correcta ejecución de los trabajos.**

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"> <li>■ Existencia de discontinuidades o agrietamientos.</li> <li>■ Falta de adherencia.</li> </ul>	

**ICO001 Conducto de evacuación de los productos de la combustión, de pared 1,00 m simple de aluminio, modelo ALUSTAR "NEGARRA", de 100 mm de diámetro interior, para caldera, calentador o acumulador mural con cámara de combustión atmosférica, a gas, con salida a cubierta.**

FASE	1	Replanteo y trazado del conducto.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Situación.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
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.	

FASE	2	Presentación de tubos y accesorios.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Número, tipo y dimensiones.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	



ANEJO 13. CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA  
Andrea Crespo Barreiro

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia estructural y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) y sus Instrucciones técnicas (IT)

**ICS010 Tubería de distribución de agua caliente de calefacción formada por 39,09 m tubo de cobre rígido, de 20/22 mm de diámetro, empotrado en la pared, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.**

**ICS010b Tubería general de distribución de A.C.S. formada por tubo de cobre 42,79 m rígido, de 16/18 mm de diámetro, empotrado en la pared, 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	■ 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	■ 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	Pendiente.	1 cada 30 m	■ Inferior al 0,2%.
2.4	Purgadores de aire.	1 cada 30 m	■ Ausencia de purgadores de aire en los puntos altos de la instalación.
2.5	Alineaciones.	1 cada 30 m	■ Desviaciones superiores al 2‰.
2.6	Pasos a través de elementos constructivos.	1 cada 30 m de tubería	■ Ausencia de pasamuros. ■ Holguras sin relleno de material elástico.

FASE	3	Colocación del aislamiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Calorifugado de la tubería.	1 cada 30 m	■ 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	CTE. DB-HS Salubridad

**ICE040 Radiador de aluminio inyectado, con 597,6 kcal/h de emisión calorífica, 4,00 Ud de 8 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.**

ANEJO 13. CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA

Andrea Crespo Barreiro

**ICE040b Radiador de aluminio inyectado, con 747 kcal/h de emisión calorífica, 1,00 Ud de 10 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 896,4 kcal/h de emisión calorífica, 1,00 Ud de 12 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 672,3 kcal/h de emisión calorífica, 2,00 Ud de 9 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"> <li>■ Difícilmente accesible.</li> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>

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"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> <li>■ Fijación deficiente.</li> </ul>

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	Conexionado 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"> <li>■ Conexión defectuosa.</li> <li>■ Falta de estanqueidad.</li> </ul>

**IEH010 Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, 111,19 m reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G2,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).**

**IEH010b Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, 24,97 m reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G1,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).**

**IEH010c Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, 1,00 m reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G4 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).**

**IEH010d Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, 326,27 m reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2x1,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).**

ANEJO 13. CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA  
Andrea Crespo Barreiro

FASE	1	Tendido del cable.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Sección de los conductores.	1 por cable	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Colores utilizados.	1 por cable	■ 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	■ Falta de sujeción o de continuidad. ■ Secciones insuficientes para las intensidades de arranque.

**IEL010 Línea general de alimentación enterrada formada por cables unipolares 12,00 m con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G10 mm<sup>2</sup>, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 75 mm de diámetro.**

FASE	1	Replanteo y trazado de la zanja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Trazado de la zanja.	1 por zanja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones de la zanja.	1 por zanja	■ 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 línea	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Colocación del tubo en la zanja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Tipo de tubo.	1 por línea	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Diámetro.	1 por línea	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.3	Situación.	1 por línea	■ Profundidad inferior a 60 cm. ■ No se ha colocado por encima de cualquier canalización destinada a la conducción de agua o de gas.

FASE	4	Tendido de cables.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Sección de los conductores.	1 por línea	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Colores utilizados.	1 por línea	■ No se han utilizado los colores reglamentarios.

FASE	5	Conexionado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Conexión de los cables.	1 por línea	■ Falta de sujeción o de continuidad.

ANEJO 13. CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA

Andrea Crespo Barreiro

FASE	6	Ejecución del relleno envolvente.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
6.1	Características, dimensiones, y compactado.	1 por línea	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

**IFB010 Alimentación de agua potable, de 8 m de longitud, enterrada, formada 12,00 Ud por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro; llave de corte general de compuerta; filtro retenedor de residuos; grifo de comprobación y válvula de retención, alojados en arqueta prefabricada de polipropileno.**

FASE	1	Replanteo y trazado.		
	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 de la zanja.	1 por zanja	■ 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	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 y compactación del hormigón en formación de solera.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Tipo de hormigón, consistencia y tamaño del árido.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
3.2	Vertido y compactación del hormigón.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	4	Colocación de la arqueta prefabricada.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
4.1	Disposición, tipo y dimensiones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	5	Vertido de la arena en el fondo de la zanja.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
5.1	Espesor de la capa.	1 por unidad	■ Inferior a 10 cm.	
5.2	Humedad y compacidad.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	6	Colocación de la cinta anticorrosiva en la tubería.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
6.1	Disposición y tipo.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
6.2	Fijación y continuidad.	1 por unidad	■ Elementos sin protección o falta de adherencia.	

ANEJO 13. CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA

Andrea Crespo Barreiro

FASE	7	Colocación de la tubería.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
7.1	Tipo, situación y dimensión.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
7.2	Pasos a través de elementos constructivos.	1 por unidad	■ Ausencia de pasamuros.	

FASE	8	Montaje de la llave de corte general.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
8.1	Tipo, situación y diámetro.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
8.2	Conexiones.	1 por unidad	■ Entrega de tubos insuficiente. ■ Apriete insuficiente. ■ Sellado defectuoso.	

FASE	9	Colocación de la tapa de arqueta.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
9.1	Tapa de registro.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

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 1/2" DN 40 mm, 1,00 Ud colocado en armario prefabricado, 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.	
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, empotrada en la pared, 45,25 m formada por tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 25 mm de diámetro exterior, PN=16 atm.**

**ANEJO 13. CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA**  
Andrea Crespo Barreiro

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"> <li>■ El trazado no se ha realizado exclusivamente con tramos horizontales y verticales.</li> <li>■ 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.</li> <li>■ Distancia inferior a 30 cm a otras instalaciones paralelas.</li> <li>■ La tubería de agua caliente se ha colocado por debajo de la tubería de agua fría, en un mismo plano vertical.</li> <li>■ Distancia entre tuberías de agua fría y de agua caliente inferior a 4 cm.</li> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>	
1.2	Alineaciones.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Desviaciones superiores al 2‰.</li> </ul>	
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se han respetado.</li> </ul>	

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"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>	
2.2	Libre dilatación.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Elementos de sujeción rígidos.</li> </ul>	
2.3	Número y tipo de soportes.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.</li> </ul>	
2.4	Separación entre soportes.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.</li> </ul>	
2.5	Uniones y juntas.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Falta de resistencia a la tracción.</li> </ul>	
2.6	Fijación.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ausencia de dispositivos que permitan la libre dilatación.</li> </ul>	

**PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ CTE. DB-HS Salubridad</li> <li>■ 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</li> </ul>

**IFI008 Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/8". 2,00 Ud**

**IFI008b Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2". 2,00 Ud**

FASE	1	Replanteo.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Situación.	1 cada 10 llaves	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a ±30 mm.</li> <li>■ Dificilmente accesible.</li> </ul>	

ANEJO 13. CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA

Andrea Crespo Barreiro

FASE	2	Conexión de la válvula a los tubos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Uniones.	1 cada 10 llaves	■ Uniones defectuosas o sin elemento de estanqueidad.

**IFW030 Grifo de latón cromado, de 1/2" de diámetro.**

**2,00 Ud**

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 unidades	■ Difícilmente accesible.

FASE	2	Colocación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Uniones.	1 cada 10 unidades	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. ■ Uniones roscadas sin elemento de estanqueidad.

**III100 Luminaria circular de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W; aro embellecedor de aluminio inyectado, acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20 y aislamiento clase F; instalación empotrada. Incluso lámparas. 9,00 Ud**

**III130 Luminaria cuadrada modular, de 596x596x91 mm, para 3 lámparas fluorescentes TL de 18 W, con cuerpo de luminaria de chapa de acero acabado lacado, de color blanco y lamas transversales estriadas; reflector de aluminio, acabado brillante; balasto magnético; protección IP20 y aislamiento clase F; instalación empotrada. Incluso lámparas. 12,00 Ud**

**III130b Luminaria, de 1188x37x30 mm, para 36 led de 1 W; cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica extensiva; difusor opal; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F; instalación empotrada. Incluso lámparas. 22,00 Ud**

**III150 Luminaria lineal, de 1486x85x85 mm, para 1 lámpara fluorescente T5 de 80 W, con cuerpo de luminaria formado por perfiles de aluminio extruido, acabado termoesmaltado de color gris RAL 9006; tapas finales; difusor opal de alta transmitancia; reflector interior acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20. Incluso lámparas. 4,00 Ud**

**IIX005 Luminaria rectangular, de 436x120 mm, para 1 lámpara fluorescente compacta TC-L de 18 W, con cuerpo de luminaria de aluminio inyectado, aluminio y acero inoxidable, vidrio de seguridad, reflector de aluminio puro anodizado, portalámparas 2 G 11, clase de protección I, grado de protección IP65, aislamiento clase F; instalación empotrada en pared. Incluso lámparas y carcasa de aluminio y plástico reforzado con fibra. 8,00 Ud**

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 unidades	■ Variaciones superiores a ±20 mm.

ANEJO 13. CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA

Andrea Crespo Barreiro

FASE	2	Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Fijación.	1 cada 10 unidades	■ Fijación deficiente.	
2.2	Conexiones de cables.	1 cada 10 unidades	■ Conexiones defectuosas a la red de alimentación eléctrica. ■ Conexiones defectuosas a la línea de tierra.	
2.3	Número de lámparas.	1 cada 10 unidades	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

**IOA020 Suministro e instalación empotrada en pared en zonas comunes de 16,00 Ud luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 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.**

**IOS020 Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC 4,00 Ud fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 420x148 mm. Incluso elementos de fijación.**

**IOX010 Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con 2,00 Ud presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.**

FASE	1	Replanteo.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Situación de las luminarias.	1 por garaje	■ 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	■ Inferior a 2 m sobre el nivel del suelo.	

**ISB020 Bajante circular de aluminio lacado, de Ø 60 mm color gris metálico RAL 9006, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión mediante abocardado, colocadas con soportes especiales colocados cada 50 cm, instalada en el exterior del edificio. Incluso conexiones, codos y piezas especiales.**

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	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
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.	



**ANEJO 13. CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA**  
Andrea Crespo Barreiro

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 aluminio lacado, de desarrollo 125 mm y, color gris 46,00 m metálico RAL 9006.**

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 abrazaderas.	1 cada 20 m	■ Superior a 50 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, colocada superficialmente, de PVC, serie 10,00 m B, de 32 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.**

**ISD005b Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie 15,00 m B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.**

ANEJO 13. CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA

Andrea Crespo Barreiro

**ISD005c Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie 30,00 m B, de 110 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

**QUM020 Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie 322,00 m<sup>2</sup> exterior grecada y la superficie interior lisa, de 40 mm de espesor y 1000 mm de anchura, 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<sup>3</sup>, y accesorios, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich.**

FASE	1	Fijación mecánica de los paneles.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Orden de colocación y disposición.	1 cada 100 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por faldón	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.	
1.2	Número y situación de los elementos de fijación.	1 cada 100 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por faldón	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.	
1.3	Estanqueidad de la fijación.	1 cada 100 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por faldón	■ Falta de estanqueidad.	

ANEJO 13. CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA

Andrea Crespo Barreiro

**RAG011 Alicatado con azulejo acabado liso, 15x15 cm, 8 €/m<sup>2</sup>, capacidad de 52,25 m<sup>2</sup> absorción de agua E>10%, grupo BIII, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, colocado sobre una superficie soporte de fábrica, en paramentos interiores, recibido con mortero de cemento M-5, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm); con cantoneras de PVC.**

FASE	1	Preparación de la superficie soporte.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Estado del soporte.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	■ Existencia de restos de suciedad.

FASE	2	Replanteo de niveles y disposición de baldosas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición de las baldosas.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Colocación de maestras o reglas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Nivelación.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	■ Falta de nivelación. ■ Nivelación incorrecta.

FASE	4	Preparación y aplicación del mortero.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Tiempo útil de la mezcla.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	5	Formación de juntas de movimiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Juntas de partición y perimetrales.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	■ Espesor inferior a 0,5 cm. ■ Falta de continuidad.

FASE	6	Colocación de las baldosas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Colocación de las baldosas.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	■ 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.
6.2	Separación entre baldosas.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	■ Inferior a 0,15 cm. ■ Superior a 0,3 cm.

FASE	7	Ejecución de esquinas y rincones.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Esquinas.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	■ Ausencia de cantoneras.

FASE	8	Rejuntado de baldosas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Limpieza de las juntas.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	■ Existencia de restos de suciedad.
8.2	Aplicación del material de rejuntado.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	■ No han transcurrido como mínimo 24 horas desde la colocación de las baldosas. ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
8.3	Continuidad en el rejuntado.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	■ Presencia de coqueras.

ANEJO 13. CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA  
Andrea Crespo Barreiro

FASE	9	Acabado y limpieza final.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
9.1	Planeidad.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	■ Variaciones superiores a ±3 mm, medidas con regla de 2 m.
9.2	Nivelación entre baldosas.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	■ Variaciones superiores a ±2 mm.
9.3	Alineación de las juntas de colocación.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	■ Variaciones superiores a ±2 mm, medidas con regla de 1 m.
9.4	Limpieza.	1 en general	■ Existencia de restos de suciedad.

**RIP020 Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color blanco, 197,33 m<sup>2</sup> acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m<sup>2</sup> cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de hormigón, 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	■ 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	■ Inferior a 0,125 l/m <sup>2</sup> .

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	■ Inferior a 12 horas.
3.2	Acabado.	1 por estancia	■ Existencia de descolgamientos, cuarteaduras, fisuras, desconchados, bolsas o falta de uniformidad.
3.3	Rendimiento de cada mano.	1 por estancia	■ Inferior a 0,1 l/m <sup>2</sup> .
3.4	Color de la pintura.	1 por estancia	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**RSG010 Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 30x30 cm, 8 95,02 m<sup>2</sup> €/m<sup>2</sup>, capacidad de absorción de agua E<3%, grupo BIb, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm.**

FASE	1	Limpieza y comprobación de la superficie soporte.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Planeidad.	1 cada 400 m <sup>2</sup>	■ Variaciones superiores a ±3 mm, medidas con regla de 2 m.
1.2	Limpieza.	1 cada 400 m <sup>2</sup>	■ Existencia de restos de suciedad.

ANEJO 13. CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA

Andrea Crespo Barreiro

FASE	2	Replanteo de la disposición de las piezas y juntas de movimiento.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Juntas de colocación, de partición, perimetrales y estructurales.	1 cada 400 m <sup>2</sup>	■ Falta de continuidad.	

FASE	3	Aplicación del adhesivo.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Espesor y extendido del adhesivo.	1 cada 400 m <sup>2</sup>	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.	

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 <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Presencia de huecos en el adhesivo.</li> <li>■ No se han colocado antes de concluir el tiempo abierto del adhesivo.</li> <li>■ Desviación entre dos baldosas adyacentes superior a 1 mm.</li> <li>■ Falta de alineación en alguna junta superior a ±2 mm, medida con regla de 1 m.</li> </ul>	
4.2	Planeidad.	1 cada 400 m <sup>2</sup>	■ Variaciones superiores a ±3 mm, medidas con regla de 2 m.	
4.3	Separación entre baldosas.	1 cada 400 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior a 0,15 cm.</li> <li>■ Superior a 0,3 cm.</li> </ul>	

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 <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Espesor inferior a 0,5 cm.</li> <li>■ Profundidad inferior al espesor del revestimiento.</li> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>	
5.2	Juntas estructurales existentes.	1 cada 400 m <sup>2</sup>	■ 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 <sup>2</sup>	■ Existencia de restos de suciedad.	
6.2	Aplicación del material de rejuntado.	1 cada 400 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No han transcurrido como mínimo 24 horas desde la colocación de las baldosas.</li> <li>■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.</li> </ul>	

FASE	7	Limpieza final del pavimento.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
7.1	Limpieza.	1 en general	■ Existencia de restos de suciedad.	

**RRY002 Trasdado directo, de 55 mm de espesor total, con nivel de calidad 197,33 m<sup>2</sup> del acabado Q2, formado por placa de yeso laminado con aislamiento de poliestireno expandido de 9,5+30 mm de espesor, recibida directamente sobre el paramento vertical con pasta de agarre. Incluso pasta y cinta para el tratamiento de juntas.**

ANEJO 13. CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA  
Andrea Crespo Barreiro

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 <sup>2</sup>	■ 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 <sup>2</sup>	■ Superior a 35 cm, horizontal o verticalmente.
2.2	Separación entre pelladas situadas en el perímetro de las placas.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ 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 <sup>2</sup>	■ 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 <sup>2</sup>	■ Desplome superior a 0,5 cm en una planta.
3.5	Holgura entre las placas y el pavimento.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Inferior a 1 cm. ■ Superior a 1,5 cm.
3.6	Remate superior.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ No se ha rellenado la junta.
3.7	Disposición de las placas en los huecos.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
3.8	Separación entre juntas de dilatación.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ 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 <sup>2</sup>	■ 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 <sup>2</sup>	■ 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 <sup>2</sup>	■ Ausencia de cinta de juntas. ■ Falta de continuidad.
5.2	Aristas vivas en las esquinas de las placas.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Ausencia de tratamiento. ■ Tratamiento inadecuado para el revestimiento posterior.

ANEJO 13. CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA

Andrea Crespo Barreiro

**RTC015 Falso techo continuo suspendido, liso, 12,5+27+27, situado a una 105,49 m<sup>2</sup> altura menor de 4 m, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), constituido por: ESTRUCTURA: estructura metálica de acero galvanizado de maestras primarias 60/27 mm con una modulación de 1000 mm y suspendidas de la superficie soporte de hormigón con cuelgues combinados cada 900 mm, y maestras secundarias fijadas perpendicularmente a las maestras primarias con conectores tipo caballete con una modulación de 500 mm; PLACAS: una capa de placas de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 12,5 / con los bordes longitudinales afinados. Incluso banda autoadhesiva desolidarizante, fijaciones para el anclaje de los perfiles, tornillería para la fijación de las placas, pasta de juntas, cinta microperforada de papel y accesorios de montaje.**

FASE	1	Replanteo de los ejes de la estructura metálica.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Replanteo.	1 cada 20 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ En el elemento soporte no están marcadas todas las líneas correspondientes a la situación de los perfiles de la estructura primaria.</li> <li>■ Falta de coincidencia entre el marcado de la estructura perimetral y el de la estructura secundaria en algún punto del perímetro.</li> </ul>	

FASE	2	Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Separación entre anclajes.	1 cada 20 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Superior a 90 cm.</li> </ul>	
2.2	Anclajes y cuelgues.	1 cada 20 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se han situado perpendiculares a los perfiles de la estructura soporte y alineados con ellos.</li> </ul>	

FASE	3	Nivelación y suspensión de los perfiles primarios y secundarios de la estructura.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Colocación de las maestras primarias.	1 cada 20 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se han encajado sobre las suspensiones.</li> <li>■ No se han nivelado correctamente.</li> <li>■ No se han empezado a encajar y nivelar por los extremos de los perfiles.</li> </ul>	
3.2	Distancia a los muros perimetrales de las maestras primarias paralelas a los mismos.	1 cada 20 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Superior a 1/3 de la distancia entre maestras.</li> </ul>	
3.3	Unión de las maestras secundarias a las primarias.	1 cada 20 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ausencia de pieza de cruce.</li> </ul>	
3.4	Distancia a los muros perimetrales de las maestras secundarias.	1 cada 20 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Superior a 10 cm.</li> </ul>	
3.5	Separación entre maestras secundarias.	1 cada 20 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Superior a 50 cm.</li> </ul>	

ANEJO 13. CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA

Andrea Crespo Barreiro

FASE	4	Fijación de las placas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Colocación.	1 cada 20 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se han colocado perpendicularmente a los perfiles portantes.</li> <li>■ No se han colocado a matajuntas.</li> <li>■ Solape entre juntas inferior a 40 cm.</li> <li>■ Espesor de las juntas longitudinales entre placas superior a 0,3 cm.</li> <li>■ Las juntas transversales entre placas no han coincidido sobre un elemento portante.</li> </ul>
4.2	Atornillado.	1 cada 20 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se ha atornillado perpendicularmente a las placas.</li> <li>■ Los tornillos no han quedado ligeramente rehundidos respecto a la superficie de las placas.</li> <li>■ Separación entre tornillos superior a 20 cm.</li> </ul>

FASE	5	Tratamiento de juntas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Colocación de la cinta de juntas.	1 cada 20 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Existencia de cruces o solapes.</li> </ul>

**SCF010 Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 1,00 Ud cubeta, de 450x490 mm, con válvula de desagüe, para encimera de cocina, equipado con grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado, compuesta de caño giratorio, aireador y enlaces de alimentación flexibles, válvula con desagüe y sifón. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existentes, fijación del aparato y sellado con silicona.**

**SCF010b Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 1,00 Ud cubeta, de 450x490 mm, con válvula de desagüe, para encimera de cocina, equipado con grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado, compuesta de caño giratorio, aireador y enlaces de alimentación flexibles, válvula con desagüe y sifón. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existentes, fijación del aparato y sellado con silicona.**

**SCF010c Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 1,00 Ud cubeta, de 450x490 mm, con válvula de desagüe, para encimera de cocina, equipado con grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado, compuesta de caño giratorio, aireador y enlaces de alimentación flexibles, válvula con desagüe y sifón. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existentes, fijación del aparato y sellado con silicona.**

FASE	1	Montaje de la grifería.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Uniones.	1 por grifo	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inexistencia de elementos de junta.</li> </ul>

**SVT010 Taquilla modular para vestuario, de 300 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero aglomerado hidrófugo, acabado con revestimiento de melamina.**



ANEJO 13. CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA  
Andrea Crespo Barreiro

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Variaciones superiores a $\pm 20$ mm.

**UVT020 Vallado de parcela formado por paneles de malla electrosoldada, de 226,00 m 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 y 1 m de altura, separados 2 m entre sí y empotrados en muros de fábrica u hormigón. Incluso mortero de cemento para recibido de los postes y accesorios para la fijación de los paneles de malla electrosoldada a los postes metálicos.**

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo.	1 cada 20 m	■ Variaciones superiores a $\pm 10$ mm.

FASE	2	Colocación de los postes.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Distancia entre postes.	1 por poste	■ Variaciones superiores a $\pm 20$ mm.

FASE	3	Vertido del mortero.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Recibido de anclajes.	1 cada 20 m	■ Falta de empotramiento. ■ Deficiente recebado de mortero, con posibilidad de entrada de agua.

FASE	4	Aplomado y alineación de los postes.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Aplomado.	1 cada 20 m	■ Variaciones superiores a $\pm 5$ mm.
4.2	Nivelación.	1 cada 20 m	■ Variaciones superiores a $\pm 5$ mm.

**UVP010 Puerta cancela metálica de cuarterones de chapa galvanizada, de hoja 1,00 Ud corredera, dimensiones 450x200 cm, para acceso de vehículos, apertura manual.**

FASE	1	Colocación y fijación de los perfiles guía.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Aplomado y nivelación de las guías.	1 cada 5 unidades	■ Variaciones superiores a $\pm 2$ mm.
1.2	Distancia entre guías, medida en sus extremos.	1 cada 5 unidades	■ Variaciones superiores al 0,2% de la altura o de la anchura del hueco.

FASE	2	Instalación de la puerta cancela.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 5 unidades	■ Inferior a 0,8 cm. ■ Superior a 1,2 cm.
2.2	Aplomado.	1 cada 5 unidades	■ Variaciones superiores a $\pm 2$ mm.
2.3	Nivelación.	1 cada 5 unidades	■ Variaciones superiores a $\pm 2$ mm.
2.4	Acabado.	1 cada 5 unidades	■ Existencia de deformaciones, golpes u otros defectos visibles.

ANEJO 13. CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA

Andrea Crespo Barreiro

FASE	3	Vertido del hormigón.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 5 unidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado.</li> <li>■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.</li> </ul>	

**UFF010 Firme flexible para tráfico pesado T42 sobre explanada E3, 2.460,00 m<sup>2</sup> compuesto de capa granular de 20 cm de espesor de zahorra artificial ZA25 y mezcla bituminosa en frío para capa de rodadura de 5 cm de SF20; tratamiento superficial monocapa con riego de emulsión bituminosa, tipo ECR-3 y gravilla A 20/10.**

FASE	1	Preparación de la superficie que va a recibir la zahorra.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Estado de la superficie.	1 cada 500 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Falta de planeidad o presencia de irregularidades.</li> </ul>	

FASE	2	Preparación del material.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Preparación.	1 cada 500 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ El material no se ha homogeneizado y humectado antes de extender una tongada.</li> </ul>	

FASE	3	Extensión de la zahorra.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Extendido.	1 cada 500 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Segregaciones y contaminaciones en el material.</li> </ul>	
3.2	Espesor.	1 cada 500 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior a 20 cm.</li> </ul>	

FASE	4	Compactación de la zahorra.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
4.1	Compactación.	1 cada 500 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se ha realizado de forma continua y sistemática.</li> </ul>	

FASE	5	Tramo de prueba.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
5.1	Longitud.	1 por tramo de prueba	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior a 100 m.</li> </ul>	

FASE	6	Preparación de la superficie existente para la capa de mezcla bituminosa.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
6.1	Estado de la superficie.	1 cada 500 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Falta de planeidad o presencia de irregularidades.</li> </ul>	
6.2	Riego de adherencia.	1 cada 500 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Degradación del riego antes de la extensión de la mezcla.</li> </ul>	

FASE	7	Extensión de la mezcla bituminosa.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
7.1	Orden de extendido.	1 cada 500 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se ha empezado por el borde inferior.</li> <li>■ No se ha realizado por franjas longitudinales.</li> </ul>	

ANEJO 13. CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA

Andrea Crespo Barreiro

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.2	Extendido.	1 cada 500 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ La superficie de la capa extendida no ha quedado lisa y uniforme.</li> <li>■ Segregaciones y arrastres en el material.</li> <li>■ No se ha realizado de forma continua.</li> </ul>

FASE	8	Compactación de la capa de mezcla bituminosa.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Compactación.	1 cada 500 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Compactación simultánea de más de una tongada.</li> <li>■ Temperatura superior a la máxima prescrita.</li> <li>■ Temperatura inferior a la mínima prescrita.</li> <li>■ No se ha realizado de forma continua y sistemática.</li> </ul>

FASE	9	Ejecución de juntas transversales y longitudinales en la capa de mezcla bituminosa.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
9.1	Separación de las juntas transversales de capas superpuestas.	1 cada 500 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior a 5 m.</li> </ul>
9.2	Separación de las juntas longitudinales de capas superpuestas.	1 cada 500 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior a 15 cm.</li> </ul>
9.3	Bordes de las juntas longitudinales.	1 cada 500 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No han quedado perfectamente verticales.</li> <li>■ No se ha calentado la junta para el extendido de la franja contigua.</li> </ul>

FASE	10	Tramo de prueba para la capa de mezcla bituminosa.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
10.1	Longitud.	1 por tramo de prueba	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior a lo especificado en el proyecto.</li> </ul>

#### 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 3.600,00 Euros.

A continuación se detalla el capítulo de Control de calidad y Ensayos del Presupuesto de Ejecución material (PEM).

Nº	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1	Ud	Conjunto de ensayos y pruebas, realizados por un laboratorio acreditativo en el área técnica correspondiente, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente	1,00	3.600,00	3.600,00
TOTAL					3.600,00

**ANEJO 14:JUSTIFICACIÓN DE**  
**PRECIOS**

ANEJO 14. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS  
Andrea Crespo Barreiro

**ÍNDICE**

1.- PRECIOS BÁSICOS .....	1
1.1.- Cuadro de mano de obra .....	1
1.2.- Cuadro de maquinaria .....	2
1.2.- Cuadro de materiales .....	3
2.- PRECIOS DE UNIDADES DE OBRA .....	16

## ANEJO 14. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Andrea Crespo Barreiro

### 1.- PRECIOS BÁSICOS

#### 1.1.- Cuadro de mano de obra

Cuadro de mano de obra					
Num.	Código	Denominación de la mano de obra	Precio	Horas	Total
1	mo047	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	20,270	171,774 h	3.519,02
2	mo043	Oficial 1ª ferrallista.	20,270	3,461 h	69,98
3	mo045	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	20,270	3,272 h	66,06
4	mo004	Oficial 1ª calefactor.	20,000	26,588 h	531,75
5	mo003	Oficial 1ª electricista.	20,000	42,608 h	852,15
6	mo015	Oficial 1ª montador de falsos techos.	20,000	31,963 h	639,27
7	mo011	Oficial 1ª montador.	20,000	29,994 h	599,88
8	mo008	Oficial 1ª fontanero.	20,000	66,071 h	1.321,42
9	mo053	Oficial 1ª montador de prefabricados interiores.	20,000	119,590 h	2.391,79
10	mo051	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	20,000	104,650 h	2.093,00
11	mo017	Oficial 1ª carpintero.	19,750	13,246 h	261,56
12	mo018	Oficial 1ª cerrajero.	19,710	85,196 h	1.679,47
13	mo020	Oficial 1ª construcción.	19,450	96,971 h	1.888,17
14	mo041	Oficial 1ª construcción de obra civil.	19,450	22,404 h	445,23
15	mo038	Oficial 1ª pintor.	19,450	20,325 h	394,66
16	mo024	Oficial 1ª alicatador.	19,450	28,058 h	545,49
17	mo023	Oficial 1ª soldador.	19,450	36,773 h	715,50
18	mo121	Oficial 1ª aplicador de pavimentos industriales.	19,450	82,913 h	1.613,34
19	mo090	Ayudante ferrallista.	19,150	4,467 h	85,73
20	mo094	Ayudante montador de estructura metálica.	19,150	98,988 h	1.980,41
21	mo092	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	19,150	22,657 h	434,24
22	mo058	Ayudante carpintero.	18,490	13,246 h	244,89
23	mo059	Ayudante cerrajero.	18,420	81,746 h	1.504,90
24	mo077	Ayudante construcción.	18,380	28,014 h	515,20
25	mo082	Ayudante montador de falsos techos.	18,380	31,963 h	587,58
26	mo087	Ayudante construcción de obra civil.	18,380	58,905 h	1.081,32
27	mo076	Ayudante pintor.	18,380	20,325 h	372,95
28	mo062	Ayudante alicatador.	18,380	14,055 h	258,12
29	mo061	Ayudante soldador.	18,380	18,339 h	337,32
30	mo098	Ayudante montador de cerramientos industriales.	18,380	104,650 h	1.922,34
31	mo100	Ayudante montador de prefabricados interiores.	18,380	119,590 h	2.197,34
32	mo122	Ayudante aplicador de pavimentos industriales.	18,380	82,913 h	1.523,48
33	mo080	Ayudante montador.	18,380	29,994 h	551,32
34	mo107	Ayudante fontanero.	18,340	50,372 h	923,94
35	mo103	Ayudante calefactor.	18,340	26,588 h	487,61
36	mo102	Ayudante electricista.	18,340	30,804 h	567,13
37	mo112	Peón especializado construcción.	17,950	62,545 h	1.123,01
38	mo113	Peón ordinario construcción.	17,080	203,452 h	3.486,42

Total mano de obra 39.722,99

## ANEJO 14. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Andrea Crespo Barreiro

### 1.2.- Cuadro de maquinaria

Cuadro de maquinaria					
Num.	Código	Denominación de la maquinaria	Precio	Cantidad	Total
1	mq11ext030	Extendedora asfáltica de cadenas, de 81 kW.	81,370	7,380 h	590,40
2	mq01mot010b	Motoniveladora de 154 kW.	76,330	12,300 h	934,80
3	mq02rov010i	Compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado, de 129 kW, de 16,2 t, anchura de trabajo 213,4 cm.	63,100	12,300 h	787,20
4	mq11com010	Compactador de neumáticos autopropulsado, de 12/22 t.	58,940	9,840 h	590,40
5	mq10mbf010	Central asfáltica discontinua para fabricación de mezcla bituminosa en frío, de 100 t/h.	52,160	7,380 h	393,60
6	mq02cia020f	Camión cisterna equipado para riego, de 8 m <sup>3</sup> de capacidad.	42,540	7,380 h	319,80
7	mq02rot030b	Compactador tándem autopropulsado, de 63 kW, de 9,65 t, anchura de trabajo 168 cm.	41,520	9,840 h	418,20
8	mq01pan010a	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m <sup>3</sup> .	41,000	69,324 h	2.828,98
9	mq02cia020j	Camión cisterna de 8 m <sup>3</sup> de capacidad.	40,590	8,892 h	358,90
10	mq04cab010d	Camión basculante de 14 t de carga, de 184 kW.	39,740	22,140 h	885,60
11	mq01ret020b	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	37,220	0,224 h	8,33
12	mq05per010	Perforadora con corona diamantada y soporte, por vía húmeda.	25,480	1,610 h	41,86
13	mq11bar010	Barredora remolcada con motor auxiliar.	12,460	7,380 h	98,40
14	mq11ext040	Extendedora de gravilla, remolcada.	10,430	2,460 h	24,60
15	mq06cor020	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.	9,620	56,028 h	540,96
16	mq04dua020b	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,410	3,380 h	33,36
17	mq05pdm010b	Compresor portátil eléctrico 5 m <sup>3</sup> /min de caudal.	7,030	4,928 h	34,65
18	mq02rod010d	Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible.	6,470	3,864 h	25,76
19	mq06vib020	Regla vibrante de 3 m.	4,730	55,384 h	260,82
20	mq05mai030	Martillo neumático.	4,160	4,928 h	20,51
21	mq02rop020	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,540	8,529 h	30,18
22	mq08sol020	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,250	153,994 h	486,36
23	mq04deq010	Desplazamiento de maquinaria de fabricación de mezcla bituminosa en caliente.	1,050	2.600,220 Ud	2.730,60
24	mq04tkk020	Transporte de aglomerado.	0,100	4.447,680 t...	442,80
25	mq04tkk010	Transporte de áridos.	0,100	17.168,340 t...	1.722,00
Total maquinaria:					14.609,07



## ANEJO 14. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Andrea Crespo Barreiro

### 1.2.- Cuadro de materiales

Cuadro de materiales				
Num. Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
1 mt26pes040a	Puerta seccional industrial, de 3x3 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA), juntas entre paneles y perimetrales de estanqueidad, guías laterales de acero galvanizado, herrajes de colgar, equipo de motorización, muelles de torsión, cables de suspensión, cuadro de maniobra con pulsador de control de apertura y cierre de la puerta y pulsador de parada de emergencia, sistema antipinzamiento para evitar el atrapamiento de las manos, en ambas caras y sistemas de seguridad en caso de rotura de muelle y de rotura de cable. Según UNE-EN 13241-1.	2.915,340	2,000 Ud	5.830,68
2 mt34ode540...	Luminaria, de 1188x37x30 mm, para 36 led de 1 W, cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica extensiva; difusor opal; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F.	530,990	22,000 Ud	11.681,78
3 mt35hag100...	Interruptor automático en caja moldeada, tetrapolar (4P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 18 kA a 400 V, HDA017L "HAGER", con relé termomagnético, de 100x130x68 mm, para fijación a perfil DIN o a panel, según UNE-EN 60947-2.	383,660	1,000 Ud	383,66
4 mt35hag100...	Interruptor automático en caja moldeada, tetrapolar (4P), intensidad nominal 50 A, poder de corte 18 kA a 400 V, HDA051L "HAGER", con relé termomagnético, de 100x130x68 mm, para fijación a perfil DIN o a panel, según UNE-EN 60947-2.	383,660	1,000 Ud	383,66
5 mt26pec010...	Puerta de entrada de una hoja de 52 mm de espesor, 790x2040 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 una cara, 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	341,410	2,000 Ud	682,82

## ANEJO 14. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Andrea Crespo Barreiro

Num. Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
6 mt25pfx212...	Ventana de aluminio, gama básica, una hoja abatible, con apertura hacia el interior, dimensiones 1400x1000 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 48 mm y marco de 40 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 5,7 W/(m <sup>2</sup> K); espesor máximo del acristalamiento: 26 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210.	326,870	3,000 Ud	980,61
7 mt26vpc0101	Puerta cancela metálica en valla exterior, para acceso de vehículos, hoja corredera, cuarterones de chapa galvanizada 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.	313,370	9,000 m <sup>2</sup>	2.820,33
8 mt34beg030...	Luminaria rectangular, de 436x120 mm, para 1 lámpara fluorescente compacta TC-L de 18 W, con cuerpo de luminaria de aluminio inyectado, aluminio y acero inoxidable, vidrio de seguridad, reflector de aluminio puro anodizado, portalámparas 2 G 11, clase de protección I, grado de protección IP65, aislamiento clase F; para empotrar en la pared.	300,760	8,000 Ud	2.406,08
9 mt26ppa010...	Puerta interior abatible de dos hojas de 38 mm de espesor, 1840x2045 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, de 200x250 mm cada una, 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.	244,480	1,000 Ud	244,48

## ANEJO 14. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Andrea Crespo Barreiro

Num.	Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
10	mt25pfx050...	Ventanal fijo de aluminio, gama básica, dimensiones 1500x900 mm, acabado lacado estándar, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, perfiles de 45 mm soldados a inglete y junquillos, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 5,7 W/(m <sup>2</sup> K); espesor máximo del acristalamiento: 30 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.	226,540	4,000 Ud	906,16
11	mt35hag007...	Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, tetrapolar (4P), intensidad nominal 3 A, MCA403 "HAGER", montaje sobre carril DIN, según UNE-EN 60947-2.	212,310	4,000 Ud	849,24
12	mt35hag007...	Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, tetrapolar (4P), intensidad nominal 4 A, MCA404 "HAGER", montaje sobre carril DIN, según UNE-EN 60947-2.	212,310	1,000 Ud	212,31
13	mt30ips010a	Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, gama básica, color blanco, con asiento y tapa lacados, mecanismo de descarga de 3/6 litros, con juego de fijación y codo de evacuación, según UNE-EN 997.	172,770	2,000 Ud	345,54
14	mt34ode470...	Luminaria lineal, de 1486x85x85 mm, para 1 lámpara fluorescente T5 de 80 W, con cuerpo de luminaria formado por perfiles de aluminio extruido, acabado termoesmaltado de color gris RAL 9006; tapas finales; difusor opal de alta transmitancia; reflector interior acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20.	156,700	4,000 Ud	626,80
15	mt35hag007...	Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, tetrapolar (4P), intensidad nominal 25 A, MCA425 "HAGER", montaje sobre carril DIN, según UNE-EN 60947-2.	154,860	1,000 Ud	154,86
16	mt30pas010d	Plato de ducha acrílico, gama básica, color, de 75x75 cm, con juego de desagüe.	154,240	2,000 Ud	308,48
17	mt34lyd020a	Luminaria circular de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W, aro embellecedor de aluminio inyectado, acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20 y aislamiento clase F, incluso placa de led y convertidor electrónico.	152,780	9,000 Ud	1.375,02
18	mt35hag007...	Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, tetrapolar (4P), intensidad nominal 6 A, MCA406 "HAGER", montaje sobre carril DIN, según UNE-EN 60947-2.	148,140	2,000 Ud	296,28
19	mt35hag007...	Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, tetrapolar (4P), intensidad nominal 16 A, MCA416 "HAGER", montaje sobre carril DIN, según UNE-EN 60947-2.	145,470	2,000 Ud	290,94

## ANEJO 14. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Andrea Crespo Barreiro

Num.	Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
20	mt45tvg010a	Taquilla modular para vestuario, de 300 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero aglomerado hidrófugo, acabado con revestimiento de melamina formada por dos puertas de 900 mm de altura, laterales, estantes, techo, división y suelo de 16 mm de espesor, y fondo perforado para ventilación de 4 mm de espesor, incluso patas regulables de PVC, cerraduras de resbalón, llaves, placas de numeración, bisagras antivandálicas de acero inoxidable y barras para colgar de aluminio con colgadores antideslizantes de ABS.	144,700	6,000 Ud	868,20
21	mt35hag007...	Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, tetrapolar (4P), intensidad nominal 10 A, MCA410 "HAGER", montaje sobre carril DIN, según UNE-EN 60947-2.	143,810	1,000 Ud	143,81
22	mt35hag007...	Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, bipolar (2P), intensidad nominal 1 A, MCA201 "HAGER", montaje sobre carril DIN, según UNE-EN 60947-2.	126,400	6,000 Ud	758,40
23	mt35hag007...	Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, bipolar (2P), intensidad nominal 3 A, MCA203 "HAGER", montaje sobre carril DIN, según UNE-EN 60947-2.	125,770	4,000 Ud	503,08
24	mt09mor010c	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra con 250 kg/m <sup>3</sup> de cemento y una proporción en volumen 1/6.	119,170	1,568 m <sup>3</sup>	187,06
25	mt1lavg010a	Sistema modular de elementos de PVC, para realización de arqueta de paso, con un cuerpo de Ø 250 mm, tres entradas (dos de Ø 110 mm y una de Ø 160 mm) y una salida de Ø 160 mm.	111,100	7,000 Ud	777,70
26	mt26ppa010...	Puerta interior abatible de una hoja de 38 mm de espesor, 900x2045 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.	97,120	2,000 Ud	194,24
27	mt30fxs010a	Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 450x490 mm, con válvula de desagüe.	96,070	3,000 Ud	288,21
28	mt37cir010b	Armario de fibra de vidrio de 65x50x20 cm para alojar contador individual de agua de 25 a 40 mm, provisto de cerradura especial de cuadrado.	94,610	1,000 Ud	94,61
29	mt34lam010...	Luminaria cuadrada modular, de 596x596x91 mm, para 3 lámparas fluorescentes TL de 18 W, con cuerpo de luminaria de chapa de acero acabado lacado, de color estriadas; reflector de aluminio, acabado brillante; balasto magnético; protección IP20 y aislante	85,500	12,000 Ud	1.026,00

## ANEJO 14. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Andrea Crespo Barreiro

Num.	Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
30	mt36cas010...	Canalón circular de aluminio lacado, de desarrollo 125 mm y, color gris metálico RAL 9006. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.	85,350	50,600 m	4.318,94
31	mt09pye010b	Pasta de yeso de construcción B1, según UNE-EN 13279-1.	81,540	4,830 m <sup>3</sup>	392,84
32	mt22pxh020...	Puerta interior ciega, de tablero aglomerado, chapado con sapeli, barnizada en taller, de 203x82,5x3,5 cm. Según UNE 56803.	74,060	13,000 Ud	962,78
33	mt31abp110a	Espejo giratorio, para baño, de latón con acabado cromado, con aumento en una cara y soporte mural con brazo extensible.	70,920	6,000 Ud	425,52
34	mt35hag007...	Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, bipolar (2P), intensidad nominal 10 A, MCA210 "HAGER", montaje sobre carril DIN, según UNE-EN 60947-2.	68,500	3,000 Ud	205,50
35	mt10haf010...	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	66,820	102,447 m <sup>3</sup>	6.846,21
36	mt10hmf010...	Hormigón HM-25/B/20/I, fabricado en central.	65,080	0,135 m <sup>3</sup>	8,79
37	mt10hmf010...	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central.	63,570	0,427 m <sup>3</sup>	27,16
38	mt30lps030a	Lavabo de porcelana sanitaria, de semiempotrar, gama básica, color blanco, de 560x400 mm, con juego de fijación, según UNE 67001.	61,390	6,000 Ud	368,34
39	mt10hmf010...	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	60,090	7,830 m <sup>3</sup>	470,47
40	mt34beg031b	Carcasa para empotrar luminaria, de aluminio y plástico reforzado con fibra.	59,810	8,000 Ud	478,48
41	mt10hmf011...	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	57,360	6,266 m <sup>3</sup>	359,27
42	mt10hmf010...	Hormigón HM-15/B/20/I, fabricado en central.	57,360	33,810 m <sup>3</sup>	1.938,44
43	mt31abn010a	Dosificador de jabón líquido, para empotrar, de latón cromado y plásticos de resina acetálica con tubo transparente de PVC, de 180x120 mm.	54,560	4,000 Ud	218,24
44	mt26pec015a	Premarco de acero galvanizado, para puerta de entrada de acero galvanizado de una hoja, con garras de anclaje a obra.	51,680	2,000 Ud	103,36
45	mt31gmg030a	Grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado, compuesta de caño giratorio, aireador y enlaces de alimentación flexibles, según UNE-EN 200.	51,340	3,000 Ud	154,02
46	mt36cas020...	Bajante circular de aluminio lacado, de Ø 60 mm color gris metálico RAL 9006. Incluso conexiones, codos y piezas especiales.	48,340	6,600 m	319,02
47	mt36www005d	Acoplamiento a pared acodado con plafón, ABS, serie B, acabado cromado, para evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) en el interior de los edificios, enlace mixto de 1 1/4"x40 mm de diámetro, según UNE-EN 1329-1, con válvula de desagüe.	48,250	6,000 Ud	289,50
48	mt34aem010d	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 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	44,880	16,000 Ud	718,08

## ANEJO 14. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Andrea Crespo Barreiro

Num.	Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
49	mt41ixi010a	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, con accesorios de montaje, según UNE-EN 3.	44,290	2,000 Ud	88,58
50	mt12pp1100...	Panel sándwich aislante para fachadas, de 60 mm de espesor y 1100 mm de anchura, formado por doble cara metálica de chapa nervada de acero galvanizado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m <sup>3</sup> de densidad media, con junta diseñada para fijación con tornillos ocultos.	43,350	338,100 m <sup>2</sup>	14.657,44
51	mt09mif010...	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-10 (resistencia a compresión 10 N/mm <sup>2</sup> ), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	41,290	4,294 t	176,28
52	mt09mif010...	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm <sup>2</sup> ), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	39,340	6,118 t	241,50
53	mt11arp100a	Arqueta de polipropileno, 30x30x30 cm.	35,910	12,000 Ud	430,92
54	mt31labp040g	Portarrollos de papel higiénico, industrial, con disposición mural, carcasa de ABS de color blanco, para un rollo de papel de 240 m de longitud, con cierre mediante cerradura y llave.	35,090	2,000 Ud	70,18
55	mt09mif010...	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm <sup>2</sup> ), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	35,000	0,169 t	5,92
56	mt37www060g	Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,5 mm de diámetro, con rosca de 1 1/2", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C.	27,380	1,000 Ud	27,38
57	mt38emi013	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.	27,320	8,000 Ud	218,56
58	mt23hba020a	Tirador simple de aluminio, serie básica, para puerta interior corredera, para interior.	24,380	3,000 Ud	73,14
59	mt22aap011...	Preferco de madera de pino, 120x35 mm, para puerta de una hoja, con elementos de fijación.	24,060	6,000 Ud	144,36
60	mt11var010	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	22,910	1,842 l	42,08
61	mt11arp050c	Tapa de PVC, para arquetas de fontanería de 30x30 cm, con cierre hermético al paso de los olores mefíticos.	21,970	12,000 Ud	263,64
62	mt37svc0101	Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 1 1/2".	21,310	2,000 Ud	42,62
63	mt13dcp010...	Panel sándwich aislante de acero, para cubiertas, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 40 mm de espesor y 1000 mm de anchura, formado por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5mm	21,200	363,860 m <sup>2</sup>	7.715,12

## ANEJO 14. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Andrea Crespo Barreiro

Num.	Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
64	mt37www060f	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.	20,510	12,000 Ud	246,12
65	mt01are020a	Gravilla de cantera, de piedra caliza, de 20 a 40 mm de diámetro.	18,800	70,840 m³	1.333,08
66	mt22aap011...	Preferido de madera de pino, 90x35 mm, para puerta de una hoja, con elementos de fijación.	17,830	10,000 Ud	178,30
67	mt11var009	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	16,530	3,674 l	60,69
68	mt20chn020...	Tubo de pared simple de aluminio con recubrimiento de esmalte blanco de poliuretano, modelo ALUSTAR "NEGARRA", de 100 mm de diámetro interior, temperatura de trabajo de hasta 220°C, para unión por enchufe, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios, piezas especiales y deflectores.	16,490	1,000 m	16,49
69	mt37svc010i	Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 1 1/4".	16,030	24,000 Ud	384,72
70	mt41sny020...	Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 420x148 mm, según UNE 23034. Incluso elementos de fijación.	15,650	4,000 Ud	62,60
71	mt3011a020	Llave de regulación de 1/2", para inodoro, acabado cromado.	15,470	2,000 Ud	30,94
72	mt17coe055...	Coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 19 mm de diámetro interior y 32 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	14,950	42,790 m	639,71
73	mt38emi011a	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.	14,560	8,000 Ud	116,48
74	mt3011a030	Llave de regulación de 1/2", para fregadero o lavadero, acabado cromado.	13,550	6,000 Ud	81,30
75	mt08tag020...	Tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro, según UNE 19048, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	13,420	96,000 m	1.288,32
76	mt38emi010...	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.	12,390	72,000 Ud	892,08
77	mt01ara010	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,380	22,199 m³	274,79
78	mt17coe110	Adhesivo para coquilla elastomérica.	12,170	2,609 l	31,79
79	mt23ppb200	Cerradura de embutir, frente, accesorios y tornillos de atado, para puerta de paso interior, según UNE-EN 12209.	11,760	10,000 Ud	117,60
80	mt36cas021b	Abrazadera para bajante circular de aluminio lacado, de Ø 60 mm	10,790	3,000 Ud	32,40

## ANEJO 14. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Andrea Crespo Barreiro

Num. Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
81 mt11tpb030d	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 200 mm de diámetro exterior y 4,9 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	10,570	7,350 m	77,70
82 mt34aem012	Marco de empotrar, para luminaria de emergencia.	10,480	16,000 Ud	167,68
83 mt01arpl30...	Material granular para la fabricación de mezcla bituminosa en frío SF20, coeficiente de Los Ángeles <25, adecuado para tráfico T42, según PG-3. Según UNE-EN 13043.	10,260	270,600 t	2.779,80
84 mt37sgl012c	Grifo de comprobación de latón, para roscar, de 1".	9,830	1,000 Ud	9,83
85 mt37tca010...	Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 20/22 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	9,330	39,090 m	364,71
86 mt23ppb102c	Carril puerta corredera doble aluminio.	9,200	5,610 m	51,60
87 mt34tuf010h	Tubo fluorescente T5 de 80 W.	8,600	4,000 Ud	34,40
88 mt12psg240b	Placa transformada de 10+30 mm de espesor 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 <sup>3</sup> de densidad por una cara y una lámina de aluminio que actúa como barrera de vapor por la otra.	8,520	207,197 m <sup>2</sup>	1.766,10
89 mt23hb1010...	Juego de manivela y escudo largo de latón, color negro, acabado brillante, serie básica, para puerta interior.	8,460	10,000 Ud	84,60
90 mt47add140a	Revestimiento elástico para interiores bicomponente a base de resina epoxi, Maxfloor "DRIZORO", color rojo, acabado mate.	8,370	51,055 kg	426,82
91 mt37svr010e	Válvula de retención de latón para roscar de 1 1/2".	8,320	1,000 Ud	8,32
92 mt01zah020T	Zahorra artificial ZA25, coeficiente de Los Ángeles <35, adecuada para tráfico T42, según PG-3.	8,080	1.082,400 t	8.757,60
93 mt23ppb100a	Herrajes de colgar, kit para puerta corredera.	8,080	3,000 Ud	24,24
94 mt19aba010...	Baldosa cerámica de azulejo liso, 15x15 cm, 8,00€/m <sup>2</sup> , capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento Rd<=15 según UNE-ENV 12633, resbaladidad clase 0 según CTE.	8,000	54,863 m <sup>2</sup>	438,90
95 mt47add140c	Revestimiento elástico para interiores bicomponente a base de resina epoxi, Maxfloor "DRIZORO", color gris, acabado mate.	8,000	61,266 kg	490,13
96 mt18bde020...	Baldosa cerámica de gres esmaltado, 30x30 cm, 8,00€/m <sup>2</sup> , capacidad de absorción de agua E<3%, grupo BIb, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento Rd<=15 según UNE-ENV 12633, resbaladidad clase 0 según CTE.	8,000	99,771 m <sup>2</sup>	798,17
97 mt37tca010...	Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 16/18 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	7,790	42,790 m	333,33
98 mt17coe050...	Coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 22 mm de exterior (equivalente a 25 mm de RTIE IT 1.2.4.2) mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de.	7,780	39,090 m	304,12
99 mt34tuf01		7,760	36,000 Ud	279,36



## ANEJO 14. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Andrea Crespo Barreiro

Num.	Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
100	mt37sgl055a	Grifo de latón cromado, de 1/2" de diámetro.	6,710	2,000 Ud	13,420
101	mt52vse010a	Panel de malla electrosoldada, de 50x50 mm de paso de malla y 4 mm de diámetro, acabado galvanizado.	6,620	226,000 m <sup>2</sup>	1.496,120
102	mt30www005	Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente, fungicida, para sellado de juntas en ambientes húmedos.	6,400	0,168 Ud	1,104
103	mt37svr010d	Válvula de retención de latón para roscar de 1 1/4".	6,240	12,000 Ud	74,880
104	mt41sny010...	Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm, según UNE 23033-1. Incluso elementos de fijación.	6,130	11,000 Ud	67,430
105	mt36tit010...	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.	5,750	31,500 m	181,200
106	mt22www010a	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%.	5,420	5,712 Ud	30,944
107	mt37sgl012a	Grifo de comprobación de latón, para roscar, de 1/2".	5,330	12,000 Ud	63,960
108	mt22www050a	Cartucho de 300 ml de silicona neutra oximica, de elasticidad permanente y curado rápido, color blanco, rango de temperatura de trabajo de -60 a 150°C, con resistencia a los rayos UV, dureza Shore A aproximada de 22, según UNE-EN ISO 868 y elongación a rotura >= 800%, según UNE-EN ISO 8339.	4,850	2,688 Ud	13,020
109	mt27pir010a	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.	4,740	39,466 l	187,464
110	mt12psg010b	Placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 15 / con los bordes longitudinales afinados.	4,420	402,528 m <sup>2</sup>	1.778,794
111	mt37sve010b	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".	4,410	2,000 Ud	8,820
112	mt30sif020a	Sifón botella sencillo de 1 1/2" para fregadero de 1 cubeta, con válvula extensible.	4,340	3,000 Ud	13,020
113	mt34aem011	Caja para empotrar en la pared, para luminaria de emergencia.	4,320	16,000 Ud	69,120
114	mt22aga010...	Galce de MDF, con rechapado de madera, sapeli, 120x20 mm, barnizado en taller.	4,220	30,600 m	129,120
115	mt13dcp020a	Cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich.	4,150	1.320,200 m	5.480,440
116	mt52vpm020a	Poste de perfil hueco de acero galvanizado, de sección cuadrada 40x40x1,5 mm y 1 m de altura.	3,730	124,300 Ud	463,300
117	mt12psg010a	Placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 12,5 / con los bordes longitudinales afinados.	3,720	110,765 m <sup>2</sup>	412,476
118	mt27pfp010b	Imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa	3,520	24,666 l	86,832

## ANEJO 14. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Andrea Crespo Barreiro

Num.	Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
119	mt37sve010a	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/8".	3,460	2,000 Ud	6,92
120	mt11tpb030a	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	3,380	33,600 m	113,60
121	mt22aga010...	Galce de MDF, con rechapado de madera, sapeli, 90x20 mm, barnizado en taller.	3,350	51,000 m	170,90
122	mt15sja100	Cartucho de masilla de silicona neutra.	3,210	0,400 Ud	1,28
123	mt35cun030E	Cable multipolar 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 4G4 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2.	3,140	1,000 m	3,14
124	mt38tew010a	Latiguillo flexible de 20 cm y 1/2" de diámetro.	3,020	2,000 Ud	6,04
125	mt35cun010...	Cable unipolar 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 10 mm <sup>2</sup> 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.	2,260	60,000 m	135,60
126	mt35aia080...	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 75 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 250 N, 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.	2,180	12,000 m	26,16
127	mt52vpm051	Accesorios para la fijación de los paneles de malla electrosoldada a los postes metálicos.	2,120	226,000 Ud	479,12
128	mt16pea020c	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,8 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación.	2,090	32,200 m <sup>2</sup>	64,40
129	mt35cun030D	Cable multipolar 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 4G2,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2.	2,030	111,190 m	225,72
130	mt36tit010...	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.	1,950	15,750 m	30,75
131	mt52vpm010a	Perfil hueco de acero galvanizado, de sección cuadrada 20x20x1,5 mm.	1,750	678,000 m	1.186,50
132	mt07ame010b	Malla electrosoldada ME 15x15 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	1,720	386,400 m <sup>2</sup>	663,32
133	mt09mcp020...	Mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de 3mm	1,670	22,091 kg	36,82

## ANEJO 14. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Andrea Crespo Barreiro

Num.	Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
134	mt35www010	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,580	2,400 Ud	3,84
135	mt36tit010...	Tubo de PVC, serie B, de 32 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.	1,540	10,500 m	16,20
136	mt08aaa010a	Agua.	1,540	3,319 m <sup>3</sup>	5,53
137	mt37www010	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,490	7,000 Ud	10,43
138	mt35ttc010a	Conductor de cobre desnudo, de 25 mm <sup>2</sup> .	1,390	12,500 m	17,38
139	mt19awa010	Cantonera de PVC en esquinas alicatadas.	1,390	26,125 m	36,58
140	mt07ala011k	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1,380	373,172 kg	515,04
141	mt37tvq010...	Tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 25 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 1,9 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada, según UNE-EN 1452, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,380	45,250 m	62,45
142	mt22ata010...	Tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, sapeli, 70x10 mm, barnizado en taller.	1,320	135,200 m	178,49
143	mt35cun030C	Cable multipolar 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 4G1,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2.	1,300	24,970 m	32,46
144	mt35www020	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	1,230	1,250 Ud	1,50
145	mt20chn021j	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de los conductos de pared simple de aluminio, modelo ALUSTAR "NEGARRA", de 100 mm de diámetro interior.	1,200	1,000 Ud	1,20
146	mt12psg050c	Maestra 60/27 de chapa de acero galvanizado, de ancho 60 mm, según UNE-EN 14195.	1,190	337,568 m	401,92
147	mt12psg060c	Montante de perfil de acero galvanizado de 48 mm de anchura, según UNE-EN 14195.	1,160	527,120 m	611,46
148	mt08var050	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,130	8,217 kg	9,40
149	mt27pfi150a	Pintura antioxidante de secado rápido, a base de resinas, pigmentos de aluminio con resistencia a los rayos UV y partículas de vidrio termoendurecido, con resistencia a la intemperie y al envejecimiento, repelente del agua y la suciedad y con alta resistencia a los agentes químicos; para aplicar con brocha, rodillo o pistola.	1,070	22,540 kg	22,54
150	mt12psg030a	Pasta de juntas, según UNE-EN 13963.	1,030	195,988 kg	202,85
151	mt13dcp030	Kit de accesorios de fijación, para paneles sándwich aislantes, en cubiertas inclinadas.	1,030	322,000 Ud	331,66
152	mt07ala010...	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, acabado con imprimación antioxidante..	0,990	8.087,27 kg	8.006,40
153	mt12psq070c	Canal de perfil de acero galvanizado de 48 mm de anchura, UNE-EN 14195	0,960	134,175 m	128,43

## ANEJO 14. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Andrea Crespo Barreiro

m. Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
154 mt13ccg030h	Tornillo autorroscante de 6,5x130 mm de acero inoxidable, con arandela.	0,890	2.576,000 Ud	2.292,64
155 mt07aco010c	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,830	1.633,444 kg	1.355,92
156 mt07aco010a	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, de varios diámetros.	0,810	52,492 kg	42,52
157 mt08tap010a	Cinta anticorrosiva, de 5 cm de ancho, para protección de materiales metálicos enterrados, según DIN 30672.	0,780	384,960 m	300,24
158 mt12psg210c	Conexión superior para fijar la varilla al cuelgue, en falsos techos suspendidos.	0,770	126,588 Ud	97,05
159 mt23ibl010...	Pernio de 100x58 mm, con remate, de latón, acabado brillante, para puerta de paso interior.	0,770	30,000 Ud	23,10
160 mt12psg160a	Perfil en U, de acero galvanizado, de 30 mm.	0,760	42,196 m	31,65
161 mt35cun030p	Cable multipolar 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 2x1,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2.	0,750	326,270 m	244,70
162 mt12psg210a	Cuelgue para falsos techos suspendidos.	0,620	126,588 Ud	78,06
163 mt12psg035a	Pasta de agarre, según UNE-EN 14496.	0,480	808,488 kg	388,45
164 mt37tca400d	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 20/22 mm de diámetro.	0,380	39,090 Ud	14,85
165 mt12psgl90	Varilla de cuelgue.	0,340	126,588 Ud	43,25
166 mt37tca400c	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 16/18 mm de diámetro.	0,320	42,790 Ud	13,69
167 mt36tit400g	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro.	0,320	30,000 Ud	9,60
168 mt12psg040b	Cinta de papel con refuerzo metálico, según UNE-EN 14353.	0,300	57,504 m	17,25
169 mt14ebc010c	Emulsión bituminosa, tipo ECR-3, a base de betún asfáltico, según PG-3.	0,280	3.444,000 kg	959,40
170 mt14ebc010d	Emulsión bituminosa, tipo ECM, a base de betún asfáltico, según PG-3.	0,280	9.815,400 kg	2.755,20
171 mt14ebc010g	Emulsión bituminosa, tipo ECI, a base de betún asfáltico, según PG-3.	0,270	2.460,000 kg	664,20
172 mt12pek020...	Conector tipo caballete, para maestra 60/27.	0,270	242,627 Ud	65,40
173 mt09mcr021a	Adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci, color gris.	0,230	285,060 kg	65,56
174 mt12psg041b	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 <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK).	0,230	272,212 m	63,16
175 mt01adr010b	Árido silíceo Drizoro Silica 0308, "DRIZORO", de 0,30 a 0,80 mm de diámetro.	0,230	255,275 kg	59,22
176 mt12pek020...	Conector, para maestra 60/27.	0,170	63,294 Ud	10,55
177 mt07aco020a	Separador homologado para cimentaciones.	0,130	391,560 Ud	50,90
178 mt36tit400b	Material auxiliar para montaje y sujeción de tuberías PVC 40 mm	0,110	15,000 Ud	1,65

## ANEJO 14. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Andrea Crespo Barreiro

m. Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
179 mt12psg210b	Seguro para la fijación del cuelgue, en falsos techos suspendidos.	0,100	126,588 Ud	12,66
180 mt36tit400a	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro.	0,090	10,000 Ud	0,90
181 mt23ppb031	Tornillo de latón 21/35 mm.	0,060	180,000 Ud	10,80
182 mt12psg220	Fijación compuesta por taco y tornillo 5x27.	0,060	517,668 Ud	31,83
183 mt37tvq011...	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 25 mm de diámetro exterior.	0,060	18,100 Ud	0,91
184 mt07aco020e	Separador homologado para soleras.	0,040	644,000 Ud	25,76
185 mt12psg040a	Cinta microperforada de papel, según UNE-EN 13963.	0,030	1.055,692 m	33,26
186 mt01arp140a	Árido A 20/10, coeficiente de Los Ángeles <30, según PG-3.	0,020	34.440,000 l	688,80
187 mt12psg081c	Tornillo autoperforante 3,5x25 mm.	0,010	9.077,170 Ud	90,77

Total materiales: 136.269,91

ANEJO 14. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Andrea Crespo Barreiro

**2.- PRECIOS DE UNIDADES DE OBRA**

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
<b>1 Acondicionamiento del terreno</b>					
<b>1.1 Movimiento de tierras en edificación</b>					
<b>1.1.1 Desbroce y limpieza</b>					
1.1.1.1	ADL005	m <sup>2</sup>	<b>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.</b>		
	mq01pan010a	0,022 h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m <sup>2</sup> .	41,000	0,90
	mo113	0,008 h	Peón ordinario construcción.	17,080	0,14
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,040	0,02
		3,000 %	Costes indirectos	1,060	0,03
			<b>Precio total por m<sup>2</sup> .....</b>		<b>1,09</b>
<b>1.2 Red de saneamiento horizontal</b>					
<b>1.2.1 Arquetas</b>					
1.2.1.1	ASA012	Ud	<b>Arqueta de paso enterrada, de PVC, con un cuerpo de Ø 250 mm, tres entradas (dos de Ø 110 mm y una de Ø 160 mm) y una salida de Ø 160 mm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 20 cm de espesor, con tapa prefabricada de PVC y cierre hermético al paso de los olores mefíticos.</b>		
	mt10hmf010Mm	0,061 m <sup>3</sup>	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central.	63,570	3,88
	mt11avg010a	1,000 Ud	Sistema modular de elementos de PVC, para realización de arqueta de paso, con un cuerpo de Ø 250 mm, tres entradas (dos de Ø 110 mm y una de Ø 160 mm) y una salida de Ø 160 mm.	111,100	111,10
	mo020	0,510 h	Oficial 1ª construcción.	19,450	9,92
	mo113	0,377 h	Peón ordinario construcción.	17,080	6,44
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	131,340	2,63
		3,000 %	Costes indirectos	133,970	4,02
			<b>Precio total por Ud .....</b>		<b>137,99</b>
<b>Acometidas</b>					
1.2.2.1	ASB010	m	<b>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<sup>2</sup>, 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.</b>		
	mt01ara010	0,385 m <sup>3</sup>	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,380	4,77
	mt11tpb030d	1,050 m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 200 mm de diámetro exterior y 4,9 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	10,570	11,10
	mt11var009	0,079 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	16,530	1,31
	mt11var010	0,039 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	22,910	0,89
	mt10hmf010Mp	0,090 m <sup>3</sup>	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	60,090	5,41
	mq05pdm010b	0,704 h	Compresor portátil eléctrico 5 m <sup>3</sup> /min de caudal.	7,030	4,95
	mq05mai030	0,704 h	Martillo neumático.	4,160	2,93

**ANEJO 14. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**

Andrea Crespo Barreiro

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mq01ret020b	0,032 h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	37,220	1,19
	mq02rop020	0,231 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,540	0,82
	mo020	1,217 h	Oficial 1ª construcción.	19,450	23,67
	mo112	0,609 h	Peón especializado construcción.	17,950	10,93
	mo008	0,141 h	Oficial 1ª fontanero.	20,000	2,82
	mo107	0,141 h	Ayudante fontanero.	18,340	2,59
	%	4,000 %	Costes directos complementarios	73,380	2,94
		3,000 %	Costes indirectos	76,320	2,29
			<b>Precio total por m .....</b>		<b>78,61</b>

**Colectores**

**ASC010 m Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con**

**una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 110 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios**

	mt01ara010	0,299 m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,380	3,70
	mt11tpb030a	1,050 m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	3,380	3,55
	mt11var009	0,043 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	16,530	0,71
	mt11var010	0,022 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	22,910	0,50
	mq04dua020b	0,025 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,410	0,24
	mq02rop020	0,189 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,540	0,67
	mq02cia020j	0,003 h	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad.	40,590	0,12
	mo020	0,078 h	Oficial 1ª construcción.	19,450	1,52
	mo113	0,147 h	Peón ordinario construcción.	17,080	2,51
	mo008	0,085 h	Oficial 1ª fontanero.	20,000	1,70
	mo107	0,042 h	Ayudante fontanero.	18,340	0,77
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	15,990	0,32
		3,000 %	Costes indirectos	16,310	0,49
			<b>Precio total por m .....</b>		<b>16,80</b>

**Nivelación**

**Encachados**

**1.3.1.1 ANE010 m² Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravillas procedentes de cantera caliza de 20/40 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.**

	mt01are020a	0,220 m³	Gravilla de cantera, de piedra caliza, de 20 a 40 mm de diámetro.	18,800	4,14
	mq01pan010a	0,012 h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³.	41,000	0,49
	mq02rod010d	0,012 h	Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible.	6,470	0,08
	mq02cia020j	0,012 h	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad.	40,590	0,49
	mo113	0,219 h	Peón ordinario construcción.	17,080	3,74
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	8,940	0,18
		3,000 %	Costes indirectos	9,120	0,27
			<b>Precio total por m² .....</b>		<b>9,39</b>

## ANEJO 14. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Andrea Crespo Barreiro

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>Soleras</b>				
	ANS010	m <sup>2</sup>	<b>Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.</b>	
mt10hmf010Lm		0,105 m <sup>3</sup>	Hormigón HM-15/B/20/I, fabricado en central.	57,360 6,02
mt16pea020c		0,050 m <sup>2</sup>	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,8 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación.	2,090 0,10
mq06vib020		0,085 h	Regla vibrante de 3 m.	4,730 0,40
mq06cor020		0,083 h	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.	9,620 0,80
mo112		0,086 h	Peón especializado construcción.	17,950 1,54
mo020		0,063 h	Oficial 1ª construcción.	19,450 1,23
mo113		0,063 h	Peón ordinario construcción.	17,080 1,08
mo077		0,032 h	Ayudante construcción.	18,380 0,59
%		2,000 %	Costes directos complementarios	11,760 0,24
		3,000 %	Costes indirectos	12,000 0,36
<b>Precio total por m<sup>2</sup> .....</b>				<b>12,36</b>
<b>ANS010b m<sup>2</sup> Solera de hormigón armado de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 15x15 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, sin tratamiento de su superficie con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.</b>				
mt07aco020e		2,000 Ud	Separador homologado para soleras.	0,040 0,08
mt07ame010b		1,200 m <sup>2</sup>	Malla electrosoldada ME 15x15 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	1,720 2,06
mt10haf010nga		0,158 m <sup>3</sup>	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	66,820 10,56
mt16pea020c		0,050 m <sup>2</sup>	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,8 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación.	2,090 0,10
mq06vib020		0,087 h	Regla vibrante de 3 m.	4,730 0,41
mq06cor020		0,091 h	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.	9,620 0,88
mo112		0,095 h	Peón especializado construcción.	17,950 1,71
mo020		0,110 h	Oficial 1ª construcción.	19,450 2,14
mo113		0,110 h	Peón ordinario construcción.	17,080 1,88
mo077		0,055 h	Ayudante construcción.	18,380 1,01
%		2,000 %	Costes directos complementarios	20,830 0,42
		3,000 %	Costes indirectos	21,250 0,64
<b>Precio total por m<sup>2</sup> .....</b>				<b>21,89</b>



ANEJO 14. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Andrea Crespo Barreiro

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
----	--------	----	-------------	-------

**2 Cimentaciones**

**Regularización**

**Hormigón de limpieza**

2.1.1.1 CRL010 m<sup>2</sup> **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.**

mt10hmf011fb	0,105 m <sup>3</sup>	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	57,360	6,02
mo045	0,008 h	Oficial 1º estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	20,270	0,16
mo092	0,016 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	19,150	0,31
%	2,000 %	Costes directos complementarios	6,490	0,13
3,000 %		Costes indirectos	6,620	0,20
<b>Precio total por m<sup>2</sup> .....</b>				<b>6,82</b>

**Superficiales**

**Zapatas**

2.2.1.1 CSZ010 m<sup>3</sup> **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 30,2 kg/m<sup>3</sup>. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.**

mt07aco020a	8,000 Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0,130	1,04
mt07aco010c	30,200 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,830	25,07
mt08var050	0,121 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,130	0,14
mt10haf010nga	1,100 m <sup>3</sup>	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	66,820	73,50
mo043	0,051 h	Oficial 1º ferrallista.	20,270	1,03
mo090	0,076 h	Ayudante ferrallista.	19,150	1,46
mo045	0,053 h	Oficial 1º estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	20,270	1,07
mo092	0,474 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	19,150	9,08
%	2,000 %	Costes directos complementarios	112,390	2,25
	3,000 %	Costes indirectos	114,640	3,44
<b>Precio total por m<sup>3</sup> .....</b>				<b>118,08</b>

**Arriostramientos**

**Vigas entre zapatas**



ANEJO 14. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Andrea Crespo Barreiro

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
<b>3 Estructuras</b>					
<b>Acero</b>					
<b>Montajes industrializados</b>					
3.1.1.1	EAV010	kg	<b>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.</b>		
	mt07ala010deb	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.	0,990	0,99
	mq08sol020	0,016 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,250	0,06
	mq07gte010a	0,011 h	responsabilidad civil. Grúa autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 12 t y 20 m de altura máxima de trabajo.	49,940	0,55
	mo047	0,285 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	20,270	0,41
	mo094	0,285 h	Ayudante montador de estructura metálica.	19,150	0,21
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,670	0,03
		3,000 %	Costes indirectos	1,700	0,050
<b>Precio total por kg .....</b>					<b>1,75</b>
3.1.1.2	EAV010	kg	<b>Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie IPE, colocado con uniones soldadas en obra.</b>		
	mt07ala010deb	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.	0,990	0,99
	mq08sol020	0,016 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,250	0,06
	mq07gte010a	0,011 h	responsabilidad civil. Grúa autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 12 t y 20 m de altura máxima de trabajo.	49,940	0,55
	mo047	0,285 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	20,270	0,41
	mo094	0,285 h	Ayudante montador de estructura metálica.	19,150	0,21
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,670	0,03
		3,000 %	Costes indirectos	1,700	0,050
<b>Precio total por kg .....</b>					<b>1,75</b>
3.1.1.3	EAV010	kg	<b>Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie R, colocado con uniones soldadas en obra.</b>		
	mt07ala010deb	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.	0,990	0,99
	mq08sol020	0,016 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,250	0,06
	mq07gte010a	0,011 h	responsabilidad civil. Grúa autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 12 t y 20 m de altura máxima de trabajo.	49,940	0,55
	mo047	0,285 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	20,270	0,41
	mo094	0,285 h	Ayudante montador de estructura metálica.	19,150	0,21

## ANEJO 14. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Andrea Crespo Barreiro

%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,670	0,03
	3,000 %	Costes indirectos	1,700	0,050
<b>Precio total por kg .....</b>				<b>1,75</b>

### Pilares

3.1.2.1 EAS005

**Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 350x350 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 16 mm de diámetro y 40 cm de longitud total.**

mt07ala011k	15,424 kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1,380	21,29
mt07aco010a	2,524 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, de varios diámetros.	0,810	2,04
mq08sol020	0,021 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,250	0,07
mo047	0,498 h	Oficial 1º montador de estructura metálica.	20,270	10,09
mo094	0,498 h	Ayudante montador de estructura metálica.	19,150	9,54
%	2,000 %	Costes directos complementarios	43,030	0,86
	3,000 %	Costes indirectos	43,890	1,32
<b>Precio total por Ud .....</b>				<b>45,21</b>

3.1.2.2 EAS005b

**Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 250x250 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 12 mm de diámetro y 35 cm de longitud total.**

mt07ala011k	8,359 kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1,380	11,54
mt07aco010a	1,242 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, de varios diámetros.	0,810	1,01
mq08sol020	0,021 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,250	0,07
mo047	0,380 h	Oficial 1º montador de estructura metálica.	20,270	7,70
mo094	0,380 h	Ayudante montador de estructura metálica.	19,150	7,28
%	2,000 %	Costes directos complementarios	27,600	0,55
	3,000 %	Costes indirectos	28,150	0,84
<b>Precio total por Ud .....</b>				<b>28,99</b>

3.1.2.3 EAS005c

**Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 450x400 mm y espesor 20 mm, con 6 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 12 mm de diámetro y 60 cm de longitud total.**

mt07ala011k	29,260 kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1,380	40,38
mt07aco010a	3,195 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, de varios diámetros.	0,810	2,59
mq08sol020	0,021 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,250	0,07
mo047	0,720 h	Oficial 1º montador de estructura metálica.	20,270	14,59
mo094	0,720 h	Ayudante montador de estructura metálica.	19,150	13,79
%	2,000 %	Costes directos complementarios	71,420	1,43
	3,000 %	Costes indirectos	72,850	2,19
<b>Precio total por Ud .....</b>				<b>75,04</b>

## ANEJO 14. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Andrea Crespo Barreiro

3.1.2.4 EAS005d	<b>Ud</b>	<b>Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 500x500 mm y espesor 20 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 25 mm de diámetro y 40 cm de longitud total.</b>		
mt07ala011k	40,250 kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1,380	55,55
mt07aco010a	6,162 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, de varios diámetros.	0,810	4,99
mq08sol020	0,021 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,250	0,07
mo047	0,909 h	Oficial 1º montador de estructura metálica.	20,270	18,43
mo094	0,909 h	Ayudante montador de estructura metálica.	19,150	17,41
%	2,000 %	Costes directos complementarios	96,450	1,93
	3,000 %	Costes indirectos	98,380	2,95
<b>Precio total por Ud .....</b>				<b>101,33</b>

## ANEJO 14. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Andrea Crespo Barreiro

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>4 Fachadas y particiones</b>				
<b>Fábrica no estructural</b>				
<b>Hoja exterior cara vista en fachada de dos hojas</b>				
4.1.1.1 FLA030 m <sup>2</sup> Fachada de paneles sándwich aislantes, de 60 mm de espesor y 1100 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa nervada de acero galvanizado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m <sup>3</sup> de densidad media, colocados en posición vertical y fijados mecánicamente con sistema de fijación oculta a una estructura portante o auxiliar. Incluso accesorios de fijación de los paneles y cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich.				
	mt12ppl100pgh	1,050 m <sup>2</sup>	Panel sándwich aislante para fachadas, de 60 mm de espesor y 1100 mm de anchura, formado por doble cara metálica de chapa nervada de acero galvanizado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m <sup>3</sup> de densidad media, con junta diseñada para fijación con tornillos ocultos.	43,350 45,52
	mt13ccg030h	8,000 Ud	Tornillo autorroscante de 6,5x130 mm de acero inoxidable, con arandela.	0,890 7,12
	mt13dcp020a	2,000 m	Cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich.	4,150 8,30
	mo051	0,241 h	Oficial 1º montador de cerramientos industriales.	20,000 4,82
	mo098	0,241 h	Ayudante montador de cerramientos industriales.	18,380 4,43
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	70,190 1,40
		3,000 %	Costes indirectos	71,590 2,15
<b>Precio total por m<sup>2</sup> .....</b>				<b>73,74</b>

### Tabiquería de entramado autoportante

#### De placas de yeso laminado

4.2.1.1 FBY010 m<sup>2</sup> Tabique sencillo (15+48+15)/400 (48) (2 normal), con placas de yeso laminado, de 78 mm de espesor total, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), formado por una estructura simple de perfiles de chapa de acero galvanizado de 48 mm de anchura, a base de montantes (elementos verticales) separados 400 mm entre sí, con disposición normal "N" y canales (elementos horizontales), a la que se atornillan dos placas en total (una placa tipo normal en cada cara, de 15 mm de espesor cada placa). Incluso banda acústica de dilatación autoadhesiva; fijaciones para el anclaje de canales y montantes metálicos; tornillería para la fijación de las placas; cinta de papel con refuerzo metálico y pasta y cinta para el tratamiento de juntas.

	mt12psg041b	1,200 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 <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK).	0,230 0,28
	mt12psg070c	0,700 m	Canal de perfil de acero galvanizado de 48 mm de anchura, según UNE-EN 14195.	0,960 0,67
	mt12psg060c	2,750 m	Montante de perfil de acero galvanizado de 48 mm de anchura, según UNE-EN 14195.	1,160 3,19
	mt12psg010b	2,100 m <sup>2</sup>	Placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 15 / con los bordes longitudinales afinados.	4,420 9,28
	mt12psg081c	38,000 Ud	Tornillo autopercutor 3,5x25 mm.	0,010 0,38
	mt12psg220	1,600 Ud	Fijación compuesta por taco y tornillo 5x27.	0,060 0,10
	mt12psg035a	0,100 kg	Pasta de agarre, según UNE-EN 14496.	0,480 0,05

## ANEJO 14. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Andrea Crespo Barreiro

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt12psg030a		0,600 kg Pasta de juntas, según UNE-EN 13963.	1,030	0,62
	mt12psg040a		3,200 m Cinta microperforada de papel, según UNE-EN 13963.	0,030	0,10
	mt12psg040b		0,300 m Cinta de papel con refuerzo metálico, según UNE-EN 14353.	0,300	0,09
	mo053		0,313 h Oficial 1ª montador de prefabricados interiores.	20,000	6,26
	mo100		0,313 h Ayudante montador de prefabricados interiores.	18,380	5,75
	%		2,000 % Costes directos complementarios	26,770	0,54
			3,000 % Costes indirectos	27,310	0,82
<b>Precio total por m² .....</b>					<b>28,13</b>

ANEJO 14. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Andrea Crespo Barreiro

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
<b>5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares</b>					
<b>Carpintería</b>					
<b>De aluminio</b>					
LCL060 Ud Ventana de aluminio, gama básica, una hoja abatible, con apertura hacia el interior, dimensiones 1400x1000 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 48 mm y marco de 40 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 5,7 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 26 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.					
	mt25pfx212uka	1,000 Ud	Ventana de aluminio, gama básica, una hoja abatible, con apertura hacia el interior, dimensiones 1400x1000 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 48 mm y marco de 40 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 5,7 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 26 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210.	326,870	326,87
	mt22www010a	0,816 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%.	5,420	4,42
	mt22www050a	0,384 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona neutra oximica, de elasticidad permanente y curado rápido, color blanco, rango de temperatura de trabajo de -60 a 150°C, con resistencia a los rayos UV, dureza Shore A aproximada de 22, según UNE-EN ISO 868 y elongación a rotura >= 800%, según UNE-EN ISO 8339.	4,850	1,86
	mo018	1,496 h	Oficial 1º cerrajero.	19,710	29,49
	mo059	1,002 h	Ayudante cerrajero.	18,420	18,46
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	381,100	7,62
		3,000 %	Costes indirectos	388,720	11,66
<b>Precio total por Ud .....</b>					<b>400,38</b>



ANEJO 14. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Andrea Crespo Barreiro

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	LCL060b		<b>Ud Ventanal fijo de aluminio, gama básica, dimensiones 1500x900 mm, acabado lacado estándar, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, perfiles de 45 mm soldados a inglete y junquillos, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 5,7 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 30 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetralde la junta entre la carpintería exterior y el paramento.</b>		
	mt25pfx050wib	1,000 Ud	Ventanal fijo de aluminio, gama básica, dimensiones 1500x900 mm, acabado lacado estándar, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, perfiles de 45 mm soldados a inglete y junquillos, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 5,7 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 30 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.	226,540	226,54
	mt22www010a	0,816 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%.	5,420	4,42
	mt22www050a	0,384 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona neutra oxímica, de elasticidad permanente y curado rápido, color blanco, rango de temperatura de trabajo de -60 a 150°C, con resistencia a los rayos UV, dureza Shore A aproximada de 22, según UNE-EN ISO 868 y elongación a rotura >= 800%, según UNE-EN ISO 8339.	4,850	1,86
	mo018	1,492 h	Oficial 1ª cerrajero.	19,710	29,41
	mo059	1,000 h	Ayudante cerrajero.	18,420	18,42
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	280,650	5,61
		3,000 %	Costes indirectos	286,260	8,59
<b>Precio total por Ud .....</b>					<b>294,85</b>
<b>Puertas de entrada</b>					
<b>De acero</b>					

**ANEJO 14. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**

Andrea Crespo Barreiro

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
5.2.1.1	LEA010	<b>Ud</b>	<b>Puerta de entrada de acero galvanizado de una hoja, 790x2040 mm de luz y altura de paso, troquelada con un cuarterón superior y otro inferior a una cara, acabado pintado con resina de epoxi color blanco, cerradura con tres puntos de cierre, y premarco.</b>		
	mt26pec010baaa	1,000 Ud	Puerta de entrada de una hoja de 52 mm de espesor, 790x2040 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 una cara, 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.	341,410	341,41
	mt26pec015a	1,000 Ud	Premarco de acero galvanizado, para puerta de entrada de acero galvanizado de una hoja, con garras de anclaje a obra.	51,680	51,68
	mt15sja100	0,200 Ud	Cartucho de masilla de silicona neutra.	3,210	0,64
	mo020	0,526 h	Oficial 1ª construcción.	19,450	10,23
	mo113	0,526 h	Peón ordinario construcción.	17,080	8,98
	mo018	0,578 h	Oficial 1ª cerrajero.	19,710	11,39
	mo059	0,578 h	Ayudante cerrajero.	18,420	10,65
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	434,980	8,70
		3,000 %	Costes indirectos	443,680	13,31
<b>Precio total por Ud .....</b>					<b>456,99</b>

**Puertas interiores**

**De madera**

LPM010

**Ud Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 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 en ambas caras. Incluso bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón, color negro, acabado brillante, serie básica.**

	mt22aap011ja	1,000 Ud	Precerco de madera de pino, 90x35 mm, para puerta de una hoja, con elementos de fijación.	17,830	17,83
	mt22aga010abg	5,100 m	Galce de MDF, con rechapado de madera, sapeli, 90x20 mm, barnizado en taller.	3,350	17,09
	mt22pxh020ab	1,000 Ud	Puerta interior ciega, de tablero aglomerado, chapado con sapeli, barnizada en taller, de 203x82,5x3,5 cm. Según UNE 56803.	74,060	74,06
	mt22ata010aaf	10,400 m	Tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, sapeli, 70x10 mm, barnizado en taller.	1,320	13,73
	mt23ibl010jb	3,000 Ud	Pernio de 100x58 mm, con remate, de latón, acabado brillante, para puerta de paso interior.	0,770	2,31
	mt23ppb031	18,000 Ud	Tornillo de latón 21/35 mm.	0,060	1,08
	mt23ppb200	1,000 Ud	Cerradura de embutir, frente, accesorios y tornillos de atado, para puerta de paso interior, según UNE-EN 12209.	11,760	11,76
	mt23hbl010aa	1,000 Ud	Juego de manivela y escudo largo de latón, color negro, acabado brillante, serie básica, para puerta interior.	8,460	8,46

## ANEJO 14. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Andrea Crespo Barreiro

Nº	Código	Ud	Descripción		Total	
	mo017		0,946 h	Oficial 1ª carpintero.	19,750	18,68
	mo058		0,946 h	Ayudante carpintero.	18,490	17,49
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	182,490	3,65
			3,000 %	Costes indirectos	186,140	5,58
<b>Precio total por Ud .....</b>						<b>191,72</b>
<b>LPM021 Ud Puerta interior corredera para doble tabique con hueco, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con sapeli, barnizada en taller; precerco de pino país de 120x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 120x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 70x10 mm en ambas caras. Incluso herrajes de colgar, de cierre y tirador simple de aluminio, serie básica.</b>						
	mt22aap011sa		2,000 Ud	Precerco de madera de pino, 120x35 mm, para puerta de una hoja, con elementos de fijación.	24,060	48,12
	mt22aga010abm		10,200 m	Galce de MDF, con rechapado de madera, sapeli, 120x20 mm, barnizado en taller.	4,220	43,04
	mt23ppb100a		1,000 Ud	Herrajes de colgar, kit para puerta corredera.	8,080	8,08
	mt23ppb102c		1,870 m	Carril puerta corredera doble aluminio.	9,200	17,20
	mt22pxh020ab		1,000 Ud	Puerta interior ciega, de tablero aglomerado, chapado con sapeli, barnizada en taller, de 203x82,5x3,5 cm. Según UNE 56803.	74,060	74,06
	mt22ata010aaf		10,400 m	Tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, sapeli, 70x10 mm, barnizado en taller.	1,320	13,73
	mt23hba020a		1,000 Ud	Tirador simple de aluminio, serie básica, para puerta interior corredera, para interior.	24,380	24,38
	mo017		1,262 h	Oficial 1ª carpintero.	19,750	24,92
	mo058		1,262 h	Ayudante carpintero.	18,490	23,33
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	276,860	5,54
			3,000 %	Costes indirectos	282,400	8,47
<b>Precio total por Ud .....</b>						<b>290,87</b>
<b>de acero</b>						
<b>LPA010 Ud Puerta interior abatible de una hoja de 38 mm de espesor, 900x2045 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.</b>						
	mt26ppa010ajb		1,000 Ud	Puerta interior abatible de una hoja de 38 mm de espesor, 900x2045 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.	97,120	97,12
	mo018		0,210 h	Oficial 1ª cerrajero.	19,710	4,14
	mo059		0,210 h	Ayudante cerrajero.	18,420	3,87
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	105,130	2,10
			3,000 %	Costes indirectos	107,230	3,22
<b>Precio total por Ud .....</b>						<b>110,45</b>

## ANEJO 14. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Andrea Crespo Barreiro

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
	LPA010b	Ud	<b>Puerta interior abatible de dos hojas de 38 mm de espesor, 1840x2045 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, sin premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación del marco al paramento.</b>		
	mt26ppa010bpd	1,000 Ud	Puerta interior abatible de dos hojas de 38 mm de espesor, 1840x2045 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, de 200x250 mm cada una, 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.	244,480	244,48
	mo018	0,315 h	Oficial 1ª cerrajero.	19,710	6,21
	mo059	0,315 h	Ayudante cerrajero.	18,420	5,80
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	256,490	5,13
		3,000 %	Costes indirectos	261,620	7,85
<b>Precio total por Ud .....</b>					<b>269,47</b>
<b>Puertas de uso industrial</b>					
<b>De paneles sándwich aislantes metálicos</b>					
	5.5.1.1 LIM010	Ud	<b>Puerta seccional industrial, de 3x3 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA).</b>		
	mt26pes040a	1,000 Ud	Puerta seccional industrial, de 3x3 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA), juntas entre paneles y perimetrales de estanqueidad, guías laterales de acero galvanizado, herrajes de colgar, equipo de motorización, muelles de torsión, cables de suspensión, cuadro de maniobra con pulsador de control de apertura y cierre de la puerta y pulsador de parada de emergencia, sistema antipinzamiento para evitar el atrapamiento de las manos, en ambas caras y sistemas de seguridad en caso de rotura de muelle y de rotura de cable. Según UNE-EN 13241-1.	2.915,340	2.915,34
	mo011	14,361 h	Oficial 1ª montador.	20,000	287,22
	mo080	14,361 h	Ayudante montador.	18,380	263,96
	mo003	1,026 h	Oficial 1ª electricista.	20,000	20,52
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	3.487,040	69,74
		3,000 %	Costes indirectos	3.556,780	106,70
<b>Precio total por Ud .....</b>					<b>3.663,48</b>

## ANEJO 14. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Andrea Crespo Barreiro

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>6 Remates y ayudas</b>				
<b>Ayudas de albañilería</b>				
<b>Para instalaciones</b>				
6.1.1.1 HYA010      m <sup>2</sup> Repercusión por m <sup>2</sup> 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 la correcta ejecución de los trabajos.				
	mt09pye010b	0,015 m <sup>3</sup>	Pasta de yeso de construcción B1, según UNE-EN 13279-1.	81,540      1,22
	mt08aaa010a	0,006 m <sup>3</sup>	Agua.	1,540      0,01
	mt09mif010ia	0,019 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm <sup>2</sup> ), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	39,340      0,75
	mq05per010	0,005 h	Perforadora con corona diamantada y soporte, por vía húmeda.	25,480      0,13
	mo020	0,038 h	Oficial 1ª construcción.	19,450      0,74
	mo113	0,097 h	Peón ordinario construcción.	17,080      1,66
	%	4,000 %	Costes directos complementarios	4,510      0,18
		3,000 %	Costes indirectos	4,690      0,14
<b>Precio total por m<sup>2</sup> .....</b>				<b>4,83</b>

## ANEJO 14. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Andrea Crespo Barreiro

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>7 Instalaciones</b>				
<b>Calefacción, climatización y A.C.S.</b>				
<b>Sistemas de evacuación de los productos de la combustión</b>				
7.1.2.1 ICO001 m Conducto de evacuación de los productos de la combustión, de pared simple de aluminio, modelo ALUSTAR "NEGARRA", de 100 mm de diámetro interior, para caldera, calentador o acumulador mural con cámara de combustión atmosférica, a gas, con salida a cubierta.				
	mt20chn021j	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de los conductos de pared simple de aluminio, modelo ALUSTAR "NEGARRA", de 100 mm de diámetro interior.	1,200 1,20
	mt20chn020jc	1,000 m	Tubo de pared simple de aluminio con recubrimiento de esmalte blanco de poliuretano, modelo ALUSTAR "NEGARRA", de 100 mm de diámetro interior, temperatura de trabajo de hasta 220°C, para unión por enchufe, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios, piezas especiales y deflectores.	16,490 16,49
	mo004	0,369 h	Oficial 1ª calefactor.	20,000 7,38
	mo103	0,369 h	Ayudante calefactor.	18,340 6,77
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	31,840 0,64
		3,000 %	Costes indirectos	32,480 0,97
			<b>Precio total por m .....</b>	<b>33,45</b>
<b>Sistemas de conducción de agua</b>				
ICS010 m Tubería de distribución de agua caliente de calefacción formada por tubo de cobre rígido, de 20/22 mm de diámetro, empotrado en la pared, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.				
	mt37tca400d	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 20/22 mm de diámetro.	0,380 0,38
	mt37tca010de	1,000 m	Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 20/22 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	9,330 9,33
	mt17coe050dc	1,000 m	Coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 22,0 mm de espesor (equivalente a 25,0 mm de RITEIT 1.2.4.2) mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	7,780 7,78
	mt17coe110	0,035 l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	12,170 0,43
	mo004	0,279 h	Ayudante calefactor.	20,000 5,58
	mo103	0,279 h	Costes directos complementarios	18,340 5,12
	%	2,000 %		28,620 0,57
	3,000 %		Costes indirectos	29,190 0,88
			<b>Precio total por m .....</b>	<b>30,07</b>

**ANEJO 14. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**

Andrea Crespo Barreiro

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	ICS010b	m	<b>Tubería general de distribución de A.C.S. formada por tubo de cobre rígido, de 16/18 mm de diámetro, empotrado en la pared, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.</b>		
mt37tca400c		1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 16/18 mm de diámetro.	0,320	0,32
mt37tca010ce		1,000 m	Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 16/18 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	7,790	7,79
mt17coe055cq		1,000 m	Coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 19 mm de diámetro interior y 32 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	14,950	14,95
mt17coe110		0,029 l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	12,170	0,35
mo004		0,245 h	Oficial 1ª calefactor.	20,000	4,90
mo103		0,245 h	Ayudante calefactor.	18,340	4,49
%		2,000 %	Costes directos complementarios	32,800	0,66
3,000 %			Costes indirectos	33,460	1,00
<b>Precio total por m .....</b>					<b>34,46</b>

**Emisores por agua para climatización**

	ICE040	Ud	<b>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.</b>		
mt38emi010af		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.	12,390	99,12
mt38emi011a		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.	14,560	14,56
mt38emi013		1,000 Ud	Kit para conexión de radiador de aluminio inyectado a la tubería de distribución, compuesto por llave de paso termostática, detentor, enlaces y demás accesorios necesarios.	27,320	27,32
mo004		0,554 h	Oficial 1ª calefactor.	20,000	11,08
mo103		0,554 h	Ayudante calefactor.	18,340	10,16
%		2,000 %	Costes directos complementarios	162,240	3,24
		3,000 %	Costes indirectos	165,480	4,96
<b>Precio total por Ud .....</b>					<b>170,44</b>

ANEJO 14. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Andrea Crespo Barreiro

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	ICE040b	<b>Ud</b>	<b>Radiador de aluminio inyectado, con 747 kcal/h de emisión calorífica, de 10 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.</b>		
	mt38emi010af	10,000 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.	12,390	123,90
	mt38emi011a	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.	14,560	14,56
	mt38emi013	1,000 Ud	Kit para conexión de radiador de aluminio inyectado a la tubería de distribución, compuesto por llave de paso termostática, detentor, enlaces y demás accesorios necesarios.	27,320	27,32
	mo004	0,653 h	Oficial 1ª calefactor.	20,000	13,06
	mo103	0,653 h	Ayudante calefactor.	18,340	11,98
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	190,820	3,82
		3,000 %	Costes indirectos	194,640	5,84
<b>Precio total por Ud .....</b>					<b>200,48</b>

	ICE040c	<b>Ud</b>	<b>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.</b>		
	mt38emi010af	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.	12,390	148,68
	mt38emi011a	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.	14,560	14,56
	mt38emi013	1,000 Ud	Kit para conexión de radiador de aluminio inyectado a la tubería de distribución, compuesto por llave de paso termostática, detentor, enlaces y demás accesorios necesarios.	27,320	27,32
	mo004	0,752 h	Oficial 1ª calefactor.	20,000	15,04
	mo103	0,752 h	Ayudante calefactor.	18,340	13,79
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	219,390	4,39
		3,000 %	Costes indirectos	223,780	6,71
<b>Precio total por Ud .....</b>					<b>230,49</b>



ANEJO 14. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Andrea Crespo Barreiro

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	ICE040d		<b>Ud Radiador de aluminio inyectado, con 672,3 kcal/h de emisión calorífica, de 9 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.</b>		
	mt38emi010af	9,000 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.	12,390	111,51
	mt38emi011a	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. Kit para conexión de radiador de aluminio	14,560	14,56
	mt38emi013	1,000 Ud	inyectado a la tubería de distribución, compuesto por llave de paso termostática, detentor, enlaces y demás accesorios necesarios.	27,320	27,32
	mo004	0,604 h	Oficial 1ª calefactor.	20,000	12,08
	mo103	0,604 h	Ayudante calefactor.	18,340	11,08
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	176,550	3,53
		3,000 %	Costes indirectos	180,080	5,40
			<b>Precio total por Ud .....</b>		<b>185,48</b>
			<b>7.2 Eléctricas</b>		
			<b>7.2.1 Puesta a tierra</b>		
	7.2.1.1 IEP025	<b>m</b>	<b>Conductor de tierra formado por cable rígido desnudo de cobre trenzado, de 25 mm² de sección.</b>		
	mt35tc010a	1,000 m	Conductor de cobre desnudo, de 25 mm².	1,390	1,39
	mt35www020	0,100 Ud	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	1,230	0,12
	mo003	0,100 h	Oficial 1ª electricista.	20,000	2,00
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	3,510	0,07
		3,000 %	Costes indirectos	3,580	0,11
			<b>Precio total por m .....</b>		<b>3,69</b>
			<b>7.2.2 Cables</b>		
	7.2.2.1 IEH010b	<b>m</b>	<b>Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G1,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).</b>		
	mt35cun030C	1,000 m	Cable multipolar 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 4G1,5mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2.	1,300	1,30
		0,015 h	Oficial 1ª electricista.	20,000	
	mo003				0,30
	mo102	0,015 h	Ayudante electricista.	18,340	0,28
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,880	0,04
		3,000 %	Costes indirectos	1,920	0,06
			<b>Precio total por m .....</b>		<b>1,98</b>

## ANEJO 14. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Andrea Crespo Barreiro

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
7.2.2.2	IEH010	m	<b>Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G2,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).</b>	
mt35cun030D		1,000 m	Cable multipolar 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 4G2,5mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2.	2,030
		0,015 h	Oficial 1ª electricista.	20,000
mo003				0,30
mo102		0,015 h	Ayudante electricista.	18,340
%		2,000 %	Costes directos complementarios	2,610
		3,000 %	Costes indirectos	2,660
<b>Precio total por m .....</b>				<b>2,74</b>
7.2.2.3	IEH010c	m	<b>Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G4 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).</b>	
mt35cun030E		1,000 m	Cable multipolar 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 4G4mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2.	3,140
		0,015 h	Oficial 1ª electricista.	20,000
mo003				0,30
mo102		0,015 h	Ayudante electricista.	18,340
%		2,000 %	Costes directos complementarios	3,720
		3,000 %	Costes indirectos	3,790
<b>Precio total por m .....</b>				<b>3,90</b>
7.2.2.4	IEH010d	m	<b>Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2x1,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).</b>	
mt35cun030p		1,000 m	Cable multipolar 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 2x1,5mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2.	0,750
		0,015 h	Oficial 1ª electricista.	20,000
mo003				0,30
mo102		0,015 h	Ayudante electricista.	18,340
%		2,000 %	Costes directos complementarios	1,330
		3,000 %	Costes indirectos	1,360
<b>Precio total por m .....</b>				<b>1,40</b>

**Transformador**

## ANEJO 14. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Andrea Crespo Barreiro

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
7.2.3.1	IE01.1	Ud	<b>Centro de transformación de 100kVA que incluye edificio prefabricado constituido por una envolvente, de estructura monobloque, de hormigón armado, tipo pfu-5/20. Incluye el edificio y todos sus elementos exteriores según CEI 622171-202, transporte, montaje y accesorios, equipo de MT con entrada / salida 1, entrada / salida 2, seccionamiento Compañía, remonte a protección general, protección general y medida, Transformador trifásico reductor de tensión marca ORMAZABAL, con neutro accesible en el secundario, de potencia 100 kVA y refrigeración natural aceite, de tensión primaria 20 kV y tensión secundaria 420 V en vacío (B2), grupo de conexión Yzn11, de tensión de cortocircuito de 4% y regulación primaria de +/- 5%, +/- 2,5%, se incluye también una protección con Termómetro, Equipo de baja tensión con cuadro, puentes y equipo de medida, Sistema de puesta a tierra completo y equipos de protección, maniobra y seguridad. Incluye el transporte, el montaje y ajuste de todos los equipos.</b>	7.545,000
			Sin descomposición	7.545,000
		3,000 %	Costes indirectos	226,35
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>				<b>7.771,35</b>

### Líneas generales de alimentación

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
	IEL010	m	<b>Línea general de alimentación enterrada formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G10 mm<sup>2</sup>, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 75 mm de diámetro.</b>	
	mt01ara010	0,092 m <sup>3</sup>	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,380
	mt35aia080ad	1,000 m	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 75 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 250 N, 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.	2,180
	mt35cun010f1	5,000 m	Cable unipolar 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 10 mm <sup>2</sup> 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.	2,260
	mt35www010	0,200 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,580
	mq04dua020b	0,010 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,410
	mq02rop020	0,072 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,540
	mq02cia020j	0,001 h	Camión cisterna de 8 m <sup>3</sup> de capacidad.	40,590
	mo020	0,056 h	Oficial 1º construcción.	19,450
	mo113	0,056 h	Peón ordinario construcción.	17,080
	mo003	0,064 h	Oficial 1º electricista.	20,000
	mo102	0,059 h	Ayudante electricista.	18,340
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	19,730
		3,000 %	Costes indirectos	20,120
<b>Precio total redondeado por m .....</b>				<b>20,72</b>

### Aparamenta

ANEJO 14. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Andrea Crespo Barreiro

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
<b>IEX050 Ud Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, bipolar (2P), intensidad nominal 1 A, MCA201 "HAGER".</b>					
	mt35hag007hby1	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, bipolar (2P), intensidad nominal 1 A, MCA201 "HAGER", montaje sobre carril DIN, según UNE-EN 60947-2.	126,400	126,40
	mo003	0,248 h	Oficial 1º electricista.	20,000	4,96
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	131,360	2,63
		3,000 %	Costes indirectos	133,990	4,02
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>					<b>138,01</b>
<b>IEX050b Ud Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, bipolar (2P), intensidad nominal 3 A, MCA203 "HAGER".</b>					
	mt35hag007hdA1	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, bipolar (2P), intensidad nominal 3 A, MCA203 "HAGER", montaje sobre carril DIN, según UNE-EN 60947-2.	125,770	125,77
	mo003	0,248 h	Oficial 1º electricista.	20,000	4,96
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	130,730	2,61
		3,000 %	Costes indirectos	133,340	4,00
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>					<b>137,34</b>
<b>IEX050c Ud Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, bipolar (2P), intensidad nominal 10 A, MCA210 "HAGER".</b>					
	mt35hag007hgD1	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, bipolar (2P), intensidad nominal 10 A, MCA210 "HAGER", montaje sobre carril DIN, según UNE-EN 60947-2.	68,500	68,50
	mo003	0,248 h	Oficial 1º electricista.	20,000	4,96
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	73,460	1,47
		3,000 %	Costes indirectos	74,930	2,25
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>					<b>77,18</b>
<b>IEX050d Ud Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, tetrapolar (4P), intensidad nominal 3 A, MCA403 "HAGER".</b>					
	mt35hag007jdc2	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, tetrapolar (4P), intensidad nominal 3 A, MCA403 "HAGER", montaje sobre carril DIN, según UNE-EN 60947-2.	212,310	212,31
	mo003	0,348 h	Oficial 1º electricista.	20,000	6,96
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	219,270	4,39
		3,000 %	Costes indirectos	223,660	6,71
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>					<b>230,37</b>
<b>IEX050e Ud Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, tetrapolar (4P), intensidad nominal 4 A, MCA404 "HAGER".</b>					
	mt35hag007jed2	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, tetrapolar (4P), intensidad nominal 4 A, MCA404 "HAGER", montaje sobre carril DIN, según UNE-EN 60947-2.	212,310	212,31
	mo003	0,348 h	Oficial 1º electricista.	20,000	6,96
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	219,270	4,39
		3,000 %	Costes indirectos	223,660	6,71
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>					<b>230,37</b>

ANEJO 14. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Andrea Crespo Barreiro

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>IEX050f Ud Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, tetrapolar (4P), intensidad nominal 6 A, MCA406 "HAGER".</b>				
	mt35hag007jfe2	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, tetrapolar (4P), intensidad nominal 6 A, MCA406 "HAGER", montaje sobre carril DIN, según UNE-EN 60947-2.	148,140
	mo003	0,348 h	Oficial 1º electricista.	20,000
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	155,100
		3,000 %	Costes indirectos	158,200
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>				<b>162,95</b>
<b>IEX050g Ud Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, tetrapolar (4P), intensidad nominal 10 A, MCA410 "HAGER".</b>				
	mt35hag007jgf2	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, tetrapolar (4P), intensidad nominal 10 A, MCA410 "HAGER", montaje sobre carril DIN, según UNE-EN 60947-2.	143,810
	mo003	0,348 h	Oficial 1º electricista.	20,000
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	150,770
		3,000 %	Costes indirectos	153,790
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>				<b>158,40</b>
<b>IEX050h Ud Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, tetrapolar (4P), intensidad nominal 16 A, MCA416 "HAGER".</b>				
	mt35hag007jhg2	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, tetrapolar (4P), intensidad nominal 16 A, MCA416 "HAGER", montaje sobre carril DIN, según UNE-EN 60947-2.	145,470
	mo003	0,348 h	Oficial 1º electricista.	20,000
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	152,430
		3,000 %	Costes indirectos	155,480
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>				<b>160,14</b>
<b>IEX050i Ud Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, tetrapolar (4P), intensidad nominal 25 A, MCA425 "HAGER".</b>				
	mt35hag007jji2	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, tetrapolar (4P), intensidad nominal 25 A, MCA425 "HAGER", montaje sobre carril DIN, según UNE-EN 60947-2.	154,860
	mo003	0,348 h	Oficial 1º electricista.	20,000
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	161,820
		3,000 %	Costes indirectos	165,060
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>				<b>170,01</b>
<b>IEX200 Ud Interruptor automático en caja moldeada, tetrapolar (4P), intensidad nominal 50 A, poder de corte 18 kA a 400 V, HDA051L "HAGER", con relétermomagnético.</b>				
	mt35hag100qq	1,000 Ud	Interruptor automático en caja moldeada, tetrapolar (4P), intensidad nominal 50 A, poder de corte 18 kA a 400 V, HDA051L "HAGER", con relé termomagnético, de 100x130x68 mm, para fijación a perfil DIN o a panel, según UNE-EN 60947-2.	383,660
	mo003	0,695 h	Oficial 1º electricista.	20,000
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	397,560
		3,000 %	Costes indirectos	405,510
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>				<b>417,68</b>

**ANEJO 14. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**

Andrea Crespo Barreiro

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	IEX200b	<b>Ud</b>	<b>Interruptor automático en caja moldeada, tetrapolar (4P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 18 kA a 400 V, HDA017L "HAGER", con relé termomagnético.</b>		
	mt35hag100II	1,000 Ud	Interruptor automático en caja moldeada, tetrapolar (4P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 18 kA a 400 V, HDA017L "HAGER", con relé termomagnético, de 100x130x68 mm, para fijación a perfil DIN o a panel, según UNE-EN 60947-2.	383,660	383,66
	mo003	0,695 h	Oficial 1ª electricista.	20,000	13,90
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	397,560	7,95
		3,000 %	Costes indirectos	405,510	12,17
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>					<b>417,68</b>

**7.3 Fontanería**

**Tubos de alimentación**

**7.3.2.1 IFB010 Ud Alimentación de agua potable, de 8 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro; llave de corte general de compuerta; filtro retenedor de residuos; grifo de comprobación y válvula de retención, alojados en arqueta prefabricada de polipropileno.**

	mt37svc010i	2,000 Ud	Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 1 1/4".	16,030	32,06
	mt37www060f	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.	20,510	20,51
	mt37sgl012a	1,000 Ud	Grifo de comprobación de latón, para roscar, de 1/2".	5,330	5,33
	mt37svr010d	1,000 Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 1 1/4".	6,240	6,24
	mt11arp050c	1,000 Ud	Tapa de PVC, para arquetas de fontanería de 30x30 cm, con cierre hermético al paso de los olores mefíticos.	21,970	21,97
	mt11arp100a	1,000 Ud	Arqueta de polipropileno, 30x30x30 cm.	35,910	35,91
	mt10hmf010Mp	0,600 m³	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	60,090	36,05
	mt01ara010	0,736 m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,380	9,11
	mt08tag020eg	8,000 m	Tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro, según UNE 19048, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	13,420	107,36
	mt08tap010a	32,080 m	Cinta anticorrosiva, de 5 cm de ancho, para protección de materiales metálicos enterrados, según DIN 30672.	0,780	25,02
	mo020	1,060 h	Oficial 1ª construcción.	19,450	20,62
	mo113	0,932 h	Peón ordinario construcción.	17,080	15,92
	mo008	2,039 h	Oficial 1ª fontanero.	20,000	40,78
	mo107	2,039 h	Ayudante fontanero.	18,340	37,40
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	414,280	8,29
		3,000 %	Costes indirectos	422,570	12,68
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>					<b>435,25</b>

**Contadores**

**ANEJO 14. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**

Andrea Crespo Barreiro

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	<b>IFC010</b>	<b>Ud</b>	<b>Preinstalación de contador general de agua de 1 1/2" DN 40 mm, colocado en armario prefabricado, con llave de corte general decompuesta.</b>		
	mt37svc010l	2,000 Ud	Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 1 1/2".	21,310	42,62
	mt37www060g	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 1/2", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C.	27,380	27,38
	mt37sgl012c	1,000 Ud	Grifo de comprobación de latón, para roscar, de 1".	9,830	9,83
	mt37svr010e	1,000 Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 1 1/2".	8,320	8,32
	mt37cir010b	1,000 Ud	Armario de fibra de vidrio de 65x50x20 cm para alojar contador individual de agua de 25 a 40 mm, provisto de cerradura especial de cuadrado.	94,610	94,61
	mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,490	1,49
	mo008	1,105 h	Oficial 1º fontanero.	20,000	22,10
	mo107	0,553 h	Ayudante fontanero.	18,340	10,14
	%	4,000 %	Costes directos complementarios	216,490	8,66
		3,000 %	Costes indirectos	225,150	6,75
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>					<b>231,90</b>
<b>Instalación interior</b>					
	<b>IFI005</b>	<b>m</b>	<b>Tubería para instalación interior de fontanería, empotrada en la pared, formada por tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 25mm de diámetro exterior, PN=16 atm.</b>		
	mt37tvq011cc	0,400 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 25 mm de diámetro exterior.	0,060	0,02
	mt37tvq010ccc	1,000 m	Tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 25 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 1,9 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada, según UNE-EN 1452, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,380	1,38
	mo008	0,060 h	Oficial 1º fontanero.	20,000	1,20
	mo107	0,060 h	Ayudante fontanero.	18,340	1,10
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	3,700	0,07
		3,000 %	Costes indirectos	3,770	0,11
<b>Precio total redondeado por m .....</b>					<b>3,88</b>
	<b>IFI008</b>	<b>Ud</b>	<b>Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/8".</b>		
	mt37sve010a	1,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/8".	3,460	3,46
	mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,490	1,49
	mo008	0,066 h	Oficial 1º fontanero.	20,000	1,32
	mo107	0,066 h	Ayudante fontanero.	18,340	1,21
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	7,480	0,15
		3,000 %	Costes indirectos	7,630	0,23
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>					<b>7,86</b>

**ANEJO 14. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**

Andrea Crespo Barreiro

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	IFI008b	<b>Ud</b>	<b>Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".</b>		
	mt37sve010b	1,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".	4,410	4,41
	mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,490	1,49
	mo008	0,100 h	Oficial 1º fontanero.	20,000	2,00
	mo107	0,100 h	Ayudante fontanero.	18,340	1,83
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	9,730	0,19
		3,000 %	Costes indirectos	9,920	0,30
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>					<b>10,22</b>
<b>Elementos</b>					
	IFW030	<b>Ud</b>	<b>Grifo de latón cromado, de 1/2" de diámetro.</b>		
	mt37sgl055a	1,000 Ud	Grifo de latón cromado, de 1/2" de diámetro.	6,710	6,71
	mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,490	1,49
	mo008	0,098 h	Oficial 1º fontanero.	20,000	1,96
	mo107	0,098 h	Ayudante fontanero.	18,340	1,80
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	11,960	0,24
		3,000 %	Costes indirectos	12,200	0,37
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>					<b>12,57</b>
<b>7.4 Iluminación</b>					
<b>7.4.1 Interior</b>					
7.4.1.1	III130	<b>Ud</b>	<b>Luminaria cuadrada modular, de 596x596x91 mm, para 3 lámparas fluorescentes TL de 18 W, con cuerpo de luminaria de chapa de acero acabado lacado, de color blanco y lamas transversales estriadas; reflector de aluminio, acabado brillante; balasto magnético; protección IP20 y aislamiento clase F; instalación empotrada. Incluso lámparas.</b>		
	mt34lam010cp	1,000 Ud	Luminaria cuadrada modular, de 596x596x91 mm, para 3 lámparas fluorescentes TL de 18 W, con cuerpo de luminaria de chapa de acero acabado lacado, de color blanco y lamas transversales estriadas; reflector de aluminio, acabado brillante; balasto magnético; protección IP20 y aislamiento clase F, para empotrar.	85,500	85,50
	mt34tuf010k	3,000 Ud	Tubo fluorescente TL de 18 W.	7,760	23,28
	mo003	0,392 h	Oficial 1º electricista.	20,000	7,84
	mo102	0,392 h	Ayudante electricista.	18,340	7,19
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	123,810	2,48
		3,000 %	Costes indirectos	126,290	3,79
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>					<b>130,08</b>
7.4.1.2	III130b	<b>Ud</b>	<b>Luminaria, de 1188x37x30 mm, para 36 led de 1 W; cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica extensiva; difusor opal; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F; instalación empotrada. Incluso lámparas.</b>		
	mt34ode540gb	1,000 Ud	Luminaria, de 1188x37x30 mm, para 36 led de 1 W, cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica extensiva; difusor opal; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F.	530,990	530,99
	mo003	0,392 h	Oficial 1º electricista.	20,000	7,84
	mo102	0,392 h	Ayudante electricista.	18,340	7,19
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	546,020	10,92
		3,000 %	Costes indirectos	556,940	16,71
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>					<b>573,65</b>



**ANEJO 14. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**

Andrea Crespo Barreiro

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
7.4.1.3	III150	<b>Ud</b>	<b>Luminaria lineal, de 1486x85x85 mm, para 1 lámpara fluorescente T5 de 80 W, con cuerpo de luminaria formado por perfiles de aluminio extruido, acabado termoesmaltado de color gris RAL 9006; tapas finales; difusor opal de alta transmitancia; reflector interior acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20. Incluso lámparas.</b>		
mt34ode470jc		1,000 Ud	Luminaria lineal, de 1486x85x85 mm, para 1 lámpara fluorescente T5 de 80 W, con cuerpo de luminaria formado por perfiles de aluminio extruido, acabado termoesmaltado de color gris RAL 9006; tapas finales; difusor opal de alta transmitancia; reflector interior acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20.	156,700	156,70
mt34tuf010h		1,000 Ud	Tubo fluorescente T5 de 80 W.	8,600	8,60
mo003		0,196 h	Oficial 1º electricista.	20,000	3,92
mo102		0,196 h	Ayudante electricista.	18,340	3,59
%		2,000 %	Costes directos complementarios	172,810	3,46
		3,000 %	Costes indirectos	176,270	5,29
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>					<b>181,56</b>
7.4.1.4	III100	<b>Ud</b>	<b>Luminaria circular de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W; aro embellecedor de aluminio inyectado, acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20 y aislamiento clase F; instalación empotrada. Incluso lámparas.</b>		
mt34lyd020a		1,000 Ud	Luminaria circular de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W, aro embellecedor de aluminio inyectado, acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20 y aislamiento clase F, incluso placa de led y convertidor electrónico.	152,780	152,78
mo003		0,392 h	Oficial 1º electricista.	20,000	7,84
mo102		0,392 h	Ayudante electricista.	18,340	7,19
%		2,000 %	Costes directos complementarios	167,810	3,36
		3,000 %	Costes indirectos	171,170	5,14
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>					<b>176,31</b>
			<b>7.4.2 Exterior</b>		
7.4.2.1	IIX005	<b>Ud</b>	<b>Luminaria rectangular, de 436x120 mm, para 1 lámpara fluorescente compacta TC-L de 18 W, con cuerpo de luminaria de aluminio inyectado, aluminio y acero inoxidable, vidrio de seguridad, reflector de aluminio puro anodizado, portalámparas 2 G 11, clase de protección I, grado de protección IP65, aislamiento clase F; instalación empotrada en pared. Incluso lámparas y carcasa de aluminio y plástico reforzado con fibra.</b>		
mt34beg030bj		1,000 Ud	Luminaria rectangular, de 436x120 mm, para 1 lámpara fluorescente compacta TC-L de 18 W, con cuerpo de luminaria de aluminio inyectado, aluminio y acero inoxidable, vidrio de seguridad, reflector de aluminio puro anodizado, portalámparas 2 G 11, clase de protección I, grado de protección IP65, aislamiento clase F; para empotrar en la pared.	300,760	300,76
mt34beg031b		1,000 Ud	Carcasa para empotrar luminaria, de aluminio y plástico reforzado con fibra.	59,810	59,81
mo003		0,294 h	Oficial 1º electricista.	20,000	5,88
mo102		0,294 h	Ayudante electricista.	18,340	5,39
%		2,000 %	Costes directos complementarios	371,840	7,44
		3,000 %	Costes indirectos	379,280	11,38
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>					<b>390,66</b>

**7.5 Instalación de aire comprimido**

## ANEJO 14. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Andrea Crespo Barreiro

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
101.1		Ud	<b>Compresor de tornillo rotativo de motor 2,2 kW y capacidad FAD 4l/s, cuenta con depósito de 200 l y secador</b>	
			Sin descomposición	4.300,00
		3,000 %	Costes indirectos	129,00
				<u>4.300,00</u>
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>	<b>4.429,00</b>
101.2		m	<b>Suministro e instalación de tubería para instalación de aire comprimido, formada por tubo de acero inoxidable con soldadura. Incluye material auxiliar para el montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocadas mediante soldadura fuerte por capilaridad.</b>	
			Sin descomposición	2,200
		3,000 %	Costes indirectos	0,07
				<u>2,200</u>
			<b>Precio total redondeado por m .....</b>	<b>2,27</b>
101.3		Ud	<b>Suministro e instalación de válvula mecanizada de regulación para aire comprimido de acero inoxidable, de dos vías</b>	
			Sin descomposición	260,000
		3,000 %	Costes indirectos	7,80
				<u>260,000</u>
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>	<b>267,80</b>
101.4		Ud	<b>Suministro e instalación de purgador de condensados automático tipo flotador</b>	
			Sin descomposición	400,000
		3,000 %	Costes indirectos	12,00
				<u>400,000</u>
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>	<b>412,00</b>
<b>7.6 Contra incendios</b>				
<b>7.6.1 Alumbrado de emergencia</b>				
7.6.1.1 IOA020		Ud	<b>Suministro e instalación empotrada en pared en zonas comunes de luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 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.</b>	
mt34aem010d	1,000	Ud	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 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.	44,880
				44,88
mt34aem011	1,000	Ud	Caja para empotrar en la pared, para luminaria de emergencia.	4,320
				4,32
mt34aem012	1,000	Ud	Marco de empotrar, para luminaria de emergencia.	10,480
				10,48
mo003	0,197	h	Oficial 1º electricista.	20,000
				3,94
mo102	0,197	h	Ayudante electricista.	18,340
				3,61
%	2,000	%	Costes directos complementarios	67,230
				1,34
	3,000	%	Costes indirectos	68,570
				2,06
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>	<b>70,63</b>

**Señalización**

## ANEJO 14. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Andrea Crespo Barreiro

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>IOS010</b>				
<b>Ud Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.</b>				
	mt41sny010ga	1,000 Ud	Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm, según UNE 23033-1. Incluso elementos de fijación.	6,130
	mo113	0,295 h	Peón ordinario construcción.	17,080
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	11,170
		3,000 %	Costes indirectos	11,390
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>				<b>11,73</b>
<b>IOS020</b>				
<b>Ud Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 420x148 mm. Incluso elementos de fijación.</b>				
	mt41sny020di	1,000 Ud	Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 420x148 mm, según UNE 23034. Incluso elementos de fijación.	15,650
	mo113	0,295 h	Peón ordinario construcción.	17,080
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	20,690
		3,000 %	Costes indirectos	21,100
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>				<b>21,73</b>
<b>Extintores</b>				
<b>7.6.3.1 IOX010</b>				
<b>Ud Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.</b>				
	mt41ixi010a	1,000 Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, con accesorios de montaje, según UNE-EN 3.	44,290
	mo113	0,099 h	Peón ordinario construcción.	17,080
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	45,980
		3,000 %	Costes indirectos	46,900
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>				<b>48,31</b>
<b>Evacuación de aguas</b>				
<b>Bajantes</b>				

**ANEJO 14. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**

Andrea Crespo Barreiro

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
<b>7.7.1.1 ISB020 m Bajante circular de aluminio lacado, de Ø 60 mm color gris metálico RAL 9006, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión mediante abocardado, colocadas con soportes especiales colocados cada 50 cm, instalada en el exterior del edificio. Incluso conexiones, codos y piezas especiales.</b>					
	mt36cas020bb	1,100 m	Bajante circular de aluminio lacado, de Ø 60 mm color gris metálico RAL 9006. Incluso conexiones, codos y piezas especiales.	48,340	53,17
	mt36cas021b	0,500 Ud	Abrazadera para bajante circular de aluminio lacado, de Ø 60 mm, color gris metálico RAL 9006. Incluso taco y tirafondo.	10,790	5,40
	mo008	0,099 h	Oficial 1º fontanero.	20,000	1,98
	mo107	0,099 h	Ayudante fontanero.	18,340	1,82
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	62,370	1,25
		3,000 %	Costes indirectos	63,620	1,91
<b>Precio total redondeado por m .....</b>					<b>65,53</b>
<b>Canalones</b>					
<b>7.7.2.1 ISC010 m Canalón circular de aluminio lacado, de desarrollo 125 mm y, color gris metálico RAL 9006.</b>					
	mt36cas010bb	1,100 m	Canalón circular de aluminio lacado, de desarrollo 125 mm y, color gris metálico RAL 9006. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.	85,350	93,89
	mo008	0,271 h	Oficial 1º fontanero.	20,000	5,42
	mo107	0,271 h	Ayudante fontanero.	18,340	4,97
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	104,280	2,09
		3,000 %	Costes indirectos	106,370	3,19
<b>Precio total redondeado por m .....</b>					<b>109,56</b>
<b>Derivaciones individuales</b>					
<b>ISD005 m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.</b>					
	mt36tit400a	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción ala obra de las tuberías de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro.	0,090	0,09
	mt36tit010ac	1,050 m	Tubo de PVC, serie B, de 32 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.	1,540	1,62
	mt11var009	0,020 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	16,530	0,33
	mt11var010	0,010 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	22,910	0,23
	mo008	0,080 h	Oficial 1º fontanero.	20,000	1,60
	mo107	0,040 h	Ayudante fontanero.	18,340	0,73
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	4,600	0,09
		3,000 %	Costes indirectos	4,690	0,14
<b>Precio total redondeado por m .....</b>					<b>4,83</b>

**ANEJO 14. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**

Andrea Crespo Barreiro

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	ISD005b	m	<b>Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.</b>		
	mt36tit400b	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción ala obra de las tuberías de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro.	0,110	0,11
	mt36tit010bc	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.	1,950	2,05
	mt11var009	0,023 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	16,530	0,38
	mt11var010	0,011 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	22,910	0,25
	mo008	0,080 h	Oficial 1ª fontanero.	20,000	1,60
	mo107	0,040 h	Ayudante fontanero.	18,340	0,73
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	5,120	0,10
		3,000 %	Costes indirectos	5,220	0,16
	<b>Precio total redondeado por m .....</b>				<b>5,38</b>
	ISD005c	m	<b>Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.</b>		
	mt36tit400g	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción ala obra de las tuberías de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro.	0,320	0,32
	mt36tit010gc	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.	5,750	6,04
	mt11var009	0,040 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	16,530	0,66
	mt11var010	0,020 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	22,910	0,46
	mo008	0,150 h	Oficial 1ª fontanero.	20,000	3,00
	mo107	0,075 h	Ayudante fontanero.	18,340	1,38
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	11,860	0,24
		3,000 %	Costes indirectos	12,100	0,36
	<b>Precio total redondeado por m .....</b>				<b>12,46</b>

ANEJO 14. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Andrea Crespo Barreiro

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
<b>8 Cubiertas</b>					
<b>Inclinadas</b>					
<b>Tejados</b>					
8.1.1.1	QUM020	m <sup>2</sup>	<b>Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 40 mm de espesor y 1000 mm de anchura, 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<sup>3</sup>, y accesorios, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich.</b>		
	mt13dcp010qpm	1,130 m <sup>2</sup>	Panel sándwich aislante de acero, para cubiertas, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 40 mm de espesor y 1000 mm de anchura, 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 <sup>3</sup> , y accesorios.	21,200	23,96
	mt13dcp030	1,000 Ud	Kit de accesorios de fijación, para paneles sándwich aislantes, en cubiertas inclinadas.	1,030	1,03
	mt13dcp020a	2,100 m	Cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich.	4,150	8,72
	mt27pfi150a	0,070 kg	Pintura antioxidante de secado rápido, a base de resinas, pigmentos de aluminio con resistencia a los rayos UV y partículas de vidrio termoendurecido, con resistencia a la intemperie y al envejecimiento, repelente del agua y la suciedad y con alta resistencia a los agentes químicos; para aplicar con brocha, rodillo o pistola.	1,070	0,07
	mo051	0,084 h	Oficial 1º montador de cerramientos industriales.	20,000	1,68
	mo098	0,084 h	Ayudante montador de cerramientos industriales.	18,380	1,54
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	37,000	0,74
		3,000 %	Costes indirectos	37,740	1,13
<b>Precio total redondeado por m<sup>2</sup> .....</b>					<b>38,87</b>

ANEJO 14. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Andrea Crespo Barreiro

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
<b>9 Revestimientos y trasdosados</b>					
<b>Alicatados</b>					
<b>De baldosas cerámicas</b>					
9.1.1.1	RAG011	m <sup>2</sup>	<b>Alicatado con azulejo acabado liso, 15x15 cm, 8 €/m<sup>2</sup>, capacidad de absorción de agua E&gt;10%, grupo BIII, resistencia al deslizamiento Rd&lt;=15, clase 0, colocado sobre una superficie soporte de fábrica, en paramentos interiores, recibido con mortero de cemento M-5, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm); con cantoneras de PVC.</b>		
	mt09mor010c	0,030 m <sup>3</sup>	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra con 250 kg/m <sup>3</sup> de cemento y una proporción en volumen 1/6.	119,170	3,58
	mt19awa010	0,500 m	Cantonera de PVC en esquinas alicatadas.	1,390	0,70
	mt19aba010a800	1,050 m <sup>2</sup>	Baldosa cerámica de azulejo liso, 15x15 cm, 8,00€/m <sup>2</sup> , capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento Rd<=15 según UNE-ENV 12633, resbaladidad clase 0 según CTE.	8,000	8,40
	mt09mcp020bv	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.	1,670	0,25
	mo024	0,537 h	Oficial 1º alicatador.	19,450	10,44
	mo062	0,269 h	Ayudante alicatador.	18,380	4,94
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	28,310	0,57
		3,000 %	Costes indirectos	28,880	0,87
<b>Precio total redondeado por m<sup>2</sup> .....</b>					<b>29,75</b>
<b>Pinturas en paramentos interiores</b>					
<b>Plásticas</b>					
9.2.1.1	RIP020	m <sup>2</sup>	<b>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<sup>2</sup> cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de hormigón, vertical, de hasta 3 m de altura.</b>		
	mt27pfp010b	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.	3,520	0,44
	mt27pir010a	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.	4,740	0,95
	mo038	0,103 h	Oficial 1º pintor.	19,450	2,00
	mo076	0,103 h	Ayudante pintor.	18,380	1,89
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	5,280	0,11
		3,000 %	Costes indirectos	5,390	0,16
<b>Precio total redondeado por m<sup>2</sup> .....</b>					<b>5,55</b>
<b>Pavimentos</b>					
<b>De baldosas cerámicas</b>					

ANEJO 14. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Andrea Crespo Barreiro

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
9.3.1.1	RSG010	m <sup>2</sup>	<b>Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 30x30 cm, 8 €/m<sup>2</sup>, capacidad de absorción de agua E&lt;3%, grupo B1b, resistencia al deslizamiento Rd&lt;=15, clase 0, recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm.</b>		
	mt09mcr021a	3,000 kg	Adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci, color gris.	0,230	0,69
	mt18bde020ag800	1,050 m <sup>2</sup>	Baldosa cerámica de gres esmaltado, 30x30 cm, 8,00€/m <sup>2</sup> , capacidad de absorción de agua E<3%, grupo B1b, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento Rd<=15 según UNE-ENV 12633, resbaladidad clase 0 según CTE.	8,000	8,40
	mt09mcp020bv	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.	1,670	0,25
	mo023	0,387 h	Oficial 1º solador.	19,450	7,53
	mo061	0,193 h	Ayudante solador.	18,380	3,55
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	20,420	0,41
		3,000 %	Costes indirectos	20,830	0,62
<b>Precio total redondeado por m<sup>2</sup> .....</b>					<b>21,45</b>

**Sistemas de pavimentos industriales y decorativos**

9.3.2.1	RSI150	m <sup>2</sup>	<b>Revestimiento de pavimento industrial, antideslizante, con resistencia al deslizamiento Rd&gt;45 según UNE-ENV 12633 y resbaladidad clase 3 según CTE, realizado sobre base de hormigón endurecido, con el sistema Maxfloor "DRIZORO", apto para talleres, en interiores, mediante la aplicación sucesiva de: capa base con revestimiento elástico para interiores bicomponente a base de resina epoxi, Maxfloor "DRIZORO", color gris, acabado mate, espolvoreada superficialmente con árido silíceo Drizoro Silica 0308, "DRIZORO", de 0,30 a 0,80 mm de diámetro; y capa de sellado con revestimiento elástico para interiores bicomponente a base de resina epoxi, Maxfloor "DRIZORO", color rojo, acabado mate.</b>		
	mt47add140c	0,300 kg	Revestimiento elástico para interiores bicomponente a base de resina epoxi, Maxfloor "DRIZORO", color gris, acabado mate.	8,000	2,40
	mt01adr010b	1,250 kg	Árido silíceo Drizoro Silica 0308, "DRIZORO", de 0,30 a 0,80 mm de diámetro.	0,230	0,29
	mt47add140a	0,250 kg	Revestimiento elástico para interiores bicomponente a base de resina epoxi, Maxfloor "DRIZORO", color rojo, acabado mate.	8,370	2,09
	mo121	0,406 h	Oficial 1º aplicador de pavimentos industriales.	19,450	7,90
	mo122	0,406 h	Ayudante aplicador de pavimentos industriales.	18,380	7,46
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	20,140	0,40
		3,000 %	Costes indirectos	20,540	0,62
<b>Precio total redondeado por m<sup>2</sup> .....</b>					<b>21,16</b>

**Trasdosados**

**De paneles de yeso**





## ANEJO 14. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Andrea Crespo Barreiro

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt12psg040a		1,200 m Cinta microperforada de papel, según UNE-EN 13963.	0,030	0,04
	mo015		0,303 h Oficial 1ª montador de falsos techos.	20,000	6,06
	mo082		0,303 h Ayudante montador de falsos techos.	18,380	5,57
	%		2,000 % Costes directos complementarios	23,290	0,47
			3,000 % Costes indirectos	23,760	0,71
<b>Precio total redondeado por m² .....</b>					<b>24,47</b>

ANEJO 14. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Andrea Crespo Barreiro

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
<b>10 Mobiliario</b>					
<b>Aseos/vertuarios</b>					
10.1.1	SAL025	Ud	<b>Lavabo de porcelana sanitaria, de semiempotrar, gama básica, color blanco, de 560x400 mm, y desagüe, acabado cromado. Incluso juego defijación y silicona para sellado de juntas.</b>		
	mt30lps030a	1,000 Ud	Lavabo de porcelana sanitaria, de semiempotrar, gama básica, color blanco, de 560x400 mm, con juego de fijación, según UNE 67001.	61,390	61,39
	mt36www005d	1,000 Ud	Acoplamiento a pared acodado con plafón, ABS, serie B, acabado cromado, para evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) en el interior de los edificios, enlace mixto de 1 1/4"x40 mm de diámetro, según UNE-EN 1329-1, con válvula de desagüe.	48,250	48,25
	mt30www005	0,012 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente, fungicida, para sellado de juntas en ambientes húmedos.	6,400	0,08
	mo008	1,102 h	Oficial 1º fontanero.	20,000	22,04
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	131,760	2,64
		3,000 %	Costes indirectos	134,400	4,03
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>					<b>138,43</b>
10.1.2	SAI005	Ud	<b>Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, gama básica, color blanco, con asiento y tapa lacados, mecanismo de descarga de 3/6 litros, con juego de fijación y codo de evacuación. Incluso silicona para sellado de juntas.</b>		
	mt30lps010a	1,000 Ud	Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, gama básica, color blanco, con asiento y tapa lacados, mecanismo de descarga de 3/6 litros, con juego de fijación y codo de evacuación, según UNE-EN 997.	172,770	172,77
	mt30lla020	1,000 Ud	Llave de regulación de 1/2", para inodoro, acabado cromado.	15,470	15,47
	mt38tew010a	1,000 Ud	Latiguillo flexible de 20 cm y 1/2" de diámetro.	3,020	3,02
	mt30www005	0,012 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente, fungicida, para selladode juntas en ambientes húmedos.	6,400	0,08
	mo008	1,503 h	Oficial 1º fontanero.	20,000	30,06
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	221,400	4,43
		3,000 %	Costes indirectos	225,830	6,77
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>					<b>232,60</b>
SAD005		Ud	<b>Plato de ducha acrílico, gama básica, color, de 75x75 cm, con juego de desagüe, con juego de desagüe. Incluso silicona para sellado de juntas.</b>		
	mt30pas010d	1,000 Ud	Plato de ducha acrílico, gama básica,color, de 75x75 cm, con juego de desagüe.	154,240	154,24
	mt30www005	0,036 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente, fungicida, para sellado de juntas en ambientes húmedos.	6,400	0,23
	mo008	1,102 h	Oficial 1º fontanero.	20,000	22,04
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	176,510	3,53
		3,000 %	Costes indirectos	180,040	5,40
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>					<b>185,44</b>

**ANEJO 14. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**

Andrea Crespo Barreiro

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	<b>SMG010</b>	<b>Ud</b>	<b>Espejo giratorio, para baño, de latón con acabado cromado.</b>		
	mt31abp110a	1,000 Ud	Espejo giratorio, para baño, de latón con acabado cromado, con aumento en una cara y soporte mural con brazo extensible.	70,920	70,92
	mo107	0,106 h	Ayudante fontanero.	18,340	1,94
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	72,860	1,46
		3,000 %	Costes indirectos	74,320	2,23
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>					<b>76,55</b>
	<b>SMD020</b>	<b>Ud</b>	<b>Dosificador de jabón líquido, para empotrar, de latón cromado y plásticos de resina acetálica con tubo transparente de PVC, de 180x120 mm.</b>		
	mt31abn010a	1,000 Ud	Dosificador de jabón líquido, para empotrar, de latón cromado y plásticos de resina acetálica con tubo transparente de PVC, de 180x120 mm.	54,560	54,56
	mo107	0,212 h	Ayudante fontanero.	18,340	3,89
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	58,450	1,17
		3,000 %	Costes indirectos	59,620	1,79
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>					<b>61,41</b>
	<b>SME010</b>	<b>Ud</b>	<b>Portarrollos de papel higiénico, industrial, con disposición mural, carcasa de ABS de color blanco, para un rollo de papel de 240 m de longitud, con cierre mediante cerradura y llave.</b>		
	mt31abp040g	1,000 Ud	Portarrollos de papel higiénico, industrial, con disposición mural, carcasa de ABS de color blanco, para un rollo de papel de 240 m de longitud, con cierre mediante cerradura y llave.	35,090	35,09
	mo107	0,159 h	Ayudante fontanero.	18,340	2,92
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	38,010	0,76
		3,000 %	Costes indirectos	38,770	1,16
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>					<b>39,93</b>
	<b>SVT010</b>	<b>Ud</b>	<b>Taquilla modular para vestuario, de 300 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero aglomerado hidrófugo, acabado con revestimiento de melamina.</b>		
	mt45tvg010a	1,000 Ud	Taquilla modular para vestuario, de 300 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero aglomerado hidrófugo, acabado con revestimiento de melamina formada por dos puertas de 900 mm de altura, laterales, estantes, techo, división y suelo de 16 mm de espesor, y fondo perforado para ventilación de 4 mm de espesor, incluso patas regulables de PVC, cerraduras de resbalón, llaves, placas de numeración, bisagras antivandálicas de acero inoxidable y barras para colgar de aluminio con colgadores antideslizantes de ABS.	144,700	144,70
	mo011	0,212 h	Oficial 1ª montador.	20,000	4,24
	mo080	0,212 h	Ayudante montador.	18,380	3,90
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	152,840	3,06
		3,000 %	Costes indirectos	155,900	4,68
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>					<b>160,58</b>

Laboratorio

## ANEJO 14. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Andrea Crespo Barreiro

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<p><b>SCF010 Ud Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 450x490 mm, con válvula de desagüe, para encimera de cocina, equipado con grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado, compuesta de caño giratorio, aireador y enlaces de alimentación flexibles, válvula con desagüe y sifón. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existentes, fijación del aparato y sellado con silicona.</b></p>				
	mt30fxs010a	1,000 Ud	Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 450x490 mm, con válvula de desagüe.	96,07
	mt31gmg030a	1,000 Ud	Grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado, compuesta de caño giratorio, aireador y enlaces de alimentación flexibles, según UNE-EN 200.	51,34
	mt30lla030	2,000 Ud	Llave de regulación de 1/2", para fregadero o lavadero, acabado cromado.	27,10
	mt30sif020a	1,000 Ud	Sifón botella sencillo de 1 1/2" para fregadero de 1 cubeta, con válvula extensible.	4,34
	mo008	0,722 h	Oficial 1ª fontanero.	14,44
	mo107	0,555 h	Ayudante fontanero.	10,18
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	4,07
		3,000 %	Costes indirectos	6,23
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>				<b>213,77</b>
<p><b>S02.1 Ud Mesa encima de laboratorio con puertas, fabricada de acero inoxidable de dimensiones 2 metros de largo por 1 metro de fondo</b></p>				
			Sin descomposición	400,000
		3,000 %	Costes indirectos	12,00
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>				<b>412,00</b>
<p><b>S02.2 Ud Armario para el almacenamiento de utensilios. Dimensiones 0,9 metros de ancho por 1,95 de alto por 0,7 metros de fondo</b></p>				
			Sin descomposición	80,000
		3,000 %	Costes indirectos	2,40
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>				<b>82,40</b>
<p><b>S03.3 Ud Ud Taburete con asiento integral y respaldo, en color blanco; estructura en acero inoxidable. Dimensiones: 0,5 m (diámetro) x 0,7 m (alto).</b></p>				
			Sin descomposición	15,000
		3,000 %	Costes indirectos	0,45
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>				<b>15,45</b>
<p><b>Tienda</b></p>				
<p><b>S03.1 Ud Mostrador de dimensiones 1,2 metros de ancho por 0,5 metros de fondo y 0,9 metros de altura</b></p>				
			Sin descomposición	200,000
		3,000 %	Costes indirectos	6,00
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>				<b>206,00</b>
<p><b>S03.2 Ud Estantería de madera aglomerada para muestra de productos de dimensiones 0,85 metros de ancho, 0,3 metros de fondo y 1,6 metros de altura</b></p>				
			Sin descomposición	60,000
		3,000 %	Costes indirectos	1,80
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>				<b>61,80</b>

**ANEJO 14. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**

Andrea Crespo Barreiro

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	SCF010b	Ud	<b>Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 450x490 mm, con válvula de desagüe, para encimera de cocina, equipado con grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado, compuesta de caño giratorio, aireador y enlaces de alimentación flexibles, válvula con desagüe y sifón. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existentes, fijación del aparato y sellado con silicona.</b>		
	mt30fxs010a	1,000 Ud	Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 450x490 mm, con válvula de desagüe.	96,070	96,07
	mt31gmg030a	1,000 Ud	Grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado, compuesta de caño giratorio, aireador y enlaces de alimentación flexibles, según UNE-EN 200.	51,340	51,34
	mt30lla030	2,000 Ud	Llave de regulación de 1/2", para fregadero o lavadero, acabado cromado.	13,550	27,10
	mt30sif020a	1,000 Ud	Sifón botella sencillo de 1 1/2" para fregadero de 1 cubeta, con válvula extensible.	4,340	4,34
	mo008	0,722 h	Oficial 1ª fontanero.	20,000	14,44
	mo107	0,555 h	Ayudante fontanero.	18,340	10,18
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	203,470	4,07
		3,000 %	Costes indirectos	207,540	6,23
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>					<b>213,77</b>
	S03.3	Ud	<b>Ud Taburete con asiento integral y respaldo, en color blanco; estructura en acero inoxidable. Dimensiones: 0,5 m (diámetro) x 0,7 m (alto).</b>		
			Sin descomposición		15,000
		3,000 %	Costes indirectos	15,000	0,45
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>					<b>15,45</b>
	<b>Oficina</b>				
	S04.1	Ud	<b>Estantería para guardar documentación. Dimensiones: 0,925 m (ancho), 0,42 m (fondo) y 1,8 m (alto)</b>		
			Sin descomposición		80,000
		3,000 %	Costes indirectos	80,000	2,40
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>					<b>82,40</b>
	S04.2	Ud	<b>Mesa de oficina de madera. Dimensiones: 1,8 m (largo) x 0,75 m (ancho) x 0,8 m (alto)</b>		
			Sin descomposición		120,000
		3,000 %	Costes indirectos	120,000	3,60
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>					<b>123,60</b>
	S04.3	Ud	<b>Silla de despacho con brazos, de respaldo alto, regulable en altura y base con 5 ruedas.</b>		
			Sin descomposición		70,000
		3,000 %	Costes indirectos	70,000	2,10
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>					<b>72,10</b>
	<b>Sala de catas y reuniones</b>				
	S05.1	Ud	<b>Barra de bar y mostrador. Dimensiones: 2,0 m (largo) x 1 m (ancho) x 1 m (alto).</b>		
			Sin descomposición		300,000
		3,000 %	Costes indirectos	300,000	9,00
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>					<b>309,00</b>

## ANEJO 14. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Andrea Crespo Barreiro

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
	S05.2	Ud	<b>Mesa con patas de acero inoxidable, y tablero de fibra de densidad media. Dimensiones: 2,5 m (largo) x 1,5 m (ancho) x 0,75 m (alto).</b>	
		3,000 %	Sin descomposición	175,000
			Costes indirectos	5,25
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>				<b>180,25</b>
	S04.2	Ud	<b>Mesa de oficina de madera. Dimensiones: 1,8 m (largo) x 0,75 m (ancho) x 0,8 m (alto)</b>	
		3,000 %	Sin descomposición	120,000
			Costes indirectos	3,60
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>				<b>123,60</b>
	S05.3	Ud	<b>Silla con brazos, de respald alto, regulable en altura y base con 5 ruedas.</b>	
		3,000 %	Sin descomposición	75,000
			Costes indirectos	2,25
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>				<b>77,25</b>
	S03.3	Ud	<b>Ud Taburete con asiento integral y respaldo, en color blanco; estructura en acero inoxidable. Dimensiones: 0,5 m (diámetro) x 0,7 m (alto).</b>	
		3,000 %	Sin descomposición	15,000
			Costes indirectos	0,45
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>				<b>15,45</b>
	SCF010c	Ud	<b>Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 450x490 mm, con válvula de desagüe, para encimera de cocina, equipado con grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado, compuesta de caño giratorio, aireador y enlaces de alimentación flexibles, válvula con desagüe y sifón. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existentes, fijación del aparato y sellado con silicona.</b>	
	mt30fxs010a	1,000 Ud	Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 450x490 mm, con válvula de desagüe.	96,070
	mt31gmg030a	1,000 Ud	Grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado, compuesta de caño giratorio, aireador y enlaces de alimentación flexibles, según UNE-EN 200.	51,340
	mt30lla030	2,000 Ud	Llave de regulación de 1/2", para fregadero o lavadero, acabado cromado.	13,550
	mt30sif020a	1,000 Ud	Sifón botella sencillo de 1 1/2" para fregadero de 1 cubeta, con válvula extensible.	4,340
	mo008	0,722 h	Oficial 1º fontanero.	20,000
	mo107	0,555 h	Ayudante fontanero.	18,340
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	203,470
		3,000 %	Costes indirectos	207,540
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>				<b>213,77</b>
<b>Recepción</b>				
	10.6.1 S06.1	Ud	<b>Estanterías de acero de tres alturas con alturas regulables y de alta resistencia. Dimensiones: 1,5 m (largo) x 0,6 m (ancho) x 2 m (alto).</b>	
		3,000 %	Sin descomposición	350,000
			Costes indirectos	10,50
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>				<b>360,50</b>
<b>Almacén de producto terminado</b>				

ANEJO 14. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Andrea Crespo Barreiro

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
10.7.1	S07.1	<b>Ud 0.000</b>		
			Sin descomposición	430,000
		3,000 %	Costes indirectos	12,90
				430,000
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>	<b>442,90</b>
<b>Elaboración</b>				
10.8.1	S08.1	<b>Ud</b>	<b>Lavamanos de acero inoxidable de accionamiento de pedal de 0,4 x 0,4 metros</b>	
			Sin descomposición	60,000
		3,000 %	Costes indirectos	1,80
				60,000
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>	<b>61,80</b>
<b>Pasillo</b>				
10.9.1	S09.1	<b>Ud</b>	<b>Banco de trabajo con panel de herramientas para arreglos mecánicos y cajón largo</b>	
			Sin descomposición	324,000
		3,000 %	Costes indirectos	9,72
				324,000
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>	<b>333,72</b>



ANEJO 14. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Andrea Crespo Barreiro

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>11 Máquinas y equipos</b>				
J01.1		Ud	<b>Báscula industrial de hasta 3000 kg con resolución de 20 gramos, protección IP67 contra partículas sólidas y líquidas, de dimensiones 600x 600 mm.</b>	
			Sin descomposición	200,000
		3,000 %	Costes indirectos	200,000 6,00
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>				<b>206,00</b>
11.2	J01.2	Ud	<b>Armario frigorífico de 1 puertas, material exterior acero inoxidable y material interior de aluminio. Volumen utilizable de 1.200 L, régimen de temperatura -2°C/+8°C, de dimensiones 0.73 m (largo) x 0,695 m (fondo) x 2,115 m (alto).</b>	
			Sin descomposición	800,000
		3,000 %	Costes indirectos	800,000 24,00
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>				<b>824,00</b>
J01.3		Ud	<b>Carretilla eléctrica apiladora de bidones con capacidad de carga de hasta 500 kg, elevación hasta 3,0 m.</b>	
			Sin descomposición	2.500,000
		3,000 %	Costes indirectos	2.500,000 75,00
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>				<b>2.575,00</b>
J01.4		Ud	<b>Instalación de dispositivos automáticos de filtrado de agua mediante carbón activo, con válvula de control, para flujos de hasta 20 m/h</b>	
			Sin descomposición	500,000
		3,000 %	Costes indirectos	500,000 15,00
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>				<b>515,00</b>
J01.5		Ud	<b>Tanque de cocción por medio de calentamiento térmico por camisas, de acero inoxidable y agitación con paletas de 3 litros de capacidad</b>	
			Sin descomposición	6.000,000
		3,000 %	Costes indirectos	6.000,000 180,00
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>				<b>6.180,00</b>
J01.6		Ud	<b>Intercambiador de placas</b>	
			Sin descomposición	2.000,000
		3,000 %	Costes indirectos	2.000,000 60,00
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>				<b>2.060,00</b>
J01.7		Ud	<b>Fermentadores de acero inoxidable de 3000 litros de capacidad</b>	
			Sin descomposición	4.600,000
		3,000 %	Costes indirectos	4.600,000 138,00
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>				<b>4.738,00</b>
J01.8		Ud	<b>Manguera flexible para bebidas alcohólicas hasta 40% de alcohol. Gama de temperaturas: -35°C/+95°C. Tubo interior butilo-caucho, blanco, liso, de calidad alimentaria. Refuerzo: textiles enrollados con doble espiral de alambre de acero. Cubierta exterior: butilo-caucho, rojo, resistente a la abrasión, al ozono y a la intemperie. aspecto de impresión textil (bandelada).</b>	
			Sin descomposición	12,210
		3,000 %	Costes indirectos	12,210 0,37
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>				<b>12,58</b>

## ANEJO 14. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Andrea Crespo Barreiro

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
J01.9		Ud	<b>Depósito siempre lleno de acero inoxidable con tapa, de capacidad de 6000 litros</b>	
			Sin descomposición	2.000,000
		3,000 %	Costes indirectos	2.000,000 60,00
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>				<b>2.060,00</b>
J01.10		Ud	<b>llenado automático de botellas para la obtención de botellines de 0,33 L/h. Componentes: bomba neumática para alimentación de la hidromiel, llenadora isobárica de botellas automática monobloque</b>	
			Sin descomposición	11.600,000
		3,000 %	Costes indirectos	11.600,000 348,00
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>				<b>11.948,00</b>
J01.11		Ud	<b>Whirlpool para el filtrado de los componentes sólidos, con una capacidad de 50 hl/h y una presión máxima de alimentación de 200 kPa</b>	
			Sin descomposición	8.000,000
		3,000 %	Costes indirectos	8.000,000 240,00
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>				<b>8.240,00</b>
J01.12		Ud	<b>Etiquetadora de acero inoxidable con capacidad de aplicación de adhesivo de 1000 botellas/h</b>	
			Sin descomposición	5.200,000
		3,000 %	Costes indirectos	5.200,000 156,00
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>				<b>5.356,00</b>
J01.13		Ud	<b>Carretilla eléctrica apiladora con capacidad de carga de hasta 1.000 kg, velocidad de desplazamiento hasta 5 km/h y de elevación hasta 0,12 m/s, elevación hasta 3,3 m.</b>	
			Sin descomposición	3.500,000
		3,000 %	Costes indirectos	3.500,000 105,00
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>				<b>3.605,00</b>
11.14	J01.14	Ud	<b>Suministro de un equipo de limpieza y desinfección con volumen útil de 3 x 100 litros, recomendado para limpieza de tanques de hasta 4.000 litros. Incluye bomba centrífuga, elementos calefactor, reguladores de caudal y magueras de conexión</b>	
			Sin descomposición	9.300,000
		3,000 %	Costes indirectos	9.300,000 279,00
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>				<b>9.579,00</b>
J01.15		Ud	<b>Equipos informáticos para la elaboración de documentación, impresión, inventario..</b>	
			Sin descomposición	800,000
		3,000 %	Costes indirectos	800,000 24,00
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>				<b>824,00</b>
J01.16		Ud	<b>Clarificaciones por decantación de los sólidos presentes tras la fermentación de la hidromiel y volteo del producto para incorporación de aire de 3000 litros de capacidad</b>	
			Sin descomposición	4.230,000
		3,000 %	Costes indirectos	4.230,000 126,90
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>				<b>4.356,90</b>

ANEJO 14. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Andrea Crespo Barreiro

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
	J01.17	Ud	<b>Elementos de análisis de laboratorio como pHímetro, matraces, pipetas...</b>	
			<b>y elementos indispensables para el análisis de calidad del producto</b>	
			Sin descomposición	2.427,184
		3,000 %	Costes indirectos	2.427,184
				72,82
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>	<b>2.500,00</b>

ANEJO 14. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Andrea Crespo Barreiro

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
<b>12 Urbanización interior de la parcela</b>					
<b>Cerramientos exteriores</b>					
<b>Mallas metálicas</b>					
12.1.1.1	UVT020	m	<b>Vallado de parcela formado por paneles 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 y 1 m de altura, separados 2 m entre sí y empotrados en muros de fábrica u hormigón. Incluso mortero de cemento para recibido de los postes y accesorios para la fijación de los paneles de malla electrosoldada a los postes metálicos.</b>		
	mt52vse010a	1,000	m <sup>2</sup> Panel de malla electrosoldada, de 50x50 mm de paso de malla y 4 mm de diámetro, acabado galvanizado.	6,620	6,62
	mt52vpm020a	0,550	Ud Poste de perfil hueco de acero galvanizado, de sección cuadrada 40x40x1,5 mm y 1 m de altura.	3,730	2,05
	mt52vpm010a	3,000	m Perfil hueco de acero galvanizado, de sección cuadrada 20x20x1,5 mm.	1,750	5,25
	mt52vpm051	1,000	Ud Accesorios para la fijación de los paneles de malla electrosoldada a los postes metálicos.	2,120	2,12
	mt08aaa010a	0,006	m <sup>3</sup> Agua.	1,540	0,01
	mt09mif010ka	0,019	t Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-10 (resistencia a compresión 10 N/mm <sup>2</sup> ), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	41,290	0,78
	mo087	0,105	h Ayudante construcción de obra civil.	18,380	1,93
	mo018	0,314	h Oficial 1º cerrajero.	19,710	6,19
	mo059	0,314	h Ayudante cerrajero.	18,420	5,78
	%	3,000	% Costes directos complementarios	30,730	0,92
		3,000	% Costes indirectos	31,650	0,95
<b>Precio total redondeado por m .....</b>					<b>32,60</b>
<b>Puertas</b>					
12.1.2.1	UVP010	Ud	<b>Puerta cancela metálica de cuarterones de chapa galvanizada, de hoja corredera, dimensiones 450x200 cm, para acceso de vehículos, apertura manual.</b>		
	mt10hmf010Nm	0,135	m <sup>3</sup> Hormigón HM-25/B/20/I, fabricado en central.	65,080	8,79
	mt08aaa010a	0,031	m <sup>3</sup> Agua.	1,540	0,05
	mt09mif010ca	0,169	t Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm <sup>2</sup> ), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	35,000	5,92
	mt26vpc010l	9,000	m <sup>2</sup> Puerta cancela metálica en valla exterior, para acceso de vehículos, hoja corredera, cuarterones de chapa galvanizada 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.	313,370	2.820,33
	mo041	5,184	h Oficial 1º construcción de obra civil.	19,450	100,83
	mo087	5,655	h Ayudante construcción de obra civil.	18,380	103,94
	mo018	1,885	h Oficial 1º cerrajero.	19,710	37,15
	mo059	1,885	h Ayudante cerrajero.	18,420	34,72
	%	2,000	% Costes directos complementarios	3.111,730	62,23
		3,000	% Costes indirectos	3.173,960	95,22
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>					<b>3.269,18</b>

ANEJO 14. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Andrea Crespo Barreiro

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>Secciones de firme</b>				
<b>Flexible</b>				
12.2.1.1	UFF010	m²	<b>Firme flexible para tráfico pesado T42 sobre explanada E3, compuesto de capa granular de 20 cm de espesor de zahorra artificial ZA25 y mezcla bituminosa en frío para capa de rodadura de 5 cm de SF20; tratamiento superficial monocapa con riego de emulsión bituminosa, tipo ECR-3 y gravilla A 20/10.</b>	
	mt01zah020T	0,440 t	Zahorra artificial ZA25, coeficiente de Los Angeles <35, adecuada para tráfico T42, según PG-3.	3,56
	mt14ebc010g	1,000 kg	Emulsión bituminosa, tipo ECI, a base de betún asfáltico, según PG-3.	0,27
	mt01arp130fe	0,110 t	Material granular para la fabricación de mezcla bituminosa en frío SF20, coeficiente de Los Angeles <25, adecuado para tráfico T42, según PG-3. Según UNE-EN 13043.	1,13
	mt14ebc010d	3,990 kg	Emulsión bituminosa, tipo ECM, a base de betún asfáltico, según PG-3.	1,12
	mt14ebc010c	1,400 kg	Emulsión bituminosa, tipo ECR-3, a base de betún asfáltico, según PG-3.	0,39
	mt01arp140a	14,000 l	Arido A 20/10, coeficiente de Los Angeles <30, según PG-3.	0,28
	mq04tk010	6,979 t·km	Transporte de áridos.	0,70
	mq04cab010d	0,009 h	Camión basculante de 14 t de carga, de 184 kW.	0,36
	mq01mot010b	0,005 h	Motoniveladora de 154 kW.	0,38
	mq02cia020j	0,002 h	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad.	0,08
	mq02rov010i	0,005 h	Compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado, de 129 kW, de 16,2 t, anchura de trabajo 213,4 cm.	0,32
	mq01pan010a	0,003 h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³.	0,12
	mq02cia020f	0,003 h	Camión cisterna equipado para riego, de 8 m³ de capacidad.	0,13
	mq11bar010	0,003 h	Barredora remolcada con motor auxiliar.	0,04
	mq10mbf010	0,003 h	Central asfáltica discontinua para fabricación de mezcla bituminosa en frío, de 100 t/h.	0,16
	mq04tk020	1,808 t·km	Transporte de aglomerado.	0,18
	mq04deq010	1,057 Ud	Desplazamiento de maquinaria de fabricación de mezcla bituminosa en caliente.	1,11
	mq11ext030	0,003 h	Extendidora asfáltica de cadenas, de 81 kW.	0,24
	mq02rot030b	0,004 h	Compactador tandem autopropulsado, de 63 kW, de 9,65 t, anchura de trabajo 168 cm.	0,17
	mq11com010	0,004 h	Compactador de neumáticos autopropulsado, de 12/22 t.	0,24
	mq04dua020b	0,001 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	0,01
	mq11ext040	0,001 h	Extendidora de gravilla, remolcada.	0,01
	mo041	0,007 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	0,14
	mo087	0,012 h	Ayudante construcción de obra civil.	0,22
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,23
		3,000 %	Costes indirectos	0,35
<b>Precio total redondeado por m² .....</b>				<b>11,94</b>

**ANEJO 15:**  
**EVALUACIÓN ECONÓMICA**

## ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN .....	1
2.- CRITERIOS DE EVALUACIÓN.....	1
3.- VIDA ÚTIL DEL PROYECTO .....	2
4.- EVALUACIÓN FINANCIERA.....	3
4.1.- Inversión inicial .....	3
4.2.- Pagos ordinarios.....	3
4.2.1.- Personal.....	3
4.2.2.- Mantenimiento.....	4
4.2.3.- Seguros.....	4
4.2.4.- Telecomunicaciones.....	4
4.2.6.- Otros gastos.....	4
4.2.7.- Agua .....	4
4.2.8.- Electricidad .....	4
4.2.9.- Materias primas.....	5
4.2.10.- Transporte del producto .....	6
4.2.11.- Resumen de todos los pagos ordinarios.....	6
4.3.- Pagos extraordinarios .....	7
4.4.- Cobros.....	7
4.4.1.- Cobros ordinarios .....	7
4.4.2.- Cobros extraordinarios .....	7
5.- EVALUACIÓN ECONÓMICA .....	8
5.1.- Financiación .....	8
5.2.- Tasas anuales y de actualización .....	8
5.2.1.- Tasa de inflación .....	8
5.2.2.- Incremento de cobros.....	8
5.2.3.- Incremento de pagos.....	9
5.2.4.- Tasa de actualización.....	9

## ANEJO 15. EVALUACIÓN ECONÓMICA

Andrea Crespo Barreiro

5.3.- Flujo de caja .....	9
5.4.- Indicadores de rentabilidad.....	10
6.- ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD.....	11



## 1.- INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente anejo es realizar una valoración económica para conocer la viabilidad y rentabilidad de este proyecto, teniendo en cuenta tanto la obra como la puesta en marcha de la actividad.

Para llevar a cabo el análisis, en primer lugar, se analizarán los pagos y los cobros anuales producidos por la actividad normal de la industria, se tendrá también en cuenta la vida útil del proyecto así como los costes de inversión iniciales y, mediante indicadores económicos, se analizarán todos estos datos. Finalmente, se estudiará la sensibilidad del proyecto.

## 2.- CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Para la valoración del proyecto, los indicadores económicos empleados serán los siguientes:

- Valor Actual Neto (VAN)

Indica la rentabilidad neta generada por el proyecto, pudiéndose definir como la diferencia entre lo que el inversor desembolsa en la inversión ( $K$ ) y lo que la inversión le devuelve a este ( $R_j$ ). Para que este resulte viable y genere ganancias, el VAN tiene que ser mayor a 0. Se calcula mediante la siguiente expresión:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{Vt}{i(1+k)^t} - I_0$$

Donde:

- $Vt$ : flujos de caja en cada periodo
- $I_0$ : Valor de la inversión inicial
- $n$ : número de periodos
- $k$ : tipo de interés

- Tasa interna de rendimiento (TIR)

Se define como el tipo de interés que devuelve la inversión al inversor, por lo tanto, es el tipo de interés que iguala el VAN a cero. Cuanto mayor es su valor, mayor es la rentabilidad del proyecto. Y se calcula con la siguiente expresión:

$$K = \sum_1^n \frac{R_j}{(1 - \lambda)^j}$$

Donde:

- K: Desembolso inicial de la inversión
- n: número de periodos
- Rj: flujos de caja en cada periodo j
- λ: Tasa interna de Rendimiento (TIR)

- Relación Beneficio/Inversión (Q)

Se define como la relación entre el valor actualizado de los beneficios que produce el proyecto y el valor actualizado de los costes totales del proyecto. Cuanto mayor sea esta relación a partir de la unidad, mayor rentabilidad presentará. Su expresión es la siguiente:

$$Q = VAN/K$$

- Pay-back

Es el plazo o periodo de tiempo necesario para recuperar el capital inicial de la inversión, también se conoce como pago de recuperación. Se calcula empleando la siguiente expresión:

$$PAY - BACK = a + \frac{I_0 - b}{F_t}$$

Donde:

- a: número del periodo anterior al momento de recuperación de la inversión inicial
- I<sub>0</sub>: inversión inicial
- b: suma de los flujos de caja hasta el final del periodo a
- F<sub>t</sub>: valor del flujo de caja en el año que se recupera la inversión

### 3.- VIDA ÚTIL DEL PROYECTO

Se considera la vida útil del proyecto como el tiempo durante el cual el proyecto puede ser empleado y puede generar rentabilidad. En este caso, se tendrá en cuenta un periodo de 30 años de vida útil para la industria, teniendo en cuenta que los activos fijos pueden

desgastarse o resultar inservibles por su continua utilización, por lo que, en función de la naturaleza o del destino del activo, tendrá mayor o menor vida útil el proyecto.

## 4.- EVALUACIÓN FINANCIERA

### 4.1.- Inversión inicial

En la tabla 1 se muestran los costes de inversión del proyecto, todos ellos sin IVA.

Tabla 1: Coste de la inversión del proyecto

Presupuesto base licitación sin IVA (sin IVA)	280.073,96 €
Otros conceptos (mobiliario, maquinaria y equipos)	101.029,10 €
Honorarios	14.121,38 €
Licencia de obra	4.707,13 €
Alta del edificio	4.707,13 €
<b>TOTAL</b>	<b>404.638,69 €</b>

La inversión inicial necesaria para llevar a cabo el proyecto, es decir, la cantidad a pagar en el año 0 de la industria es de 404.638,69 €, por lo que se necesitará buscar la financiación necesaria para afrontar esta cantidad.

### 4.2.- Pagos ordinarios

#### 4.2.1.- Personal

El número de trabajadores en esta industria es de cinco personas, que consta de: el director de la empresa que también será el encargado del control de la elaboración del producto, una persona encargada del tema de gestión administrativo, dos operarios para el mantenimiento de las instalaciones y un técnico de laboratorio. En el caso de la limpieza, se contratará a una empresa externa para llevarla a cabo.

Tabla 2: Coste anual del personal de la industria

	Salario anual	nº trabajadores	Seguridad social anual	Coste anual
Director	36.000 €	1	11.880 €	47.880 €
Personal administrativo	21.000 €	1	6.930 €	27.930 €
Operarios	16.000 €	2	5.280 €	42.560 €
Técnico laboratorio	22.000 €	1	7.260 €	29.260 €
Personal de limpieza	6.000 €	-	-	6.000 €
<b>TOTAL</b>				<b>153.630 €</b>

#### ***4.2.2.- Mantenimiento***

Se consideran todos los gastos de mantenimiento de los equipos y la maquinaria de la industria, incluyendo recambios y revisiones. Para ello se estima un 1% del coste de estos, siendo este valor de 1.010,29 €/anuales.

#### ***4.2.3.- Seguros***

Las instalaciones y los equipos constarán con un seguro para cubrir los posibles daños, estimando este en 900 €/anuales.

#### ***4.2.4.- Telecomunicaciones***

Teniendo en cuenta las tarifas para PYMES que existen actualmente (con una media de 40 €/mes para servicios de telefonía e internet), se estima un gasto de 480 €/anuales.

#### ***4.2.5.- Publicidad***

Los gastos de publicidad los cuales incluyen, creación y mantenimiento de una página web, anuncios, participación en ferias... ascienden a 6.000 €/anuales.

#### ***4.2.6.- Otros gastos***

Se destinan 3.000 €/anuales para actualización de licencias, material de oficina, material de laboratorio, ropa de trabajo, reposición botiquín...

#### ***4.2.7.- Agua***

El agua empleada para la elaboración del producto se estima en 27089 litros para el total de la producción anual, además, se tendrán en cuenta 100 litros diarios de agua por trabajador y 250 litros diarios para la limpieza; teniendo en cuenta 251 días laborables, se prevé un consumo total anual de 215,34 m<sup>3</sup>.

Sabiendo que existirá una cuota fija trimestral de 10,2 € y una cuota en función del consumo de 0,6221 €/m<sup>3</sup>, el gasto total en agua asciende a 174,76 € anuales.

#### ***4.2.8.- Electricidad***

Según el Anejo 7.5: Instalación eléctrica, el momento de mayor consumo, es decir, teniendo en cuenta el funcionamiento simultáneo de todos los equipos, se requieren 36 kW de potencia.

A continuación se representa el precio de la luz según la Orden IET/107/2014, de 31 de enero, por la que se revisan los peajes de acceso de energía eléctrica para 2014, en el anexo I, punto 2, se especifican los precios para la tarifa 3.1A.

ANEJO 15. EVALUACIÓN ECONÓMICA  
Andrea Crespo Barreiro

Tabla 3: Precio de la luz para tarifa 3.1A

	Período tarifario 1	Período tarifario 2	Período tarifario 3
Tp: €/kW y año	59,173468	36,490689	8,367731
Te: €/kWh	0,014335	0,012754	0,007805

En el RD 1164/2001 se establece en el artículo 8, punto 2, las características de cada periodo de la tarifa seleccionada:

Tabla 4: Periodos tarifarios

Período horario	Duración – horas/día
Punta	4
Llano	12
Valle	8

Como el consumo depende de las condiciones internas de la industria, es difícil establecerlo en función de las horas a lo largo del día, por lo que se obtendrá la media de los periodos establecidos.

$$\text{Precio medio} = \frac{59,173468 * 4h + 36,490689 * 12h + (8,367731 * 8h)}{24h} = 30,8968 \frac{\text{€}}{\text{kW}} * \text{año}$$

Por lo tanto, el coste teniendo en cuenta la potencia es de:

$$36 \text{ kW} * 30,8968 \frac{\text{€}}{\text{kW}} * \text{año} = 1.112,28 \text{ €/año}$$

#### 4.2.9.- Materias primas

A continuación y teniendo en cuenta las necesidades para la elaboración de cada tipo de hidromiel establecidas en el Anejo 5: Proceso productivo de este proyecto, se calcula el coste de cada uno de los materiales necesarios para la elaboración, así como su precio anual.

ANEJO 15. EVALUACIÓN ECONÓMICA  
Andrea Crespo Barreiro

**Tabla 5: Cantidades y coste de las materias primas para la elaboración anual de los tres tipos de hidromiel**

Producto	Ingrediente	Cantidad (kg)	Precio (€/kg)	Precio anual
Hidromiel tradicional	Miel	2528	3,2	8089,6
	Levadura	5,4	20,9	112,86
Hidromiel lupulizada	Miel	2528	3,2	8089,6
	Levadura	5,4	20,9	112,86
	Lúpulo	7,6	40,95	311,22
Hidromiel de cereza	Miel	2528	3,2	8089,6
	Levadura	5,4	20,9	112,86
	Cereza deshidratada	16,3	15,99	260,64
Otros productos		Cantidad (Ud)	Precio (€/Ud)	Precio anual
Botellines con tapón		98000	0,3	29400
Cajas		8200	0,01	82
Rollo de plástico		30	56,68	1700,4
Etiquetas		98000	0,019	1862
<b>TOTAL</b>				<b>58223,64</b>

#### 4.2.10.- Transporte del producto

Se contrata a una empresa externa para que se encargue del transporte de la mercancía, estimándose un coste de 15.000 €/anuales.

#### 4.2.11.- Resumen de todos los pagos ordinarios

En la tabla 6 se recogen todos los pagos ordinarios recogidos en este apartado y se establece el valor total:

**Tabla 6: Resumen de los pagos ordinarios**

PAGOS ORDINARIOS ANUALES	
Concepto	Precio (€)
Personal	153.630
Mantenimiento	1.010,29
Seguros	900
Telecomunicaciones	480
Publicidad	6.000
Otros gastos	3.000
Agua	174,76
Electricidad	1.112,28
Materias primas	58223,64
Transporte del producto	15.000
<b>TOTAL</b>	<b>239530,97</b>

### 4.3.- Pagos extraordinarios

Se estima que en el año 20 será necesario una renovación de maquinaria, debido a que se verá deteriorada por su continuo uso o incluso obsoleta por los nuevos equipos que aparecerán en el mercado. Para ello, se considera el mismo precio que para la maquinaria original, teniendo en cuenta que posteriormente se tendrá que actualizar este valor por la tasa correspondiente al realizar la valoración. Este valor será por tanto de 91.669,38 €.

### 4.4.- Cobros

#### 4.4.1.- Cobros ordinarios

En primer lugar, existirán los cobros debidos a la venta del bagazo producido por la elaboración de la hidromiel, estos suponen unos 20 kg por cada hectolitro de hidromiel producido, es decir, se producirán anualmente 6500,54 kg, que se podrá vender a una media de 0,07 €/kg, suponiendo por lo tanto un total de 455,04 €/anuales.

La hidromiel al considerarse un producto más "gourmet", el precio en el mercado oscila mucho en función de la calidad de las materias primas o cuán cercana sea la producción al tipo de producción tradicional. En este caso, comparándola con la hidromiel del mismo formato y tipo que ya existe en el mercado, se establecen los precios a continuación representados y con ellos, se calcula el total de cobro.

Tabla 7: Cobros por la venta de la hidromiel

	Precio del botellín	Botellines anuales	Cobros (€/anuales)
Hidromiel tradicional	2,5	32637	81592,5
Hidromiel lupulizada	3	32637	97911
Hidromiel afrutada	4	32637	130549
<b>TOTAL</b>			<b>310051,5</b>

La cobros ordinarios totales serán por tanto 310.506,54 €/anuales (teniendo en cuenta el bagazo).

#### 4.4.2.- Cobros extraordinarios

Ya que a los 20 años se tendrá que hacer una renovación de maquinaria como se estableció anteriormente, se procederá a vender la antigua para conseguir cubrir parte de los gastos que se generará por la nueva compra, por lo que se establece un 15% del precio original de compra de la maquinaria, siendo este valor de 13.750,41 €.

El valor residual del proyecto de obra civil supondrá un 15 % del presupuesto de ejecución material (PEM), produciéndose el cobro en el año 30, al finalizar la vida útil del proyecto, siendo este valor de 42.011,09 €.

## 5.- EVALUACIÓN ECONÓMICA

### 5.1.- Financiación

La financiación de este proyecto será de tipo mixta, es decir, una parte la pondrá el promotor y el 60% de la inversión inicial (242.783,21 €) se cubrirá con un préstamo hipotecario con un 4,5% de interés a devolver en 12 años.

### 5.2.- Tasas anuales y de actualización

#### 5.2.1.- Tasa de inflación

Para obtener la tasa de inflación, se realiza la media de dicha tasa en los últimos 10 años, es decir, en los años comprendidos desde 2011 a 2020. En la tabla 8 se representa el valor de la tasa de inflación para cada año.

Tabla 8: Tasa de inflación en España. Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE)

Año	2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011
Tasa de inflación	0,3	0,7	1,7	2	-0,2	-0,5	-0,2	1,4	2,4	3,2

La tasa de inflación considerada es de 1,08 %.

#### 5.2.2.- Incremento de cobros

Para obtener este valor, se tendrá en cuenta Índice de Precios Industriales (IPRI) para el sector de la Fabricación de Bebidas. Igual que en el caso anterior, se tienen en cuenta los datos de los últimos 10 años y se obtiene la media.

Tabla 9: índice de Precios Industriales (IPRI). Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE)

Año	2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011
IPRI	0,6	-0,4	2,9	1,7	0,8	0,9	0	1,9	3,2	2,7

El porcentaje de incremento de cobros es del 1,43 %.



### 5.2.3.- Incremento de pagos

Para obtener este valor, se accede a los datos recabados por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA) sobre los precios pagados por los agricultores en el anuario de estadística agraria 2019.

Al no tenerse datos concretos de este producto, se tomarán los generales, recogidos en la tabla 10.

Tabla 10: Datos de bienes y servicios, y bienes de inversión. Fuente: MAPA

	2015	2016	2017	2018	2019
Bienes y servicios de uso corriente	100	96,57	96,87	100,51	101,4
Bienes de inversión	100	99	100,24	101,92	106,39

Con estos datos, se obtienen los valores en los distintos años consecutivos.

Tabla 11: Datos de bienes y servicios, y bienes de inversión entre años consecutivos.

	2015/2016	2016/2017	2017/2018	2018/2019
Bienes y servicios de uso corriente	-3,43	0,3	3,64	0,89
Bienes de inversión	-1	1,24	1,68	4,47

Obteniendo el valor medio, la tasa de incremento de pagos es del 0,97 %.

### 5.2.4.- Tasa de actualización

En la página web del Tesoro Público Español, para una vida útil de la industria de 30 años, el tipo de interés de las obligaciones sin riesgo a 30 años tienen un interés de 1,00 % (día 16 de junio de 2021). Como esta empresa tiene un mayor riesgo que la deuda pública, se exige una tasa de actualización del 5 %.

## 5.3.- Flujo de caja

En este apartado se recogen los flujos de caja en valores monetarios a lo largo de la vida útil del proyecto.

Hay que tener en cuenta que la venta del producto no se producirá en su totalidad desde el primer año de actividad de la industria, ya que existirá un periodo de introducción del producto y búsqueda de sus propios nichos de mercado, por lo que, los primero tres

ANEJO 15. EVALUACIÓN ECONÓMICA  
Andrea Crespo Barreiro

años se considerará una venta del 80% del producto, a partir del cuarto año de 90% y a partir del séptimo del 100%. Todo esto viene recogido en el cálculo de los flujos de caja.

AÑO	COBROS		PAGOS		FLUJO DE CAJA
	ordinarios	extraordinarios	ordinarios	extraordinarios	
0		242783,21		404638,69	
1	252049,74		241854,42	10925,24	-729,93
2	255654,05		244200,41	21077,997	-9624,36
3	259309,9		246569,15	21077,997	-8337,25
4	295835,08		248960,87	21077,997	25796,21
5	300065,52		251375,79	21077,997	27611,73
6	304356,46		253814,14	21077,997	29464,33
7	342953,89		256276,14	21077,997	65599,75
8	347858,13		258762,01	21077,997	68018,12
9	352832,5		261272,01	21077,997	70482,50
10	357878		263806,34	21077,997	72993,66
11	362995,66		266365,27	21077,997	75552,40
12	368186,5		268949,01	21077,997	78159,49
13	373451,56		271557,81		101893,75
14	378791,92		274191,93		104600,00
15	384208,65		276851,59		107357,06
16	389702,83		279537,05		110165,78
17	395275,58		282248,56		113027,02
18	400928,02		284986,37		115941,65
19	406661,29		287750,74		118910,56
20	412476,55	21966,95	290541,92	106788,93	37112,65
21	418374,96		293360,17		125014,79
22	424357,73		296205,77		128151,96
23	430426,04		299078,96		131347,08
24	436581,13		301980,03		134601,10
25	442824,24		304909,24		137915,01
26	449156,63		307866,86		141289,77
27	455579,57		310853,16		144726,41
28	462094,36		313868,44		148225,92
29	468702,31		316912,96		151789,34
30	475404,75	64322,94	319987,02		219740,67

#### 5.4.- Indicadores de rentabilidad

Con una tasa de actualización del 5%, los valores obtenidos son:

ANEJO 15. EVALUACIÓN ECONÓMICA  
Andrea Crespo Barreiro

VAN	699.626,03 €	Resulta un proyecto viable ya que este valor es positivo y está muy por encima de 0
TIR	12%	Presenta rentabilidad, puesto que el porcentaje está por encima de 0
B/C	1,19	Se considera un proyecto viable por tratarse de una relación mayor a 1, pero no está muy por encima
Pay-back	10,84	El tiempo de recuperación de la inversión es de 11 años haciendo posible su puesta en marcha

## 6.- ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Se van a tener en cuenta distintos supuestos que podrían ocurrir al proyecto, además, se van a estudiar distintas tasas de actualización en cada uno de los supuestos para observar la sensibilidad de ambos factores.

- Disminución del precio de venta del producto

Se va a estudiar si en el caso en el que existiera una reducción del precio del producto en un 10%, el proyecto seguiría siendo rentable.

Tasa	VAN	TIR	B/C	Pay-back
1%	900915,34	7%	1,14	16,24
3%	445262,7		1,11	
5%	155974,41		1,08	

En este caso se seguiría obteniendo rentabilidad en el proyecto, pero observando los valores del VAN, se puede saber que disminuciones mayores del 10% ya no lo harían rentable, lo que hace que sea una variable altamente sensible.

- Incremento de los pagos

Se va a comprobar cómo afectaría un aumento de los pagos de un 10%.

Tasa	VAN	TIR	B/C	Pay-back
1%	1.158.068,31	8%	1,16	13,20
3%	626.368,42		1,13	
5%	287.305,82		1,10	

ANEJO 15. EVALUACIÓN ECONÓMICA  
Andrea Crespo Barreiro

A pesar de que se produjese un aumento en los pagos, el proyecto seguiría siendo rentable. La sensibilidad a que se produzca este fenómeno con una tasa del 5% es mucho mayor.

- Aumento de préstamo bancario

Se estudia qué ocurriría si se necesitase pedir un préstamo mayor en un 10% pero con las mismas condiciones que el anteriormente establecido.

Tasa	VAN	TIR	B/C	Pay-back
1%	1.844.072,54	12%	1,26	11,13
3%	1.138.197,69		1,23	
5%	681.911		1,19	

El proyecto seguiría siendo rentable a pesar de necesitar pedir un préstamo hipotecario mayor.

A continuación se representa el análisis de sensibilidad del VAN de todas las variables anteriormente mostrada, tanto para su aumento como para su disminución, todas ellas con una tasa del 5% como referencia. Posteriormente, se muestra el análisis de sensibilidad.

Variable de sensibilidad	Dism.10%	0%	Aum. 10%
Aumento o Disminución de Préstamo	<b>717.341</b>	<b>699.626</b>	<b>681.911</b>
Aumento o Disminución de Precio de venta	<b>115.140</b>	<b>699.626</b>	<b>155.974</b>
Aumento o Disminución de Pagos	<b>1.091.100</b>	<b>699.626</b>	<b>287.306</b>
Variación de la Tasa de Actualización	<b>1%</b>	<b>5%</b>	<b>3%</b>
	<b>1.866.791</b>	<b>699.626</b>	<b>1.158.193</b>

VAN		
Desv.% (-)	Desv.% (+)	Condición Sensibilidad
2,53%	-2,53%	Media
-83,54%	-77,71%	Alta
55,95%	-58,93%	Alta
166,83%	65,54%	Alta

Después de desarrollar los cálculos, se puede sacar como conclusión para este proyecto que los pagos, el precio de venta del producto y la tasa de actualización, son variables que impactan en gran medida la sensibilidad del proyecto, y que por lo tanto, un cambio significativo en ellos podría cambiar las condiciones esperadas. En cuanto a las variaciones en el préstamo, son las que menos lo afectan.

**DOCUMENTO III:**  
**PLANOS**

## ÍNDICE GENERAL

PLANO Nº 1: SITUACIÓN

PLANO Nº 2: EMPLAZAMIENTO

PLANO Nº 3: REPLANTEO

PLANO Nº 4: CIMENTACIÓN

PLANO Nº 5: DETALLES CIMENTACIÓN

PLANO Nº 6: DETALLES CIMENTACIÓN Y UNIONES I

PLANO Nº 7: DETALLES UNIONES II

PLANO Nº 8: PÓRTICOS

PLANO Nº 9: ESTRUCTURA 3D DE LA NAVE

PLANO Nº 10: CUBIERTA

PLANO Nº 11: SUPERFICIES Y COTAS

PLANO Nº 12: ALZADOS

PLANO Nº 13: SECCIONES CONSTRUCTIVAS

PLANO Nº 14: INSTALACIÓN DE ALUMBRADO

PLANO Nº 15: ESQUEMA UNIFILAR

PLANO Nº 16: INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE FUERZA

PLANO Nº 17: INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN

PLANO Nº 18: INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

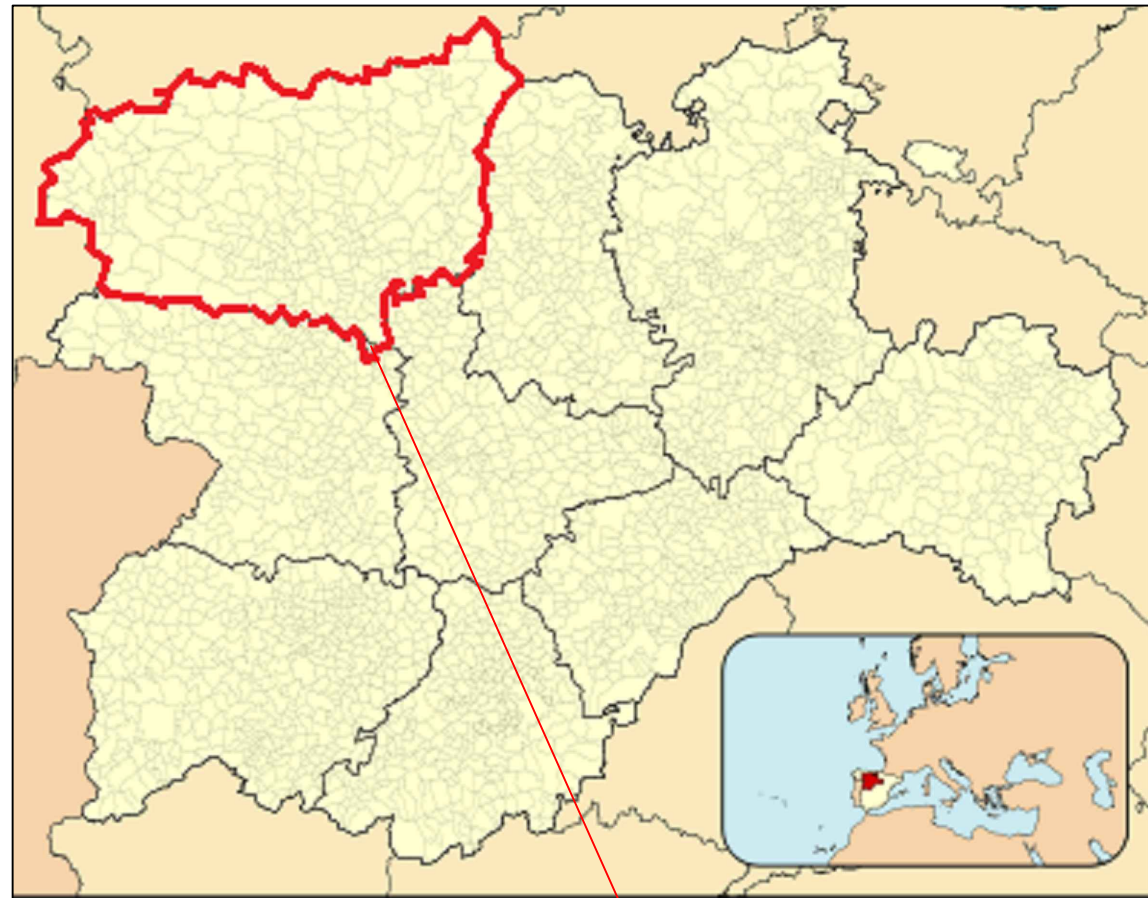
PLANO Nº 19: INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

PLANO Nº 20: INSTALACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO

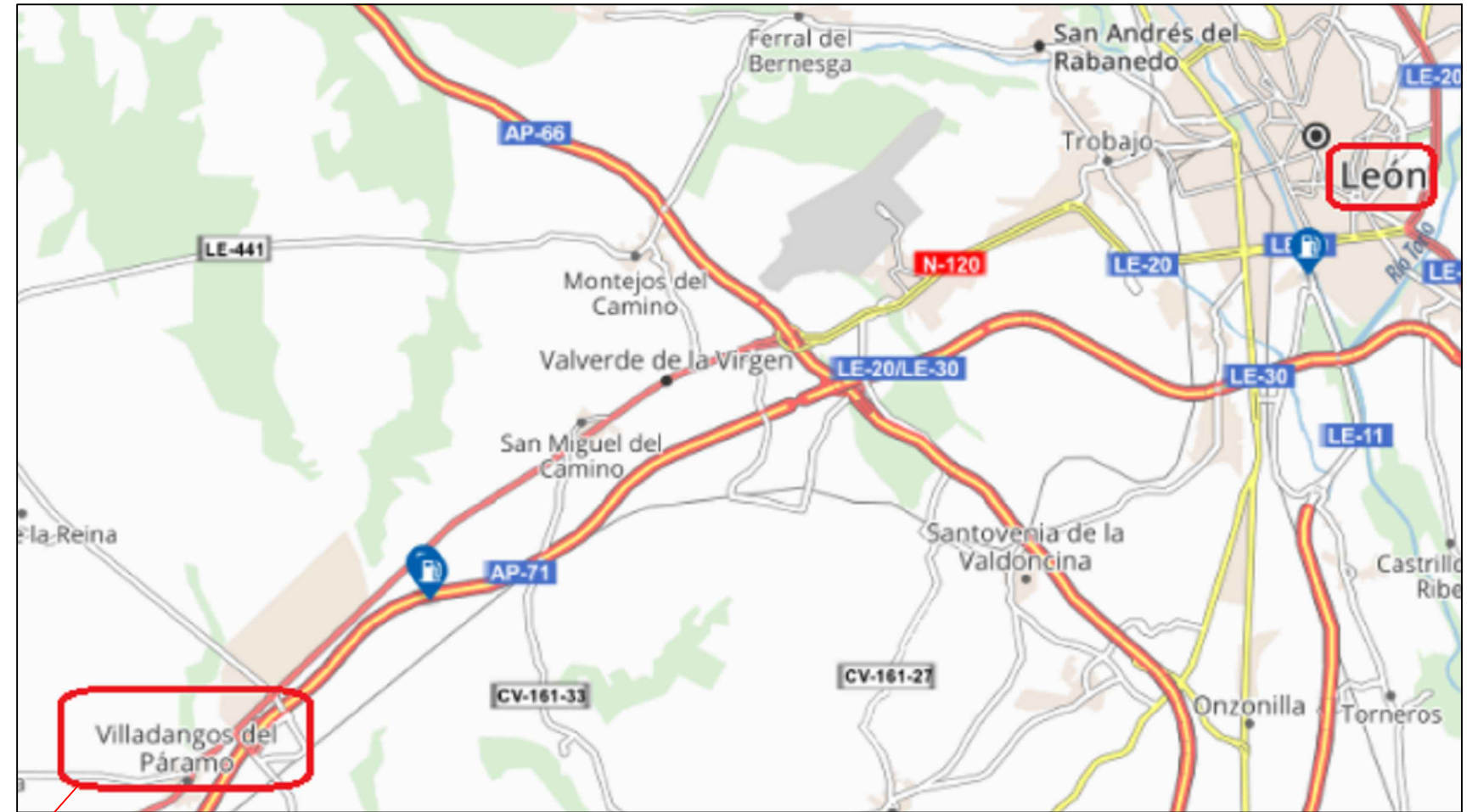
PLANO Nº 21: MAQUINARIA Y MOBILIARIO

PLANO Nº 22: INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

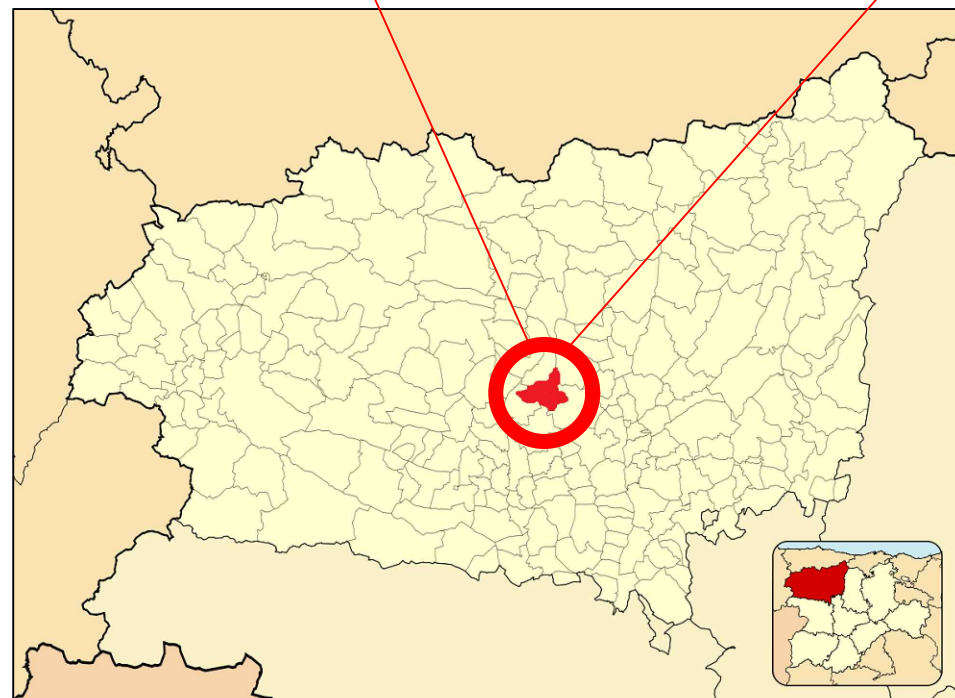
PLANO Nº 23: RCD Y URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA



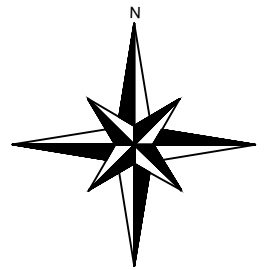
Localización de la provincia de León



Principales carreteras de acceso al polígono



Localización del municipio de Villadangos del Páramo



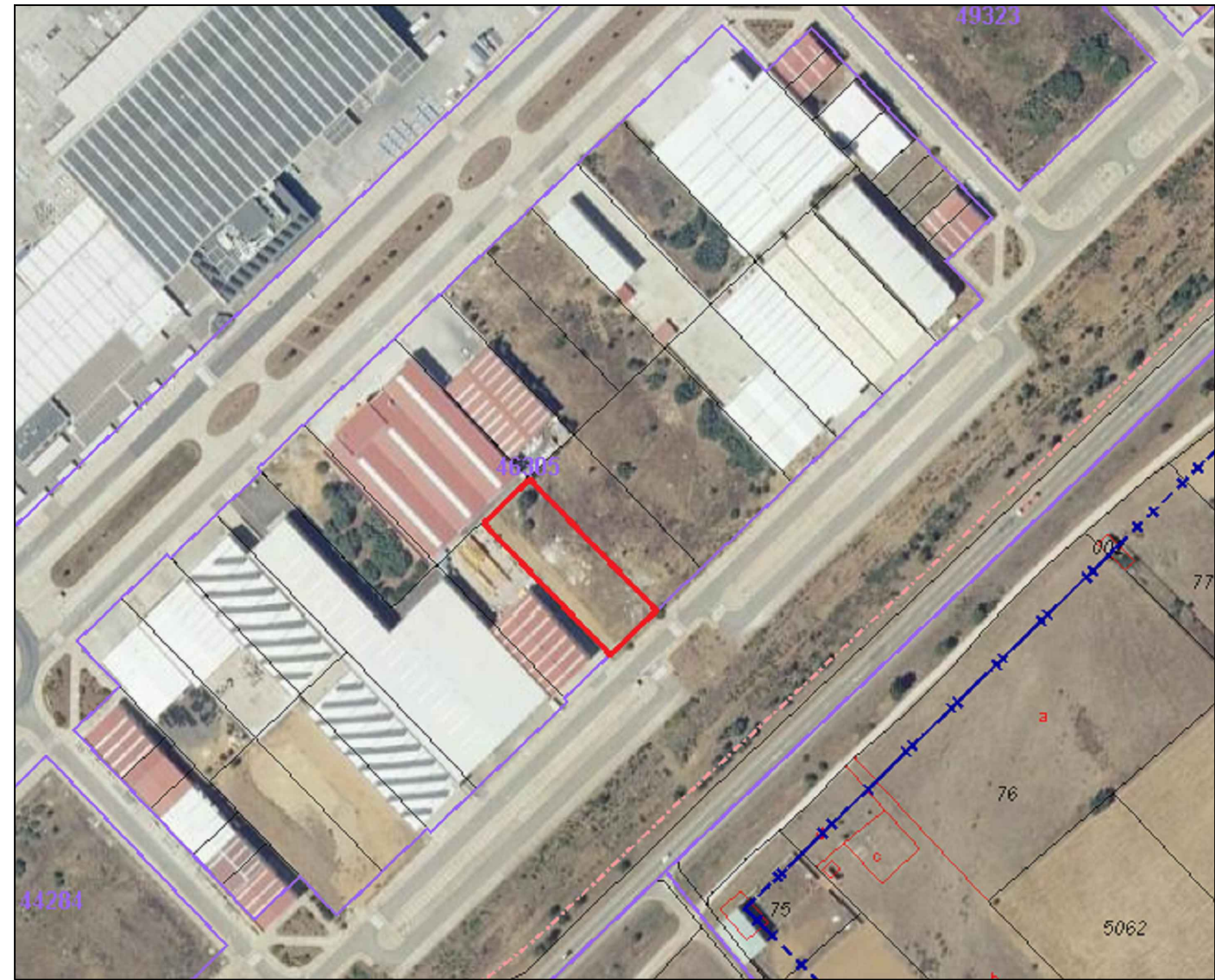
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRARIA Y FORESTAL  
**MASTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AGRONÓMICA**  
**TRABAJO FIN DE MASTER**

**Proyecto de industria artesanal de hidromiel para la comercialización de 300 hl/anuales en el polígono industrial de Villadangos del Páramo (León)**

PLANO DE	SITUACIÓN		
ESCALA	S/E	El Autor	PLANO N°
FECHA	Abril 2021	Firmado: Andrea Crespo Barreiro	<b>01</b>

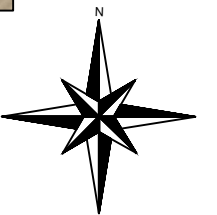
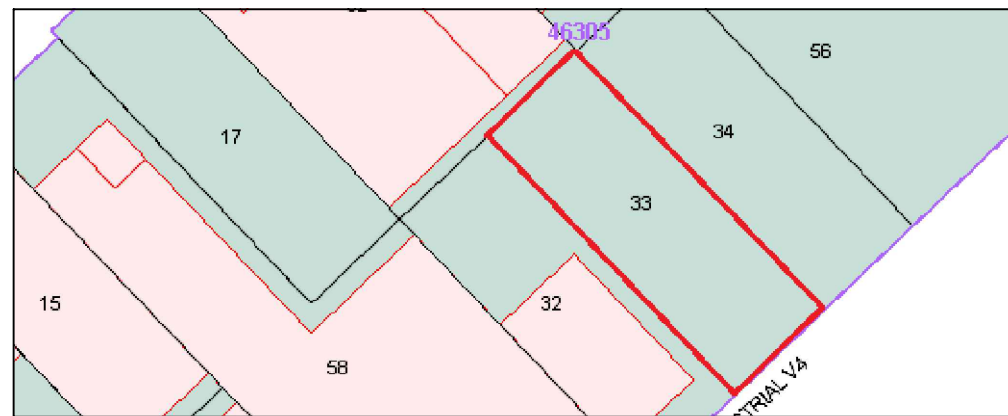


Localización del polígono industrial de Villadangos del Páramo



Ortofoto del emplazamiento

Emplazamiento de la parcela 33 en el polígono industrial de Villadangos del Páramo

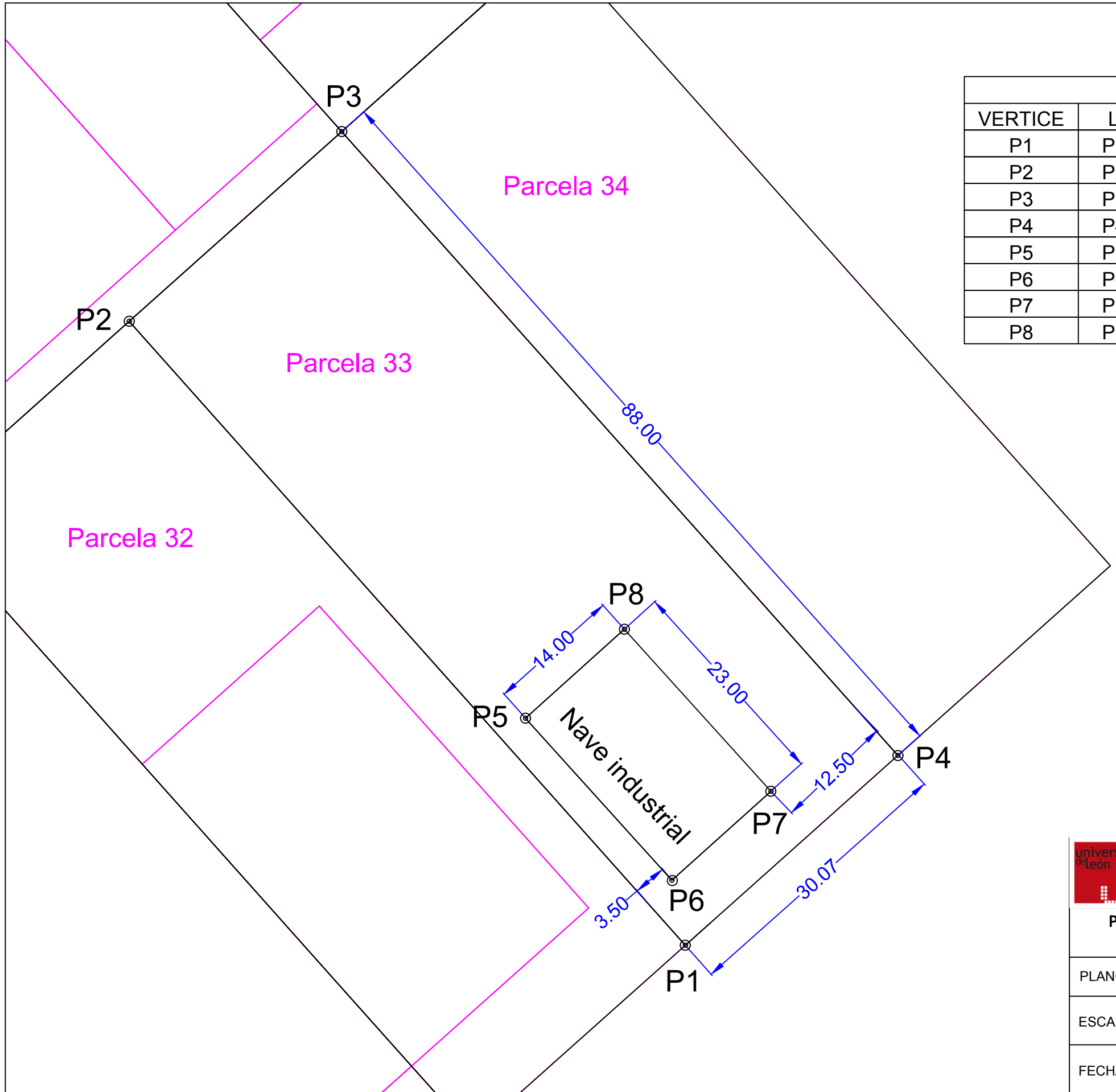


ESCUELA DE INGENIERÍA AGRARIA Y FORESTAL  
**MASTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AGRONÓMICA**  
**TRABAJO FIN DE MASTER**

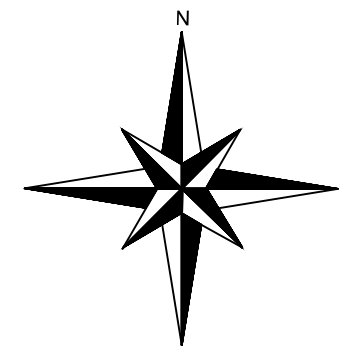
**Proyecto de industria artesanal de hidromiel para la comercialización de 300 hL/anuales en el polígono industrial de Villadangos del Páramo (León)**

PLANO DE	EMPLAZAMIENTO		
ESCALA	S/E	El Autor	PLANO Nº
FECHA	Abril 2021	Firmado: Andrea Crespo Barreiro	<b>02</b>





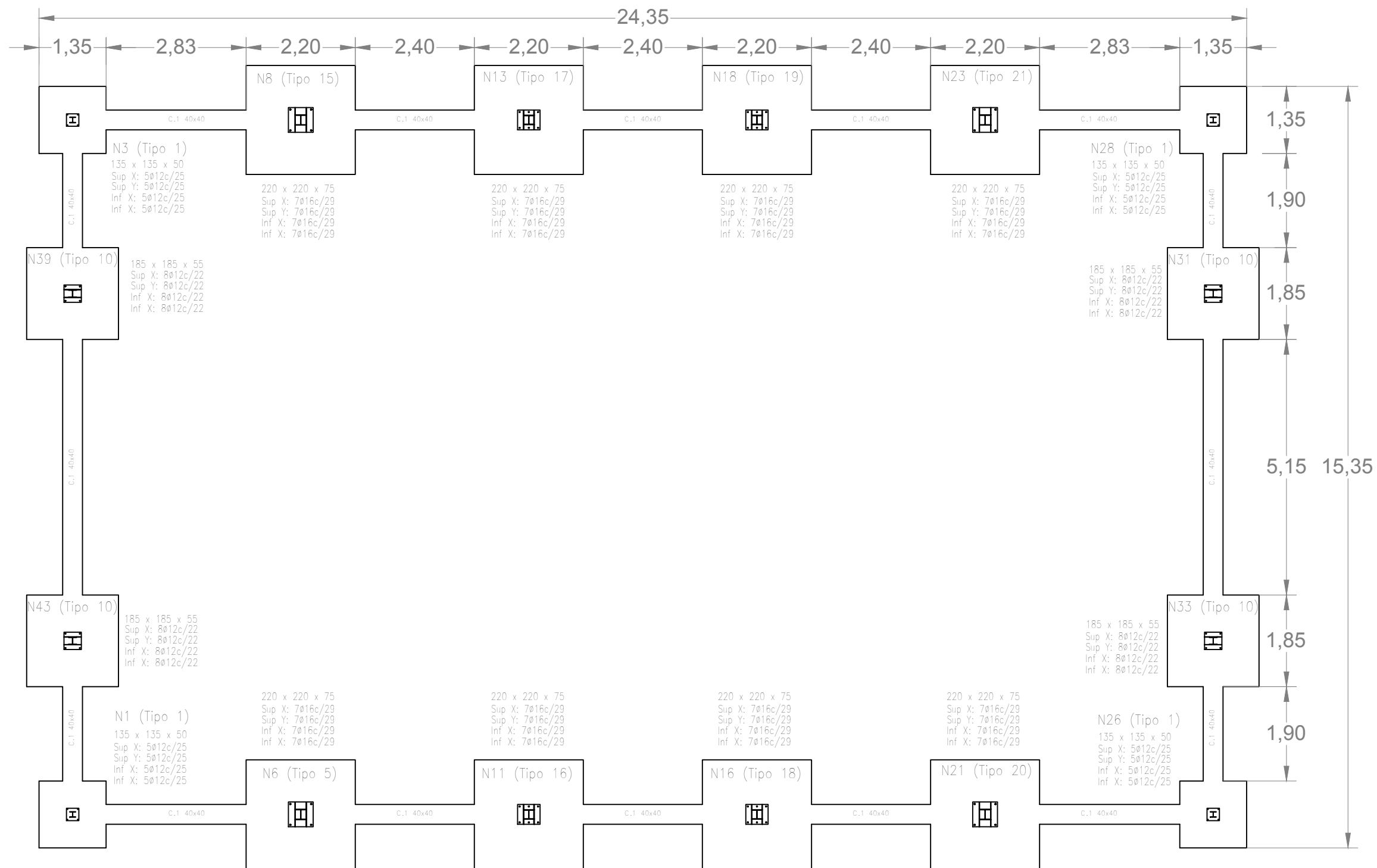
CUADRO DE CONSTRUCCION					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P1	P1 - P2	88.00	90°0'11"	274614.9505	4712796.0555
P2	P2 - P3	30.00	89°59'46"	274556.3705	4712861.7270
P3	P3 - P4	88.00	90°0'15"	274578.7610	4712881.6970
P4	P4 - P1	30.00	89°59'48"	274637.3410	4712816.0260
P5	P5 - P6	23.00	89°49'35"	274598.1132	4712819.9554
P6	P6 - P7	14.00	90°10'25"	274613.5400	4712802.8963
P7	P7 - P8	23.00	89°47'58"	274623.9602	4712812.2623
P8	P8 - P5	14.00	90°12'2"	274608.5254	4712829.3141



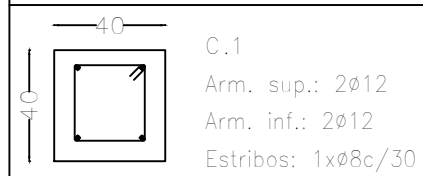
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRARIA Y FORESTAL  
**MASTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AGRONÓMICA**  
**TRABAJO FIN DE MASTER**

Proyecto de industria artesanal de hidromiel para la comercialización de 300 hl/anuales en el polígono industrial de Villadangos del Páramo (León)

PLANO DE	REPLANTEO		
ESCALA	1:3000	El Autor	PLANO Nº
FECHA	Abril 2021	Firmado: Andrea Crespo Barreiro	<b>03</b>



CUADRO DE VIGAS DE ATADO



Cimentación  
 Hormigón HA-25,  $\gamma_c=1.5$   
 Acero de cimentación B500S,  $\gamma_s=1.25$

Cuadro de elementos de cimentación

Referencias	Dimensiones (cm)	Canto (cm)	Armado inf. X	Armado inf. Y	Armado inf. X	Armado inf. Y
N11, N13, N16 y N18 N6, N8, N21 y N23	220x220	75	7Ø16c/29	7Ø16c/29	7Ø16c/29	7Ø16c/29
N1, N3, N26 y N28	135x135	50	5Ø12c/25	5Ø12c/25	5Ø12c/25	5Ø12c/25
N31, N33, N39 y N43	185x185	55	8Ø12c/22	8Ø12c/22	8Ø12c/22	8Ø12c/22

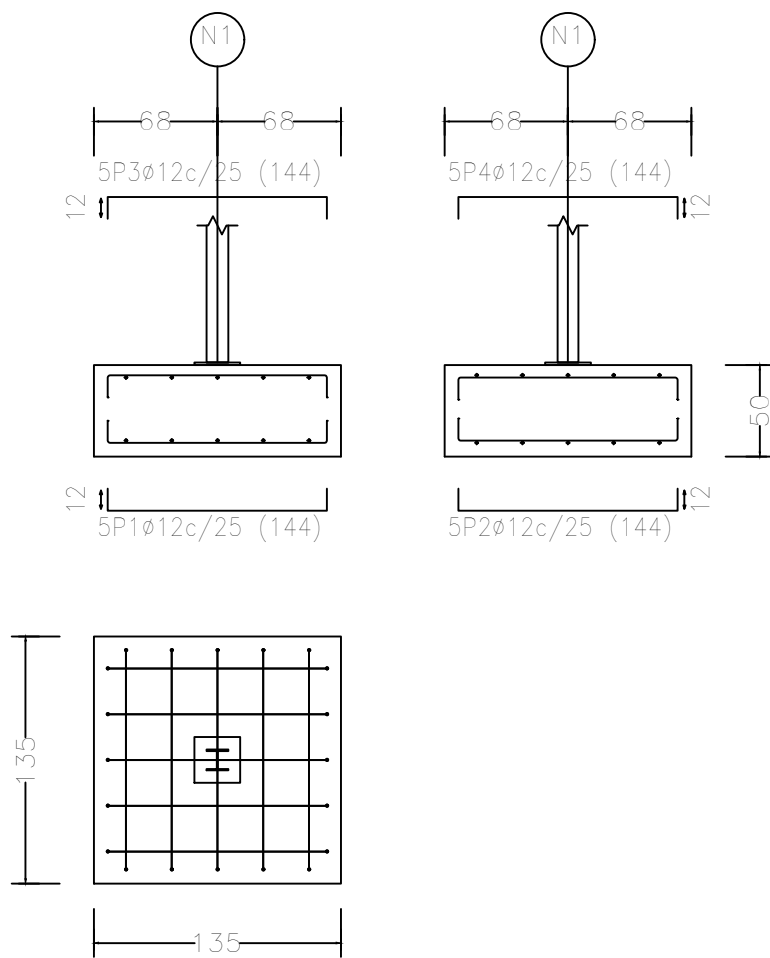


ESCUELA DE INGENIERÍA AGRARIA Y FORESTAL  
**MASTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AGRONÓMICA**  
**TRABAJO FIN DE MASTER**

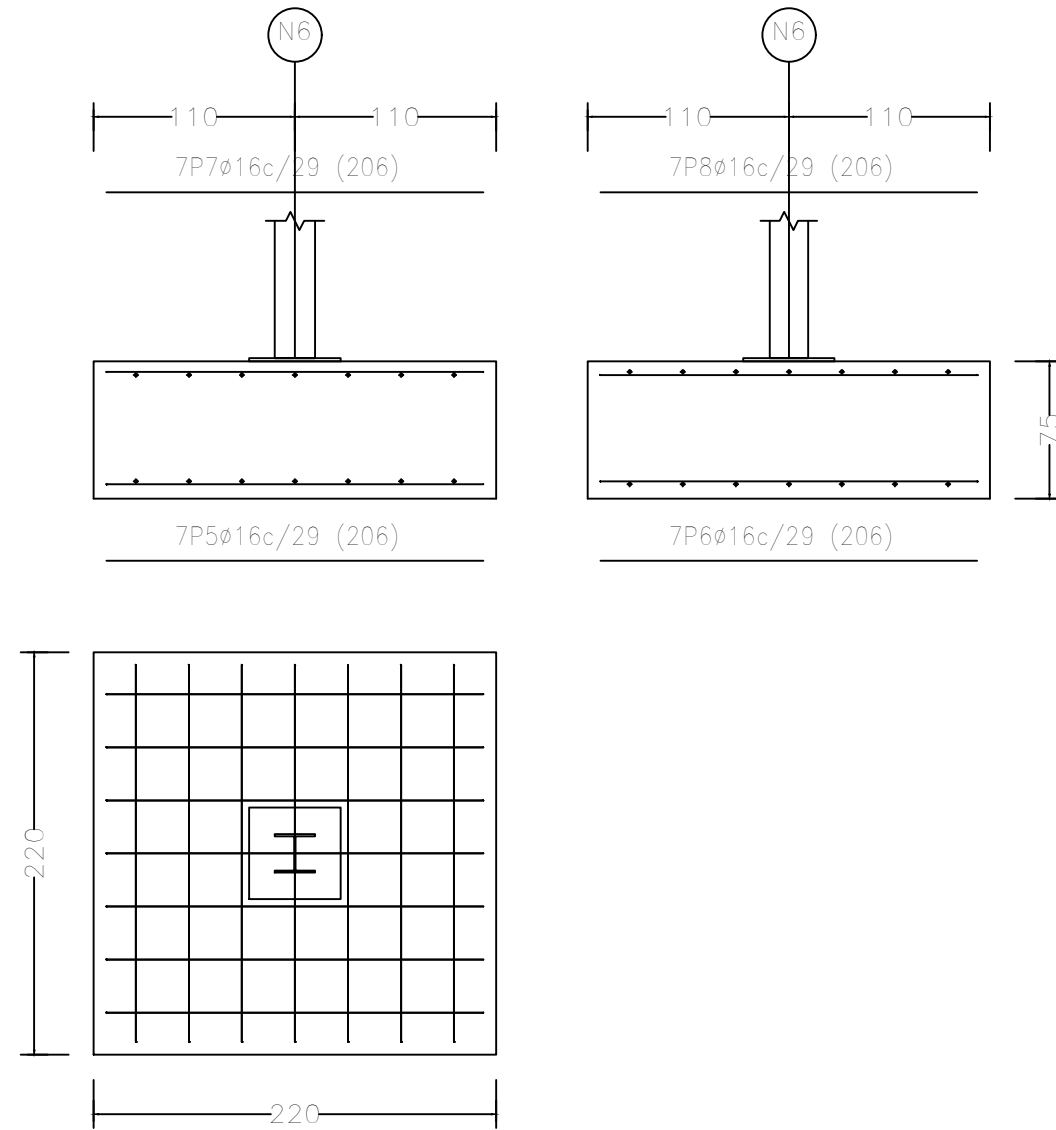
**Proyecto de industria artesanal de hidromiel para la comercialización de 300 hl/anuales en el polígono industrial de Villadangos del Páramo (León)**

PLANO DE	CIMENTACIÓN		Firmado: Andrea Crespo Barreiro	PLANO Nº
ESCALA	1:100	El Autor		04
FECHA	Abril 2021			

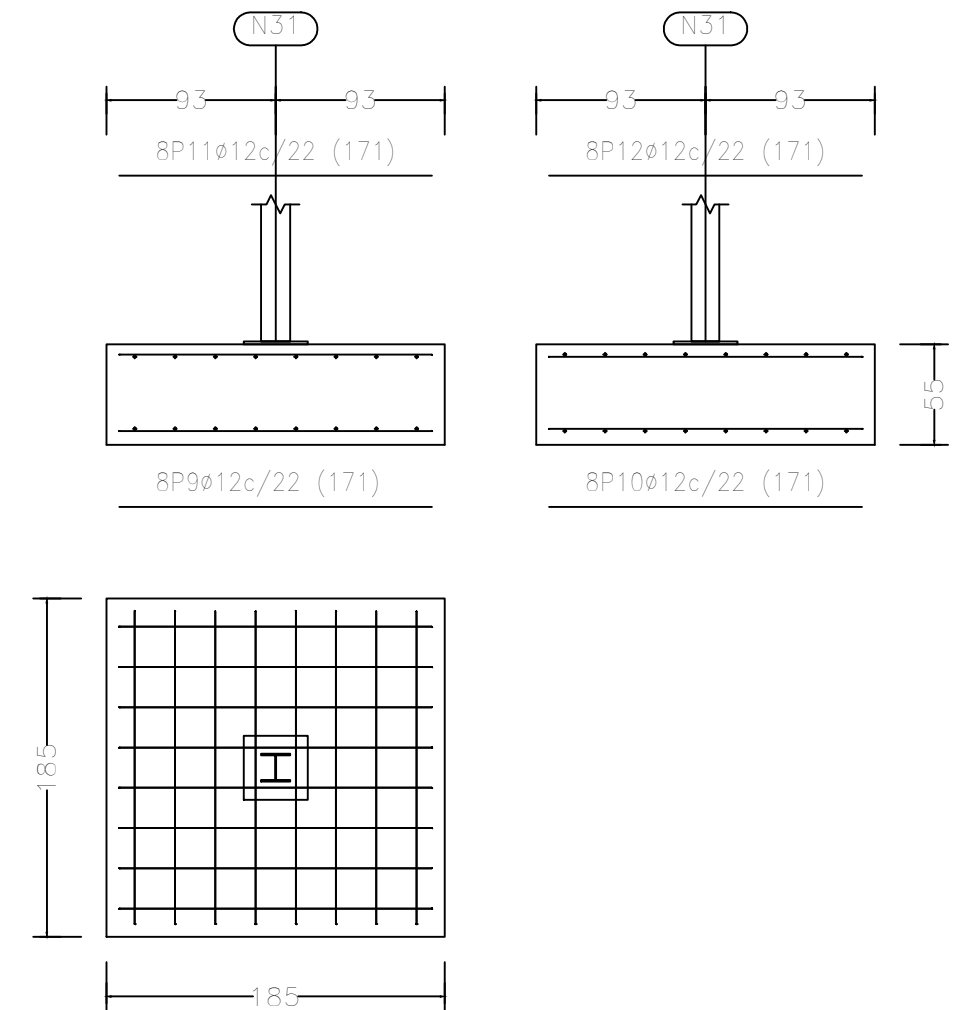
N1, N3, N26 y N28



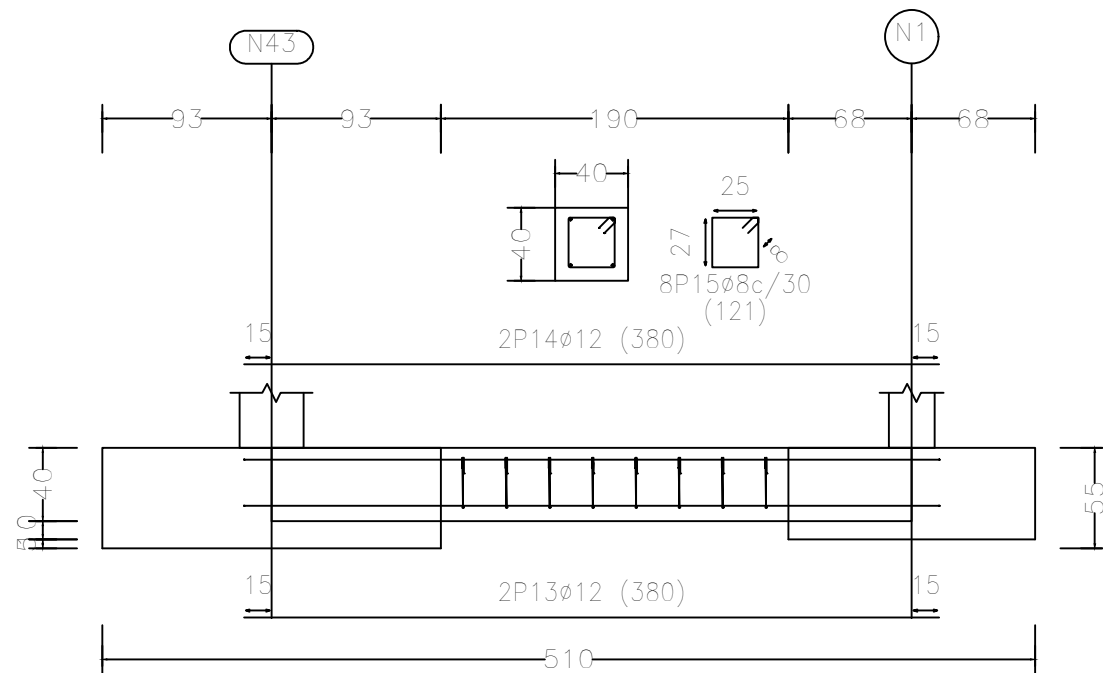
N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21 y N23



N31, N33, N39 y N43



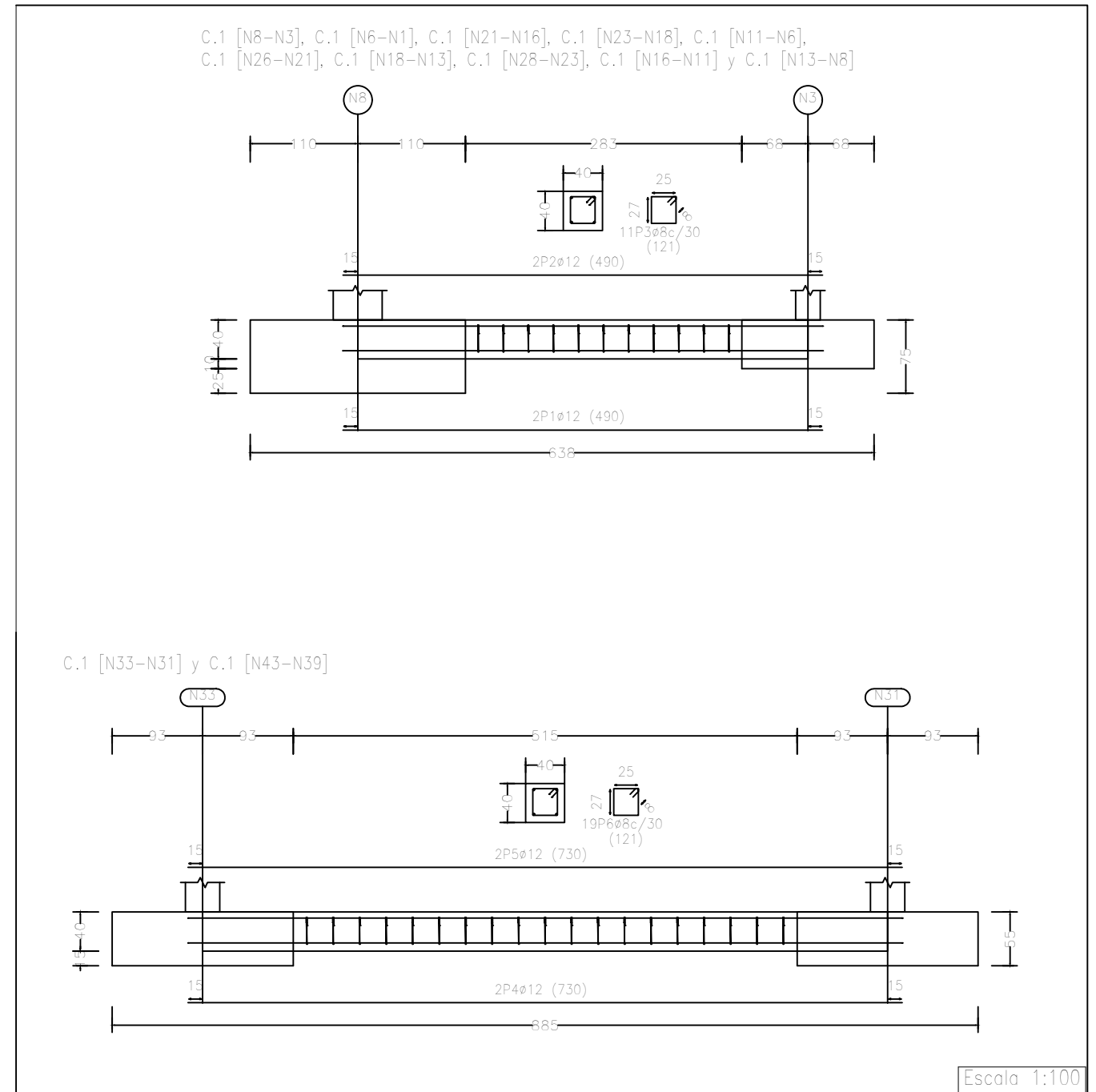
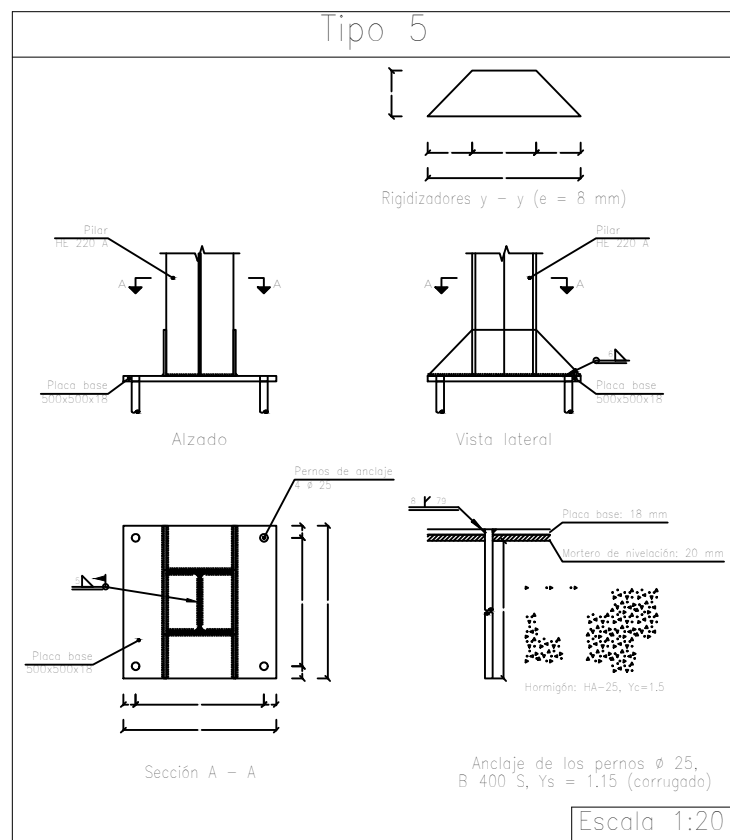
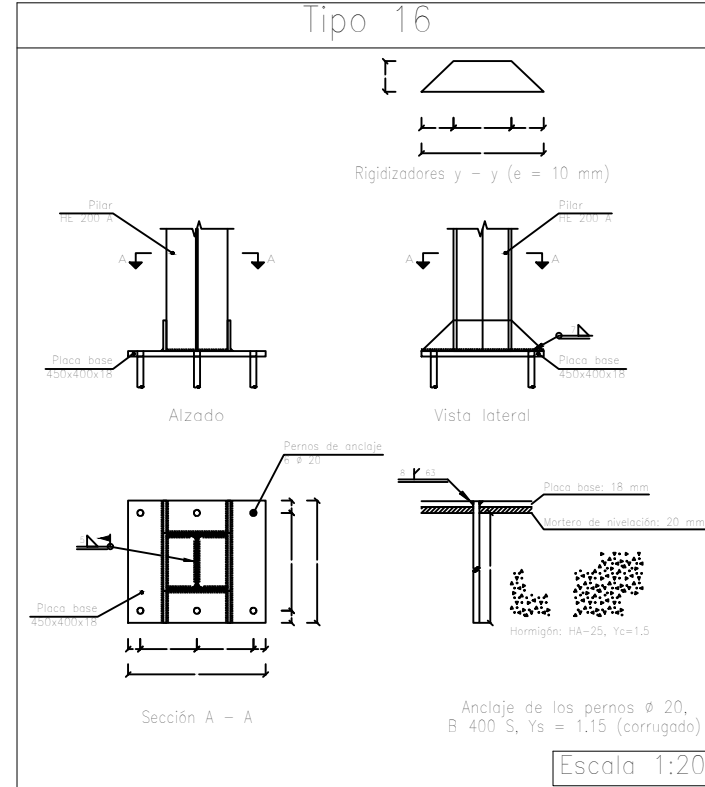
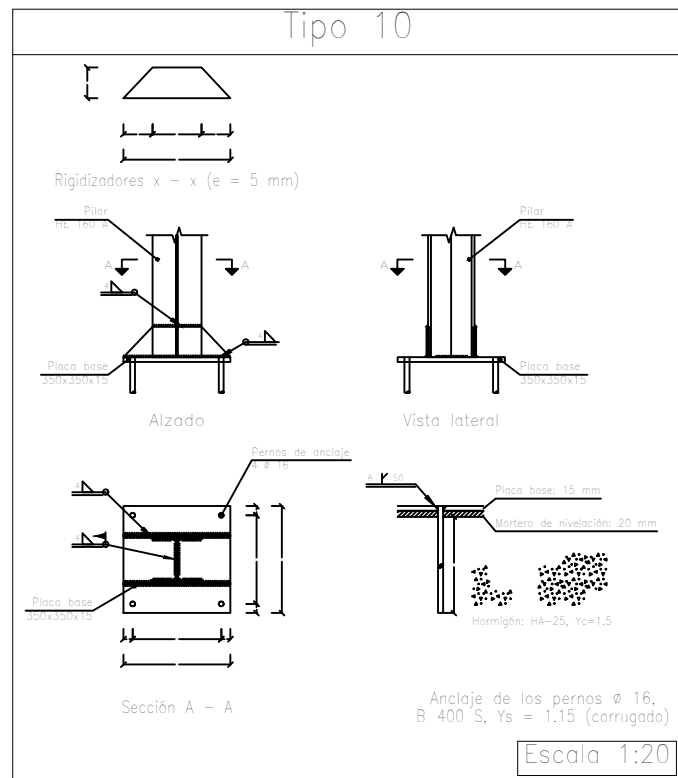
C.1 [N43-N1], C.1 [N39-N3], C.1 [N33-N26] y C.1 [N31-N28]



ESCUELA DE INGENIERÍA AGRARIA Y FORESTAL  
**MASTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AGRONÓMICA**  
**TRABAJO FIN DE MASTER**

**Proyecto de industria artesanal de hidromiel para la comercialización de 300 hl/anuales en el polígono industrial de Villadangos del Páramo (León)**

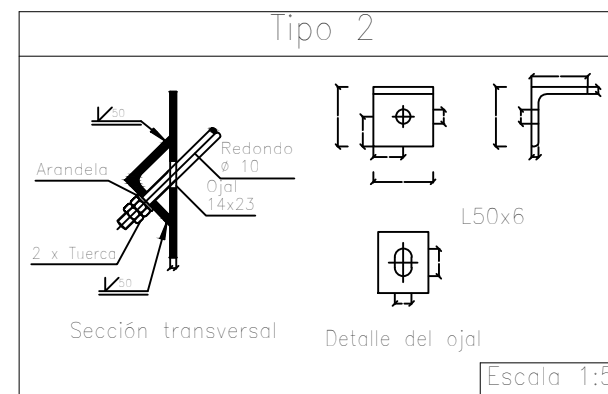
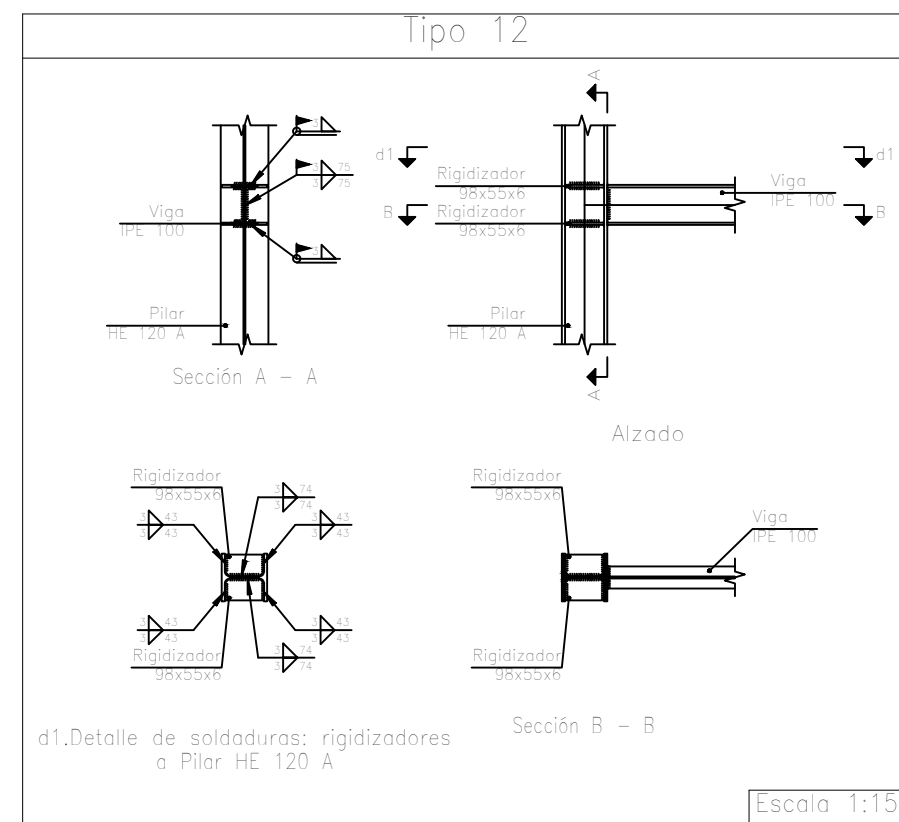
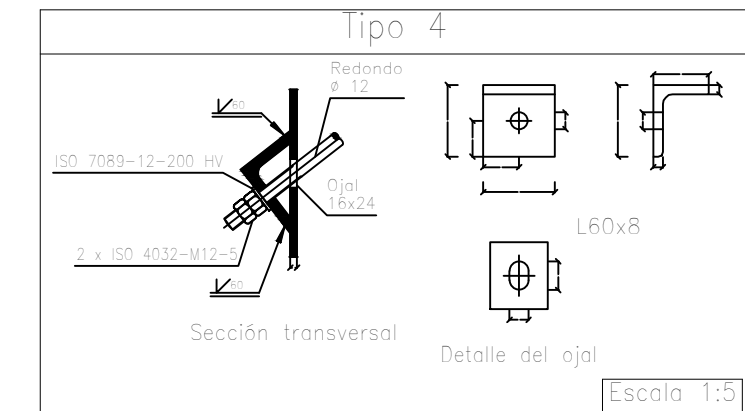
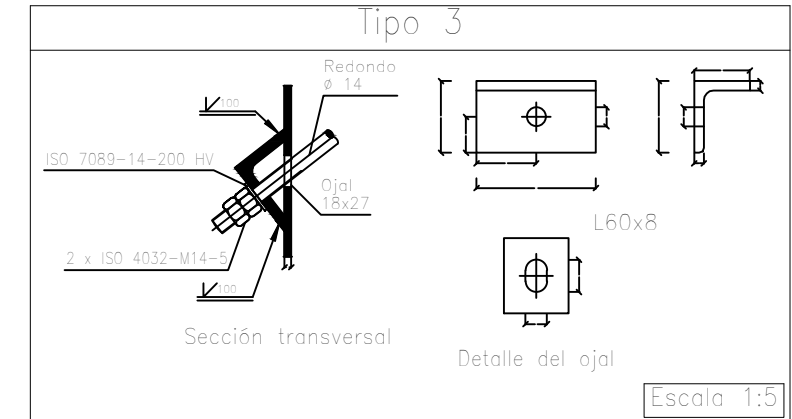
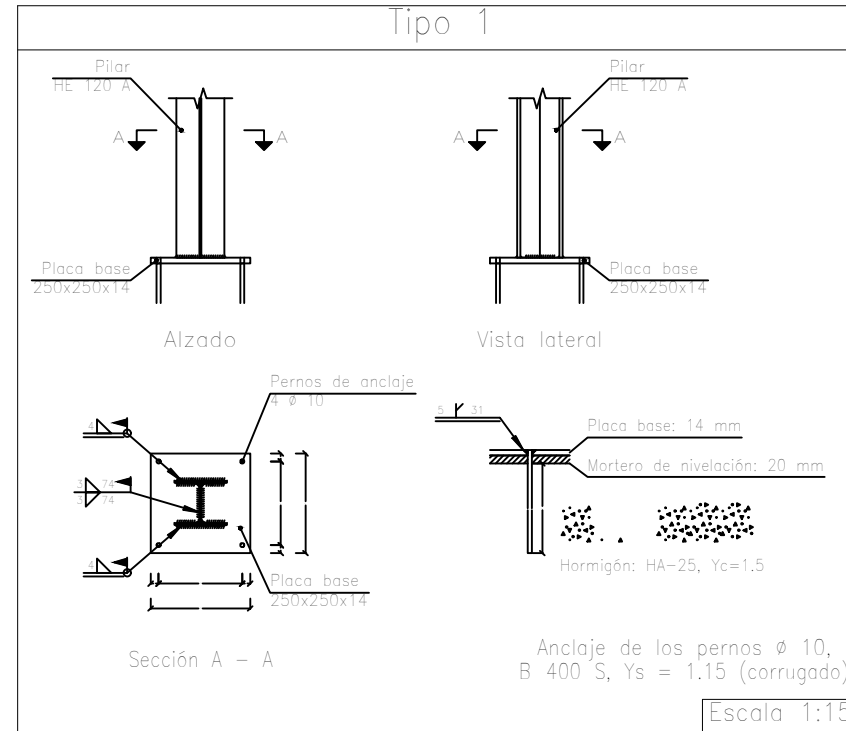
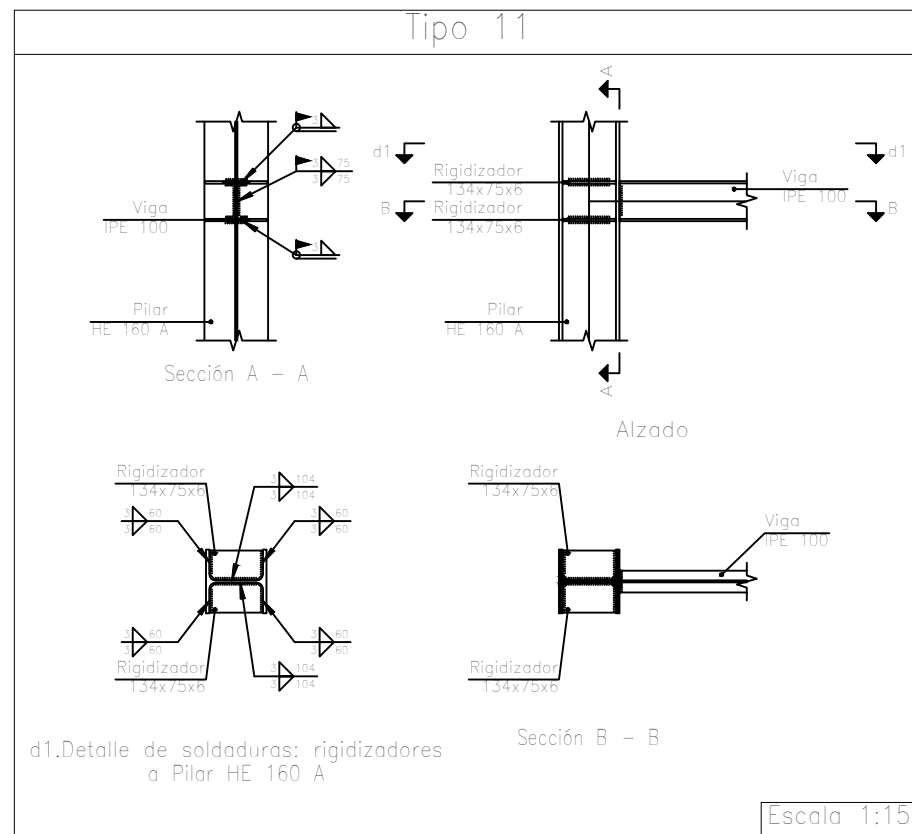
PLANO DE	DETALLES CIMENTACIÓN		
ESCALA	1:100	El Autor	PLANO Nº
FECHA	Abril 2021	Firmado: Andrea Crespo Barreiro	<b>05</b>



ESCUELA DE INGENIERÍA AGRARIA Y FORESTAL  
**MASTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AGRONÓMICA**  
**TRABAJO FIN DE MASTER**

**Proyecto de industria artesanal de hidromiel para la comercialización de 300 hl/anuales en el polígono industrial de Villadangos del Páramo (León)**

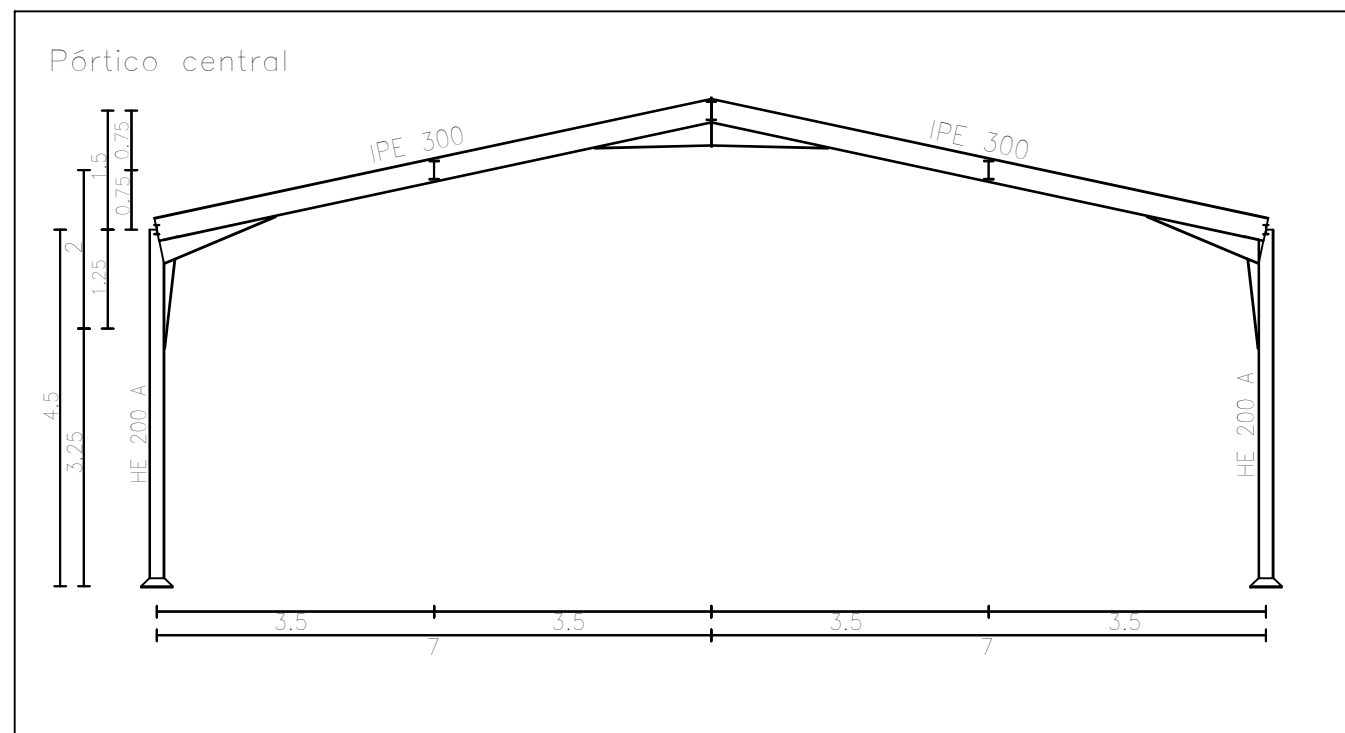
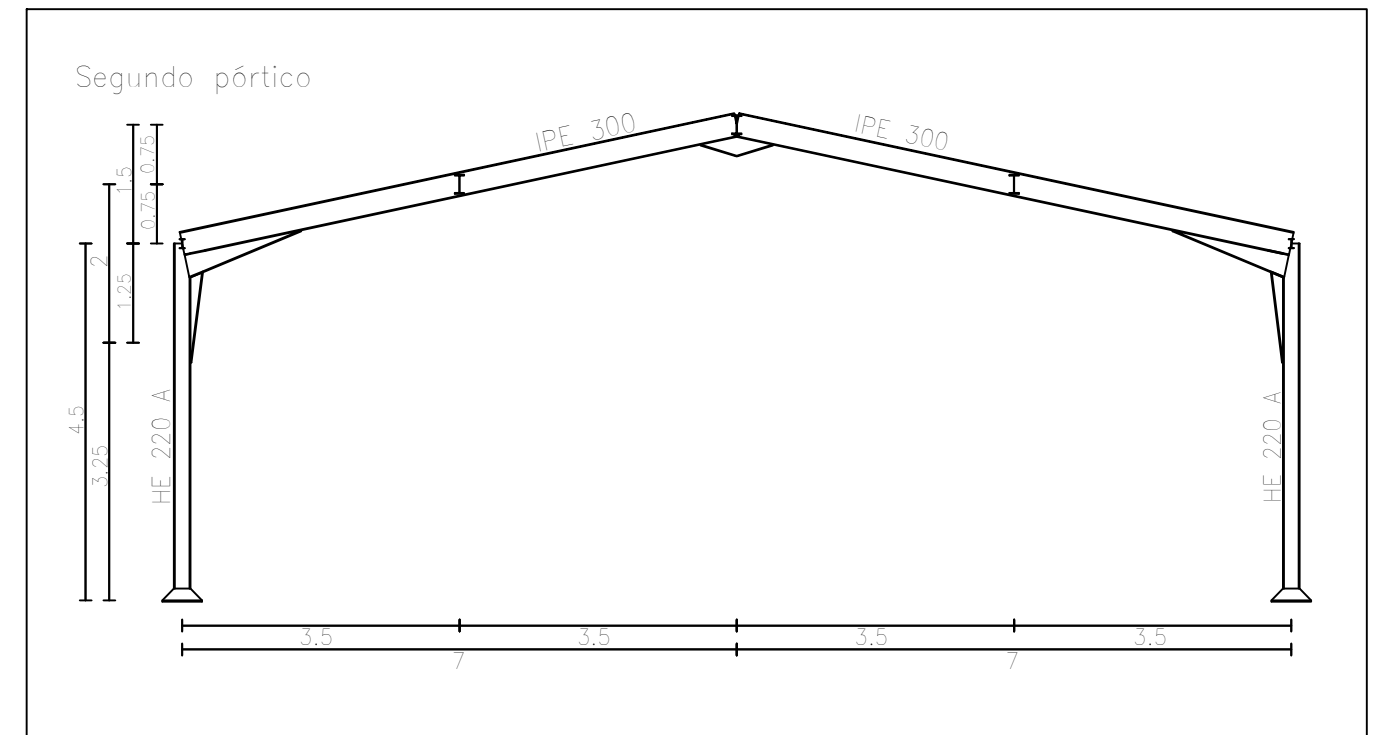
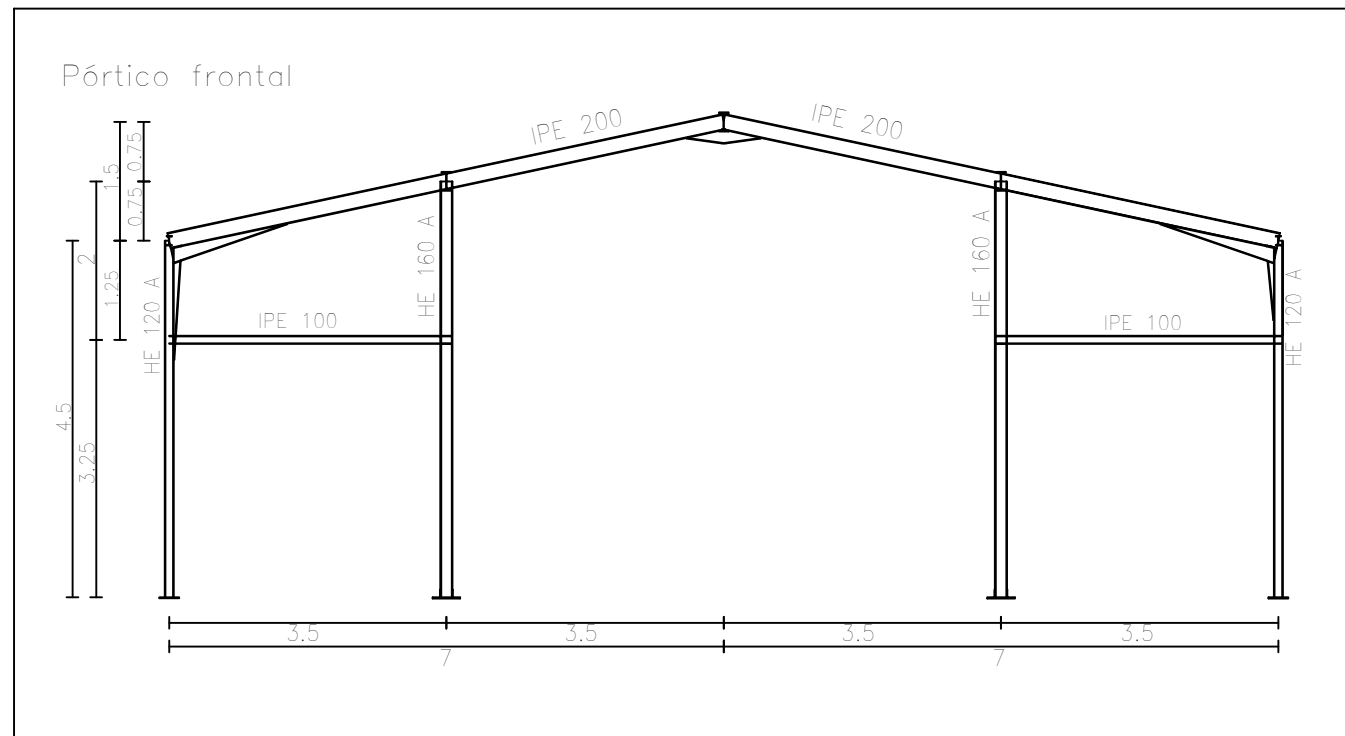
PLANO DE	DETALLES CIMENTACIÓN Y UNIONES I		
ESCALA	VARIAS	El Autor	PLANO Nº
FECHA	Abril 2021	Firmado: Andrea Crespo Barreiro	<b>06</b>



ESCUELA DE INGENIERÍA AGRARIA Y FORESTAL  
**MASTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AGRONÓMICA**  
**TRABAJO FIN DE MASTER**

**Proyecto de industria artesanal de hidromiel para la comercialización de 300 hL/anuales en el polígono industrial de Villadangos del Páramo (León)**

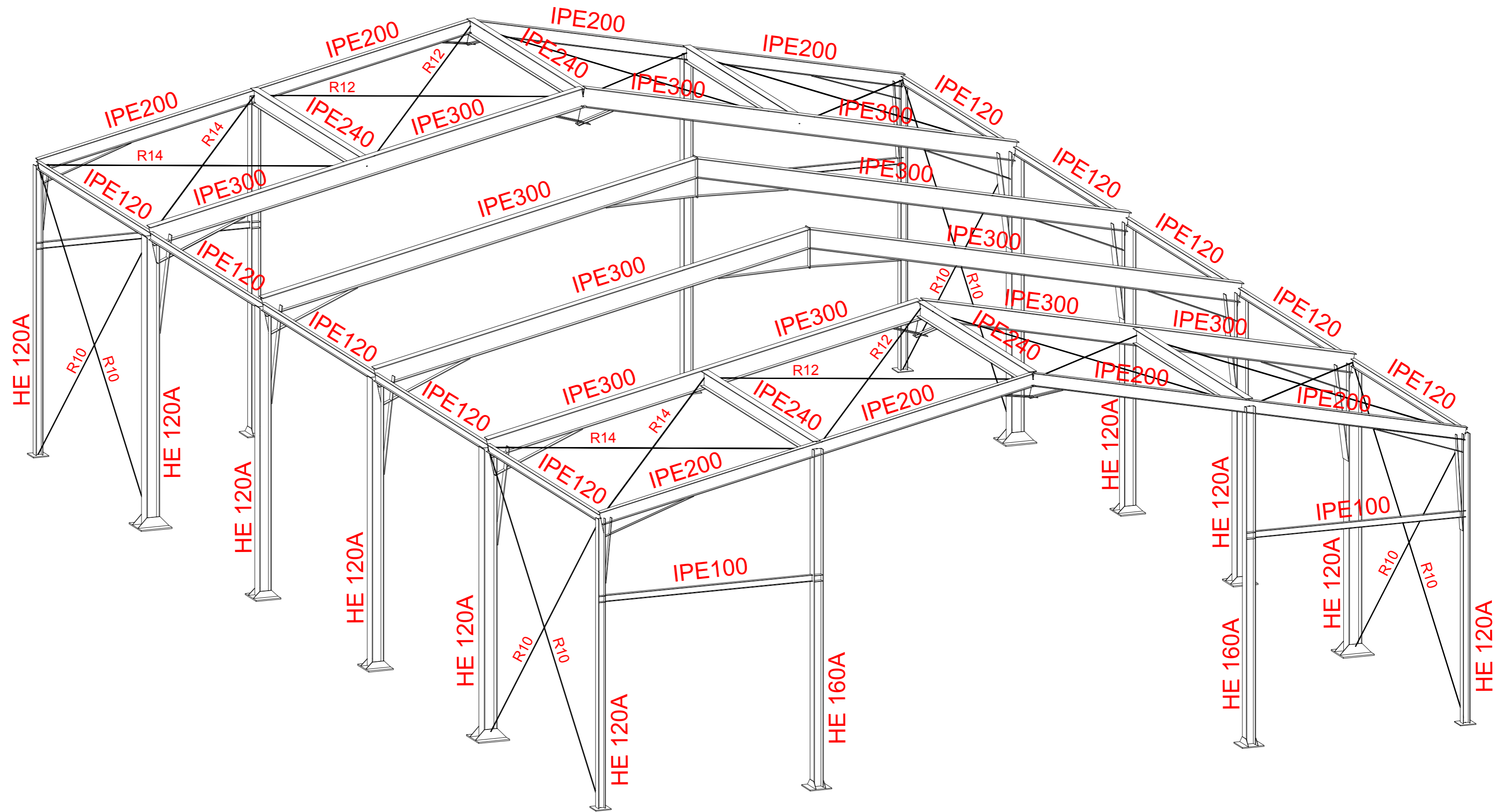
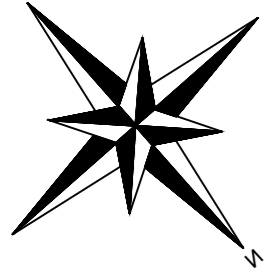
PLANO DE	DETALLES UNIONES II		
ESCALA	VARIAS	El Autor	PLANO Nº
FECHA	Abril 2021	Firmado: Andrea Crespo Barreiro	<b>07</b>



ESCUELA DE INGENIERÍA AGRARIA Y FORESTAL  
**MASTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AGRONÓMICA**  
**TRABAJO FIN DE MASTER**

**Proyecto de industria artesanal de hidromiel para la comercialización de 300 hl/anuales en el polígono industrial de Villadangos del Páramo (León)**

PLANO DE	PORTICOS		
ESCALA	1:100	El Autor	PLANO Nº
FECHA	Abril 2021	Firmado: Andrea Crespo Barreiro	<b>08</b>



### CARACTERÍSTICAS MATERIALES CONSTRUCTIVOS

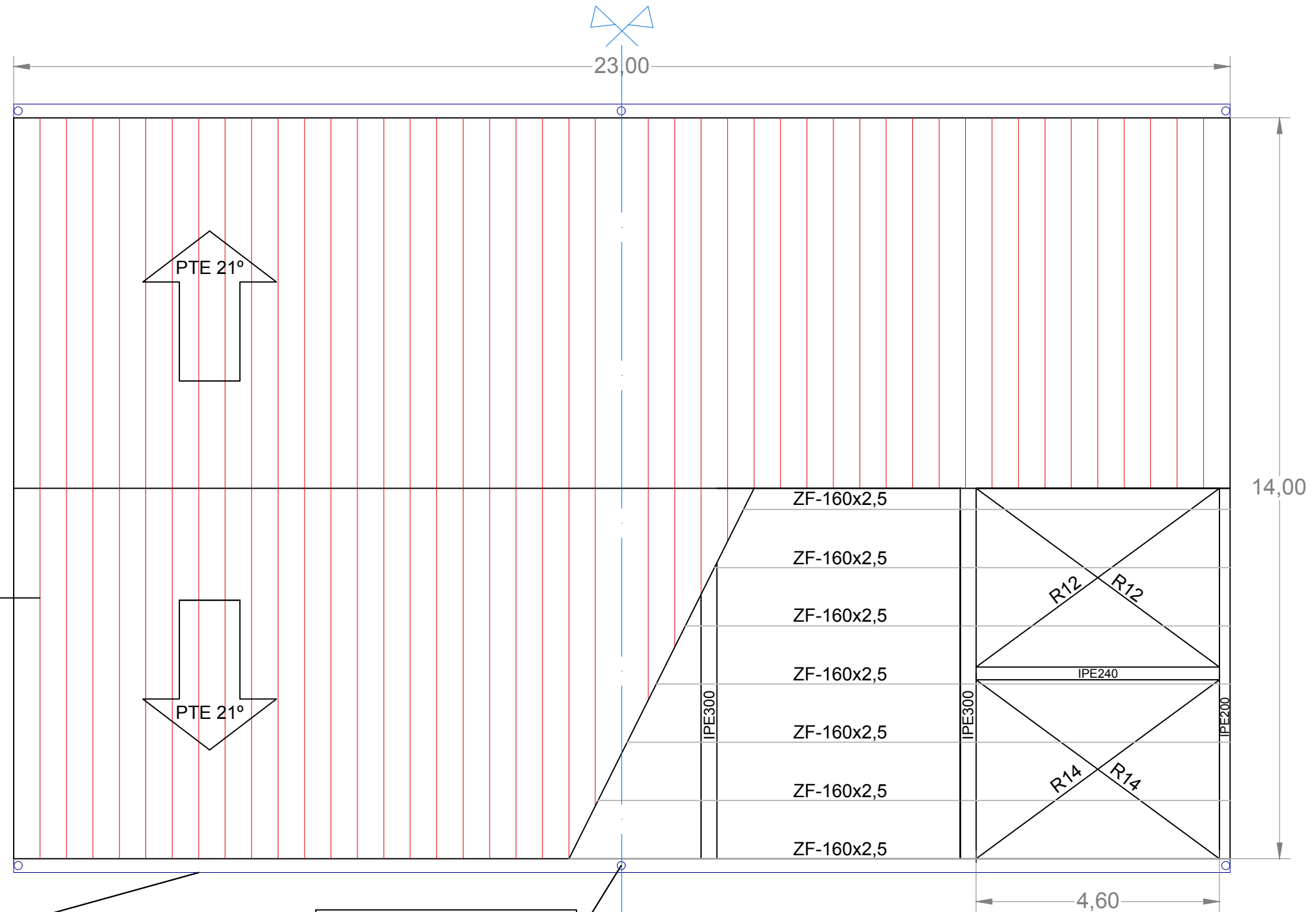
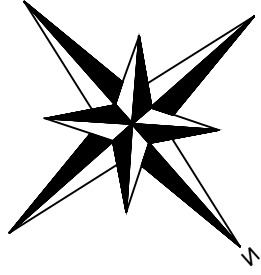
DESCRIPCIÓN	ELEMENTO	TIPO
Hormigón	Zapatas y encepados	HA-25/P20/IIb
Acero armaduras	Todos	B500S
Acero estructural	Todos	S275 J0
Acero conformado	Correas	S275 J0



ESCUELA DE INGENIERÍA AGRARIA Y FORESTAL  
**MASTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AGRONÓMICA**  
**TRABAJO FIN DE MASTER**

Proyecto de industria artesanal de hidromiel para la comercialización de 300 hl/ anuales en el polígono industrial de Villadangos del Páramo (León)

PLANO DE	ESTRUCTURA 3D DE LA NAVE		
ESCALA	1:150	El Autor	PLANO Nº
FECHA	Abril 2021	Firmado: Andrea Crespo Barreiro	<b>09</b>



Panel sandwich de poliuretano de 80 mm de espesor con chapa galvanizada

Canalón de aluminio de 100 mm de diámetro

Bajante de aluminio lacado de 50 mm de diámetro

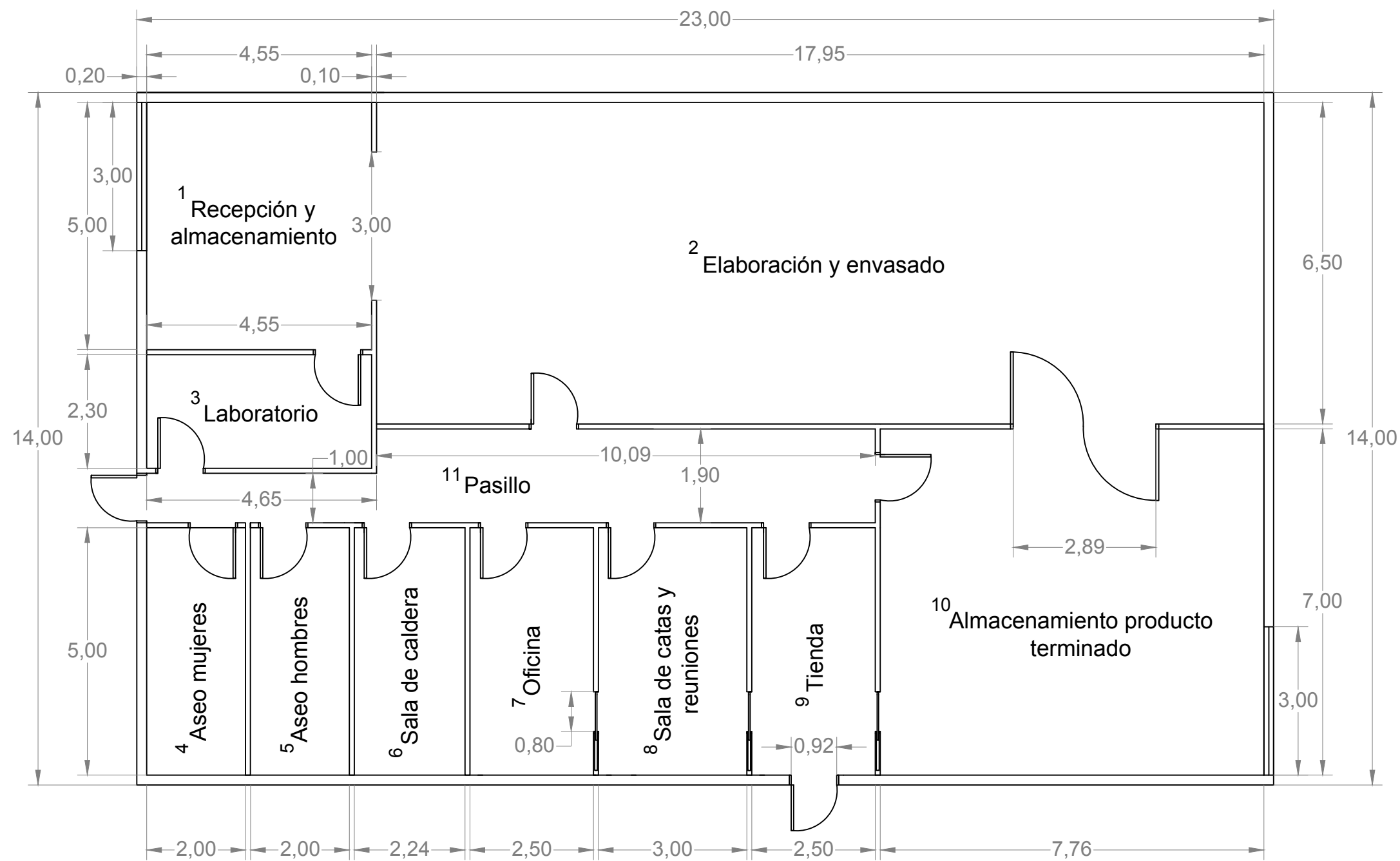


ESCUELA DE INGENIERÍA AGRARIA Y FORESTAL  
**MASTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AGRONÓMICA**  
**TRABAJO FIN DE MASTER**

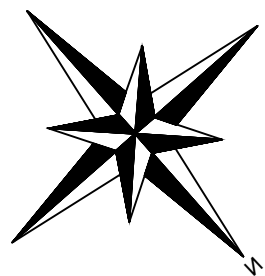
**Proyecto de industria artesanal de hidromiel para la comercialización de 300 hl/anuales en el polígono industrial de Villadangos del Páramo (León)**

PLANO DE	CUBIERTA		
ESCALA	1:100	El Autor	PLANO Nº
FECHA	Abril 2021	Firmado: Andrea Crespo Barreiro	<b>10</b>





DEPENDENCIA	SUPERFICIE (m2)
1	22,75
2	116,68
3	10,47
4	10
5	10
6	11,2
7	12,5
8	15
9	12,5
10	54,32
11	23,82
Superficie útil total	299,23
Superficie construida	322

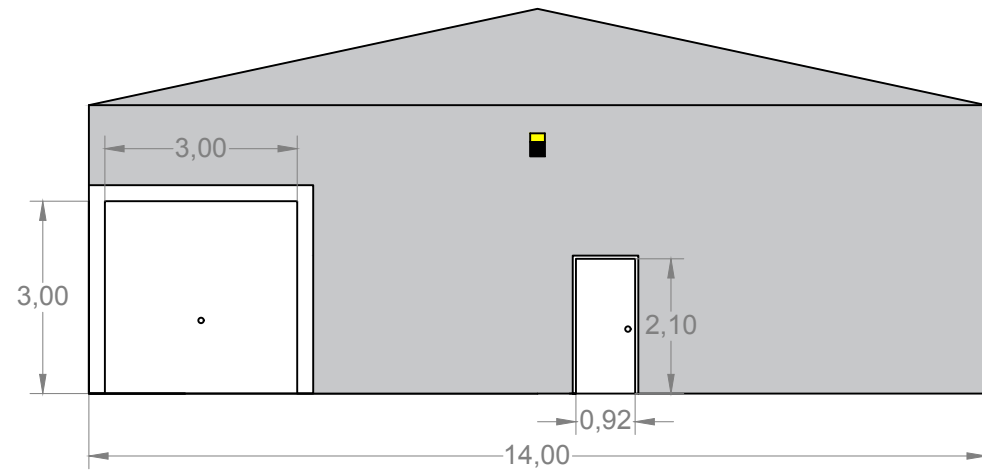


ESCUELA DE INGENIERÍA AGRARIA Y FORESTAL  
**MASTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AGRONÓMICA**  
**TRABAJO FIN DE MASTER**

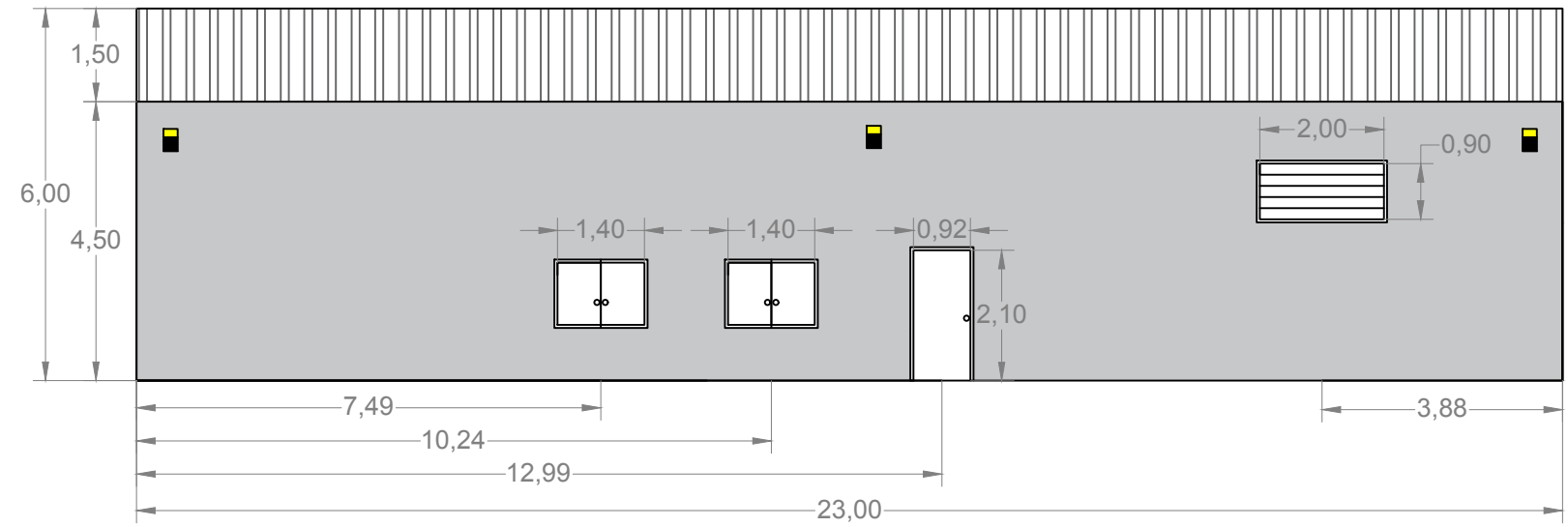
**Proyecto de industria artesanal de hidromiel para la comercialización de 300 hl/anales en el polígono industrial de Villadangos del Páramo (León)**

PLANO DE	SUPERFICIES Y COTAS		
ESCALA	1:100	El Autor	PLANO N°
FECHA	Abril 2021	Firmado: Andrea Crespo Barreiro	<b>11</b>

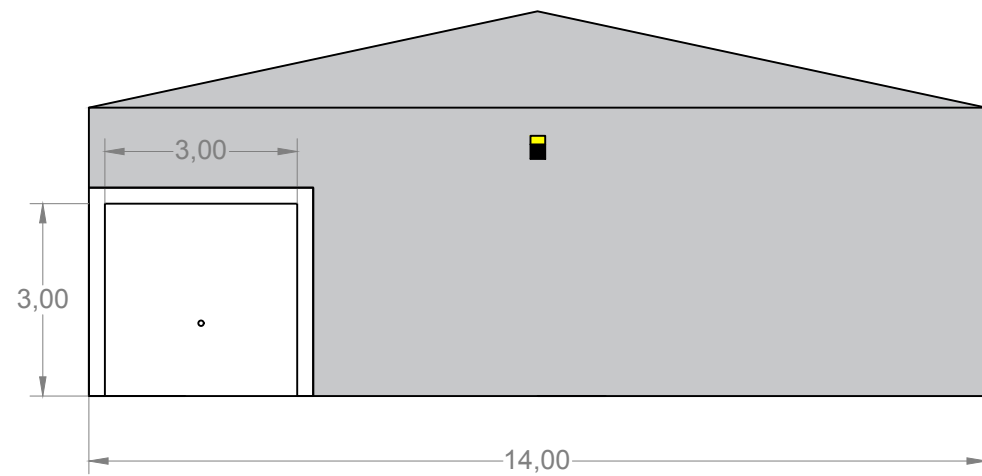
ALZADO SUR



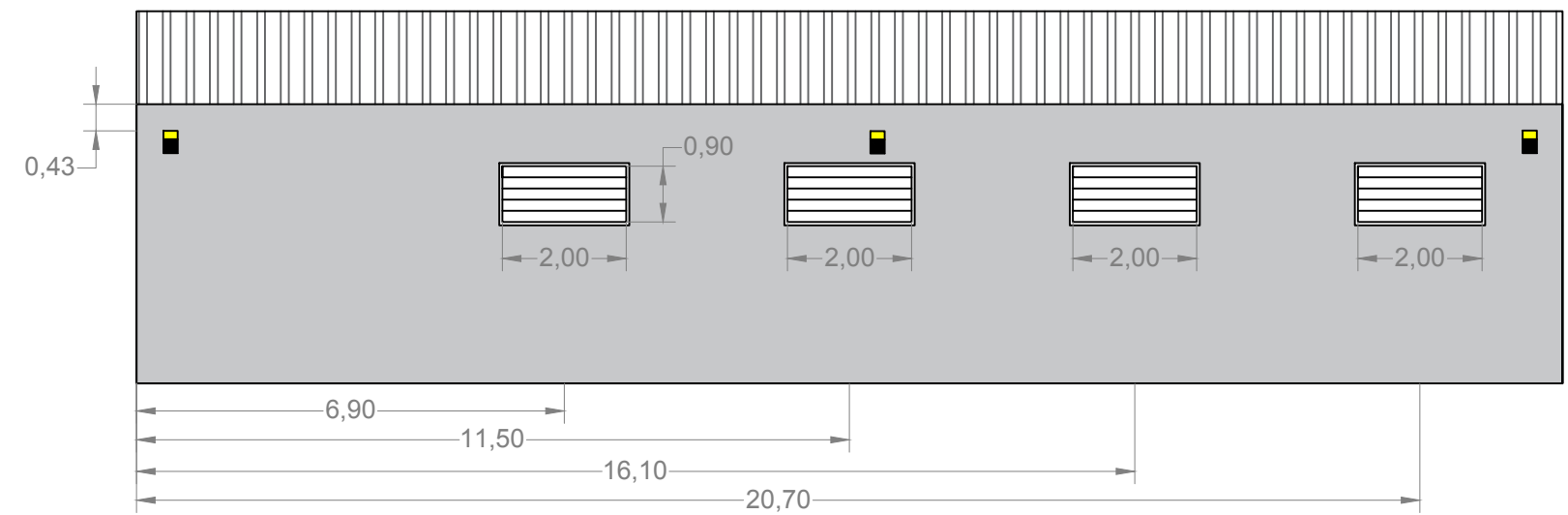
ALZADO ESTE



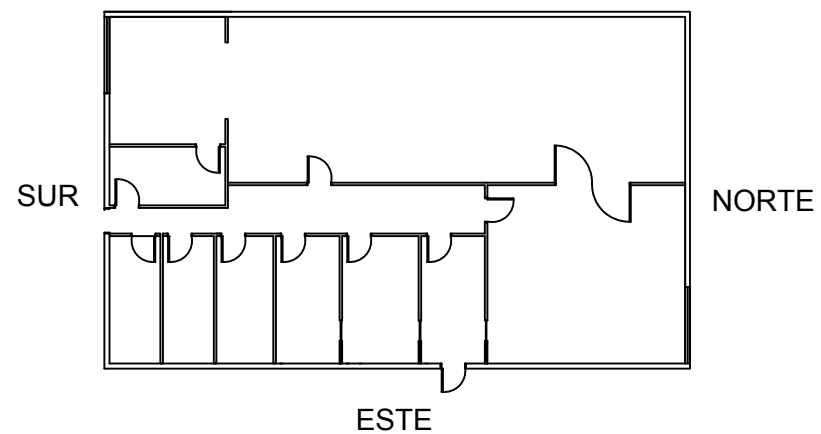
ALZADO NORTE



ALZADO OESTE



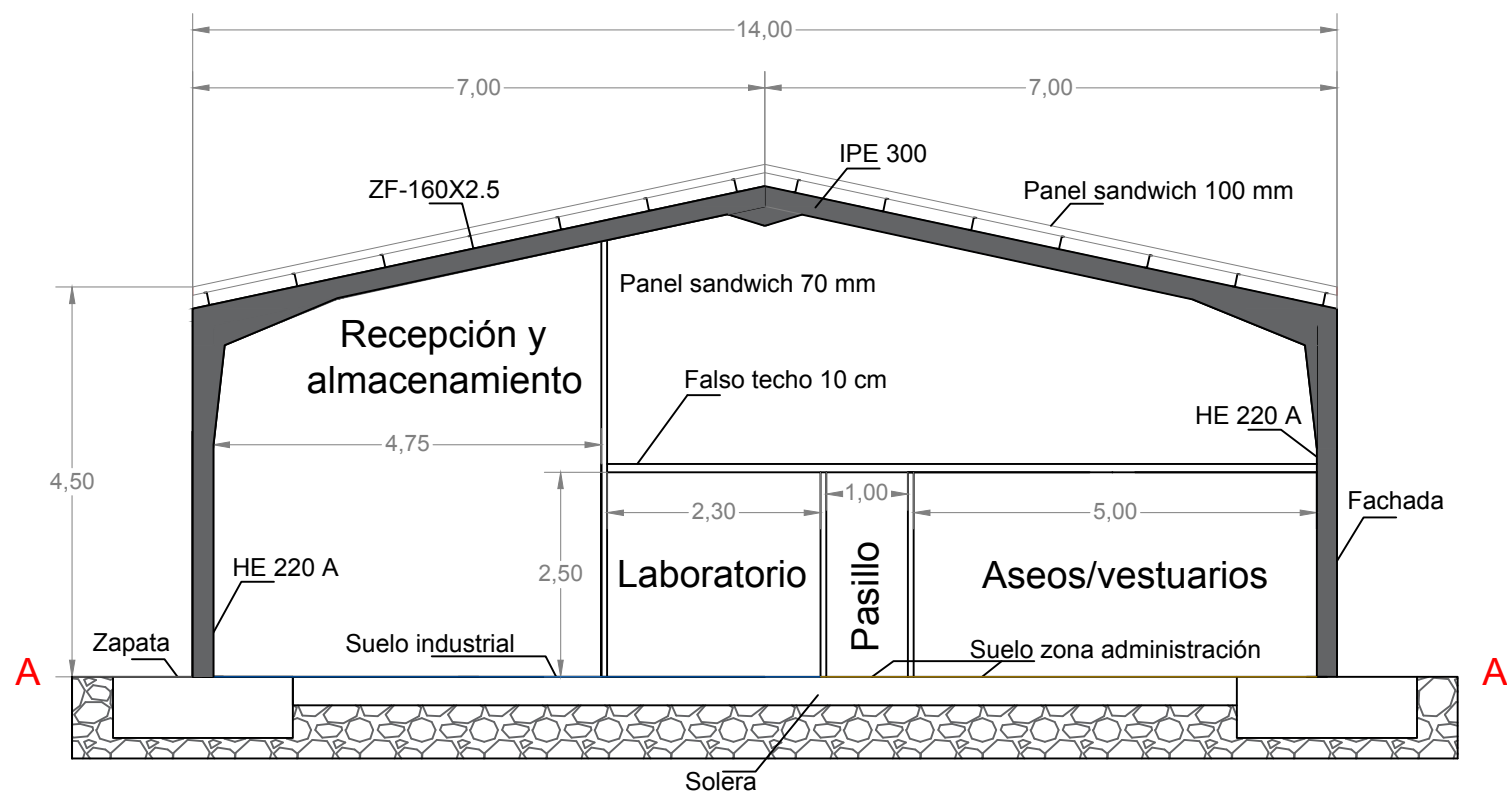
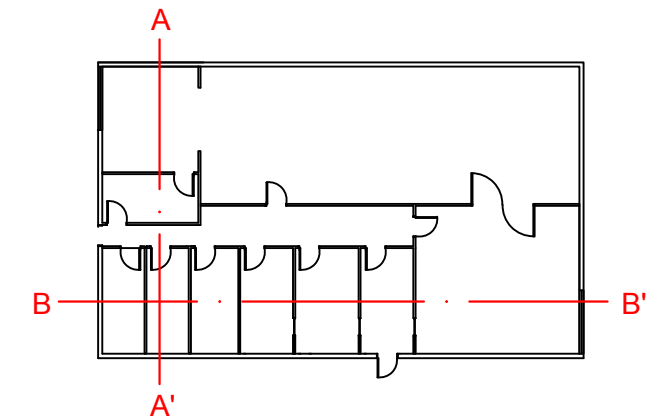
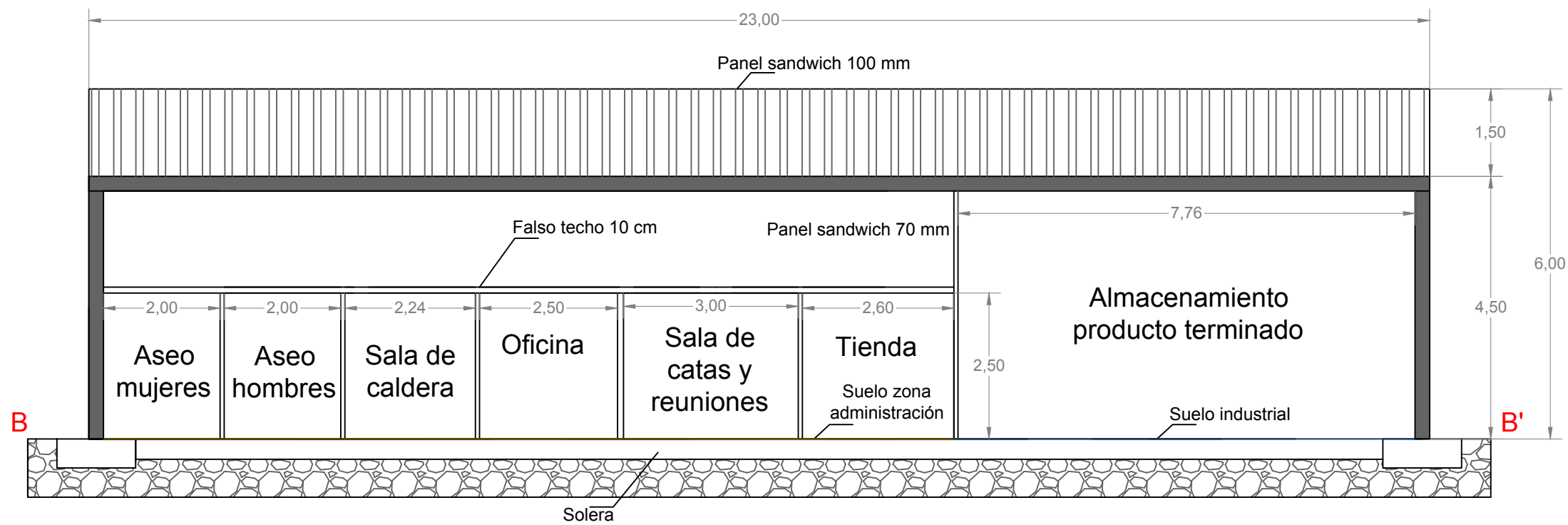
OESTE



ESCUELA DE INGENIERÍA AGRARIA Y FORESTAL  
**MASTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AGRONÓMICA**  
**TRABAJO FIN DE MASTER**

**Proyecto de industria artesanal de hidromiel para la comercialización de 300 hl/anuales en el polígono industrial de Villadangos del Páramo (León)**

PLANO DE	ALZADOS		
ESCALA	1:100	El Autor	PLANO Nº
FECHA	Abril 2021	Firmado: Andrea Crespo Barreiro	<b>12</b>



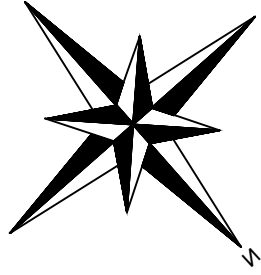
Solera	Encachado de zahorra compactada 20 cm Capa de geotextil Arena 5 cm Hormigón armado pulido HA-30/P/15/IIb 15 cm
Suelo zona administración	Baldosa cerámica de gres Mortero de cemento 3 cm
Suelo industrial	Resina epoxi 0,3 cm
Revestimiento zona administrativa	Panel de yeso 1,5 cm Pintura plástica



ESCUELA DE INGENIERÍA AGRARIA Y FORESTAL  
**MASTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AGRONÓMICA**  
**TRABAJO FIN DE MASTER**

**Proyecto de industria artesanal de hidromiel para la comercialización de 300 hl/anuales en el polígono industrial de Villadangos del Páramo (León)**

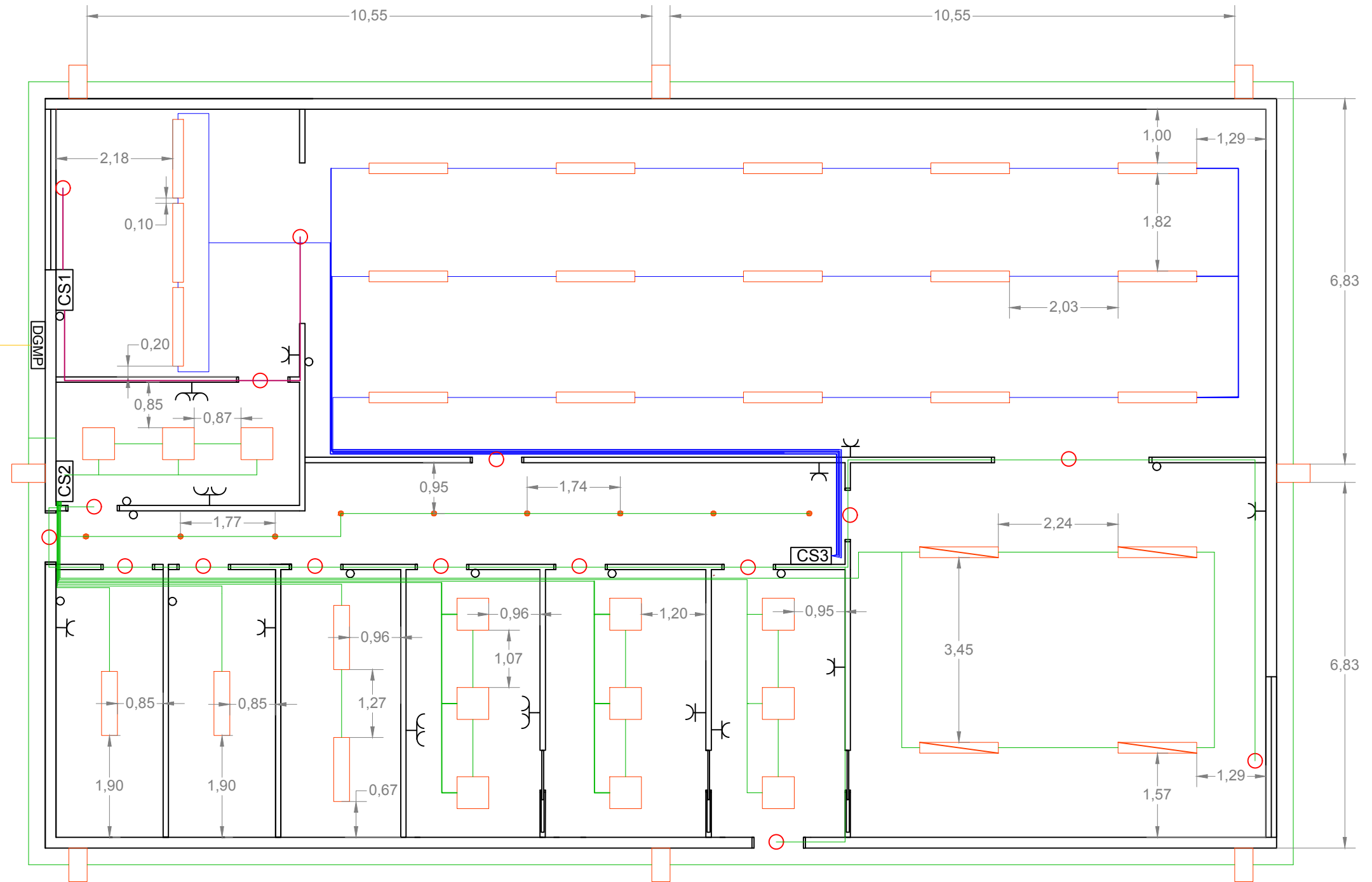
PLANO DE	SECCIONES CONSTRUCTIVAS		
ESCALA	1:100	El Autor	PLANO Nº
FECHA	Abril 2021	Firmado: Andrea Crespo Barreiro	<b>13</b>



○ Red municipal de abastecimiento eléctrico

**LEYENDA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO**

	Conexiones a CS3
	Conexiones a CS2
	Conexiones a CS1
	Toma de uso general
	Interruptor
	Toma de uso general doble
	PHILIPS RC132V G4
	PHILIPS RC134B
	PHILIPS VGP283
	PHILIPS SP342P
	PHILIPS RS140B
	PHILIPS SP340P
	PHILIPS EM120B



ESCUELA DE INGENIERÍA AGRARIA Y FORESTAL  
**MASTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AGRONÓMICA**  
**TRABAJO FIN DE MASTER**

**Proyecto de industria artesanal de hidromiel para la comercialización de 300 hl/anuales en el polígono industrial de Villadangos del Páramo (León)**

PLANO DE	INSTALACIÓN DE ALUMBRADO		PLANO Nº
ESCALA	1:100	El Autor	<b>14</b>
FECHA	Abril 2021	Firmado: Andrea Crespo Barreiro	

DGMP

Caja general de protección  
Línea general de alimentación

IGA In=50A  
ID1 In=63A

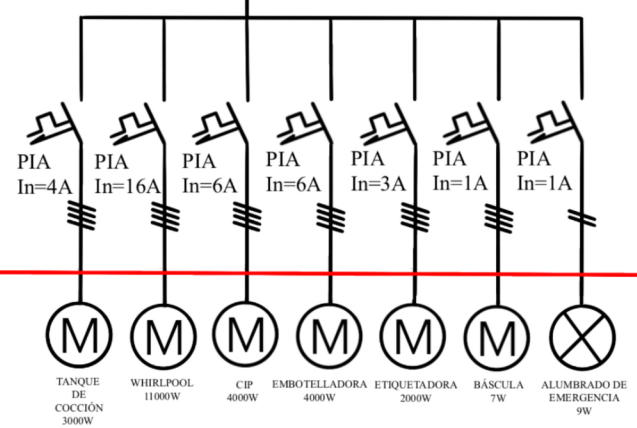
PIA In=25A

PIA In=10A

PIA In=16A

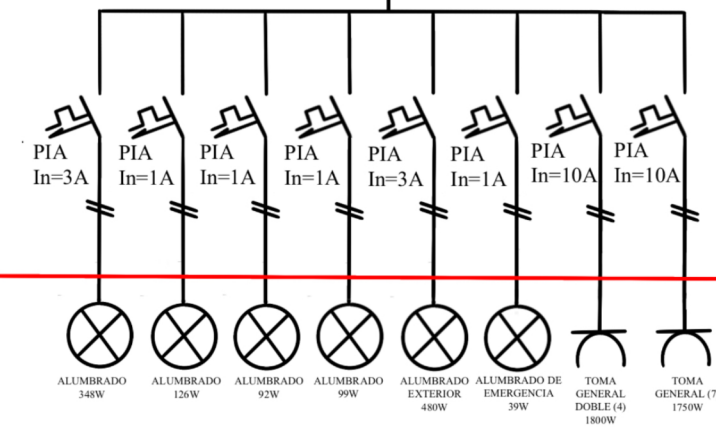
CS1

ID In=25A



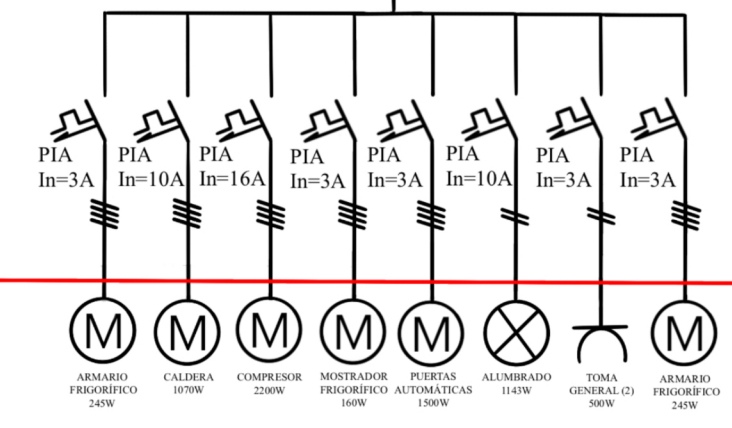
CS2

ID In=25A



CS3

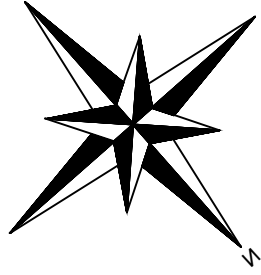
ID In=25A



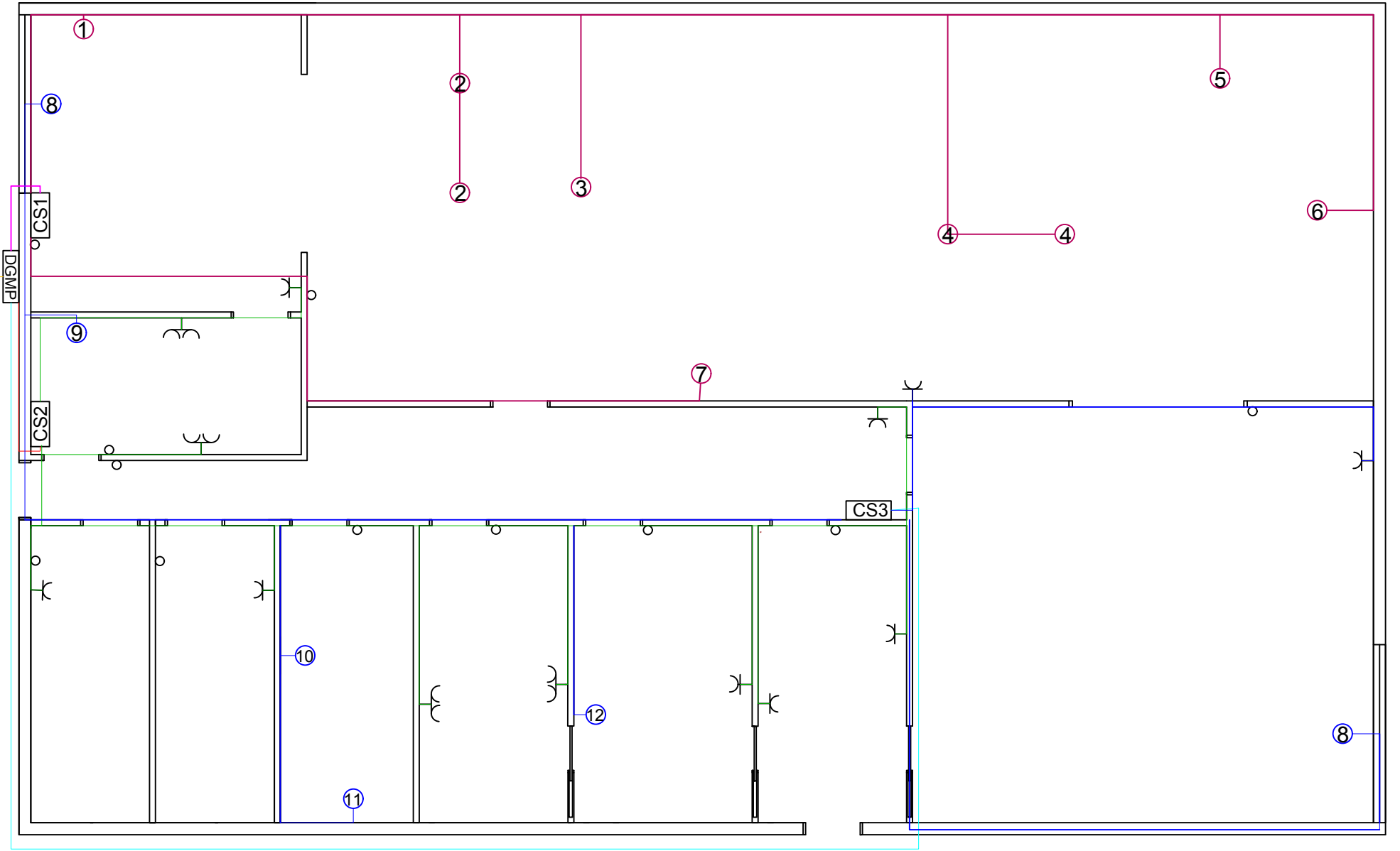
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRARIA Y FORESTAL  
MASTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AGRONÓMICA  
TRABAJO FIN DE MASTER

Proyecto de industria artesanal de hidromiel para la comercialización de 300 hl/anuales en el polígono industrial de Villadangos del Páramo (León)

PLANO DE	ESQUEMA UNIFILAR		
ESCALA	S/E	El Autor	PLANO Nº
FECHA	Abril 2021	Firmado: Andrea Crespo Barreiro	15



Red municipal de abastecimiento eléctrico



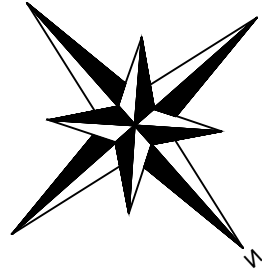
RECEPTORES	
1	Báscula
2	Tanques de cocción
3	Whirlpool
4	Clarificadores
5	Etiquetadora
6	Embotelladora
7	Sistema CIP
8	Puertas automáticas
9	Armario frigorífico
10	Compresor
11	Caldera
12	Mostrador frigorífico

LEYENDA INSTALACIÓN ELÉCTRICA	
	Conexiones a CS3
	Conexiones a CS2
	Conexiones a CS1
	DGMP a CS1
	DGMP a CS3
	DGMP a CS2

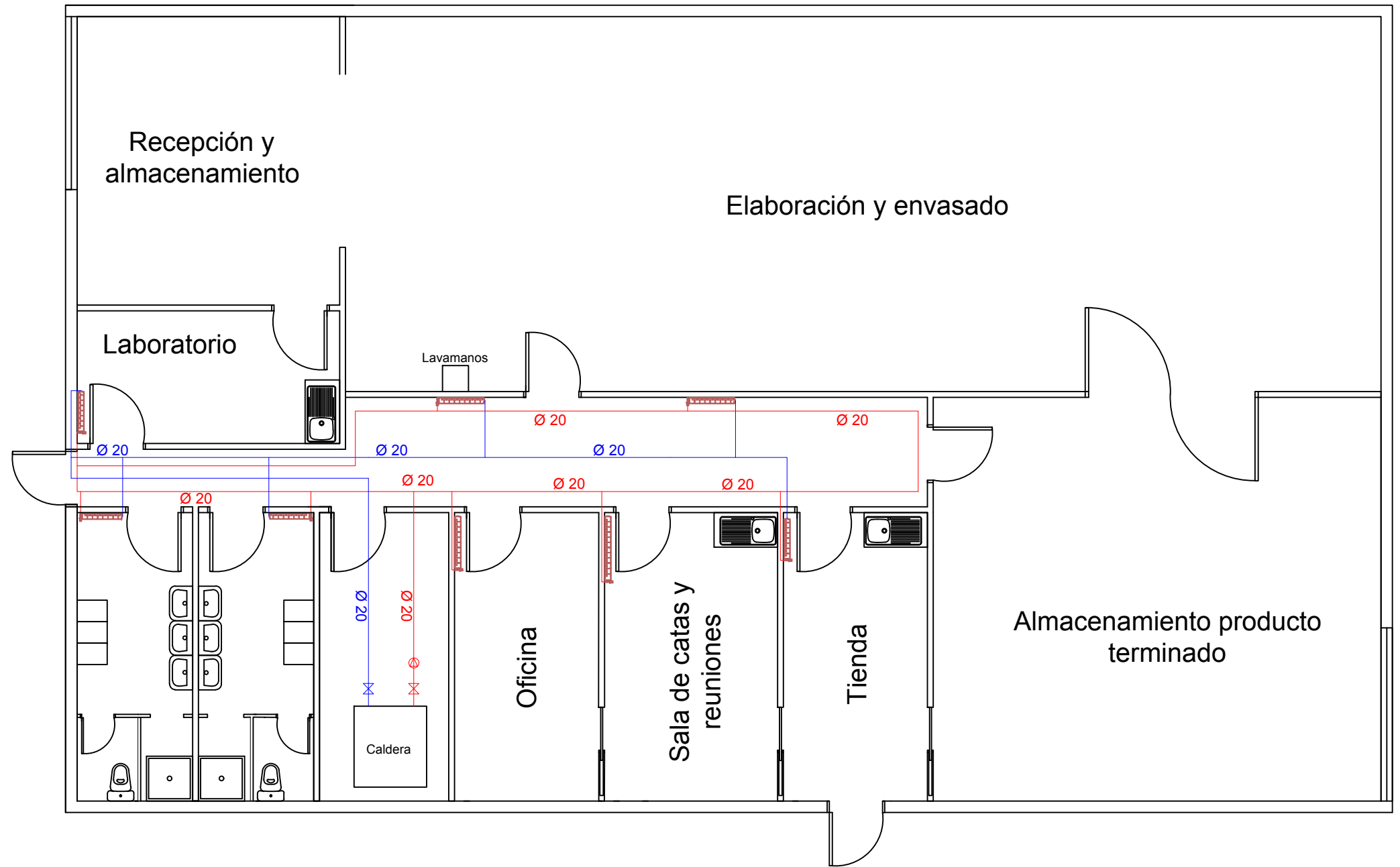


ESCUELA DE INGENIERÍA AGRARIA Y FORESTAL  
**MASTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AGRONÓMICA**  
**TRABAJO FIN DE MASTER**

<b>Proyecto de industria artesanal de hidromiel para la comercialización de 300 hl/anuales en el polígono industrial de Villadangos del Páramo (León)</b>			
PLANO DE	INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE FUERZA		
ESCALA	1:100	El Autor	PLANO Nº
FECHA	Abril 2021	Firmado: Andrea Crespo Barreiro	<b>16</b>



SIMBOLOGÍA EMPLEADA	
	Tubería de ida de calefacción
	Tubería de retorno de calefacción
	Válvulas
	Radiador termostático
	Bomba de circulación



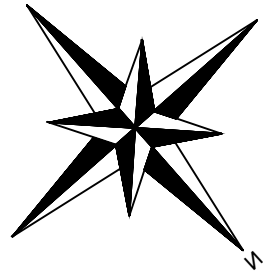
MATERIALES EMPLEADOS PARA LAS TUBERÍAS	
Instalación interior	Tuberías de cobre UNE-EN-1057 empotradas en pared
Aislamiento térmico	Caucho expandido color negro de 20 mm de espesor



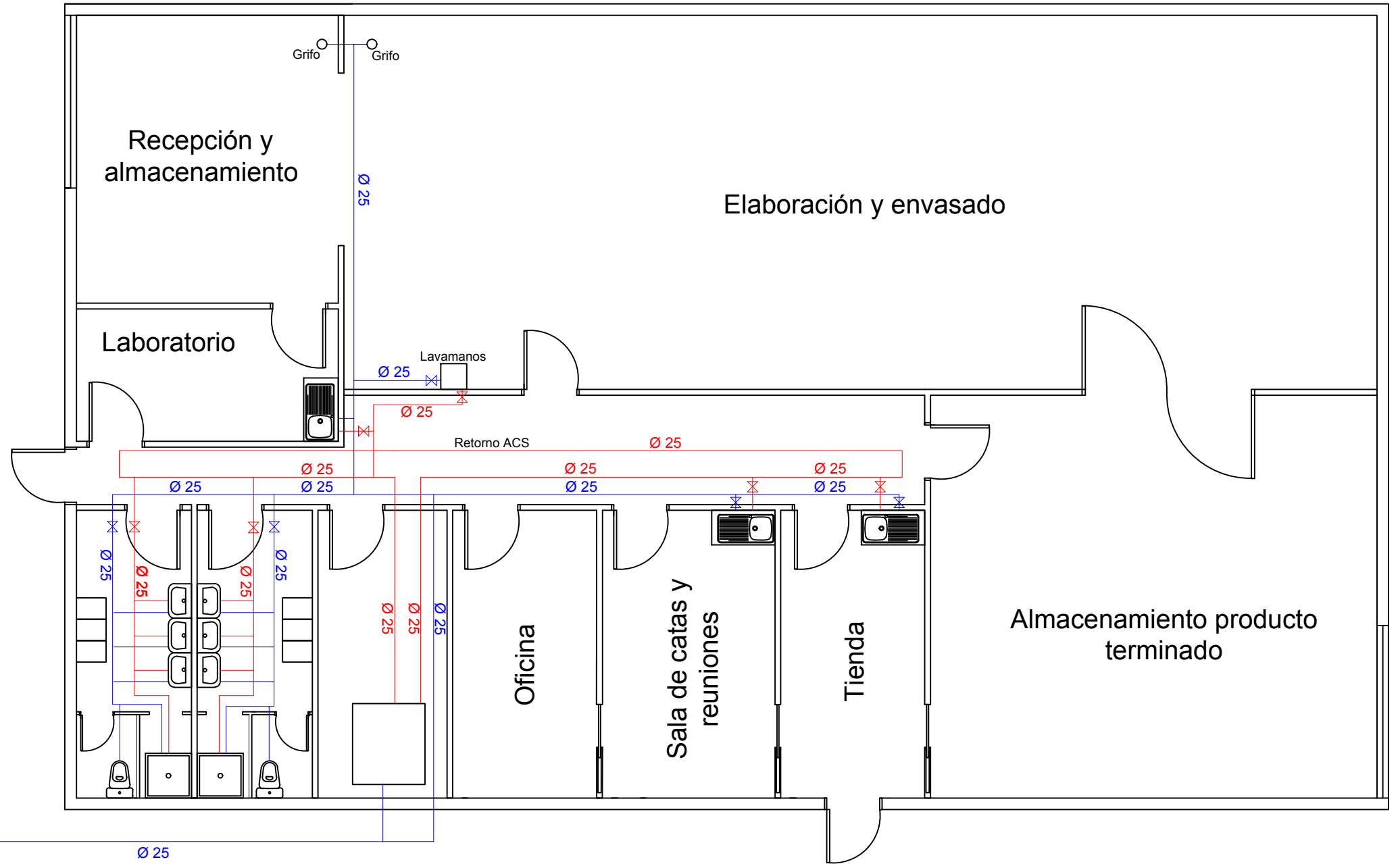
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRARIA Y FORESTAL  
**MASTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AGRONÓMICA**  
**TRABAJO FIN DE MASTER**

Proyecto de industria artesanal de hidromiel para la comercialización de 300 hl/anuales en el polígono industrial de Villadangos del Páramo (León)

PLANO DE	INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN		
ESCALA	1:100	El Autor	PLANO Nº
FECHA	Abril 2021	Firmado: Andrea Crespo Barreiro	<b>17</b>



SIMBOLOGÍA EMPLEADA	
	Tubería de agua caliente (ACS)
	Tubería de retorno ACS
	Tubería de agua fría
	Llave de paso



MATERIALES EMPLEADOS PARA LAS TUBERÍAS	
Acometida general	Tubería de polietileno PE 100, PN = 25 atm, UNE-EN-12201-2
Instalación interior	Tuberías de PVC
Aislamiento térmico	Coquilla espuma elastómero 30 mm espesor

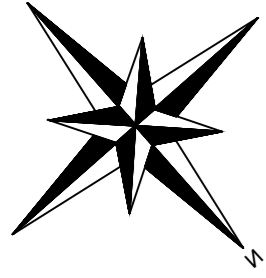


ESCUELA DE INGENIERÍA AGRARIA Y FORESTAL  
**MASTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AGRONÓMICA**  
**TRABAJO FIN DE MASTER**

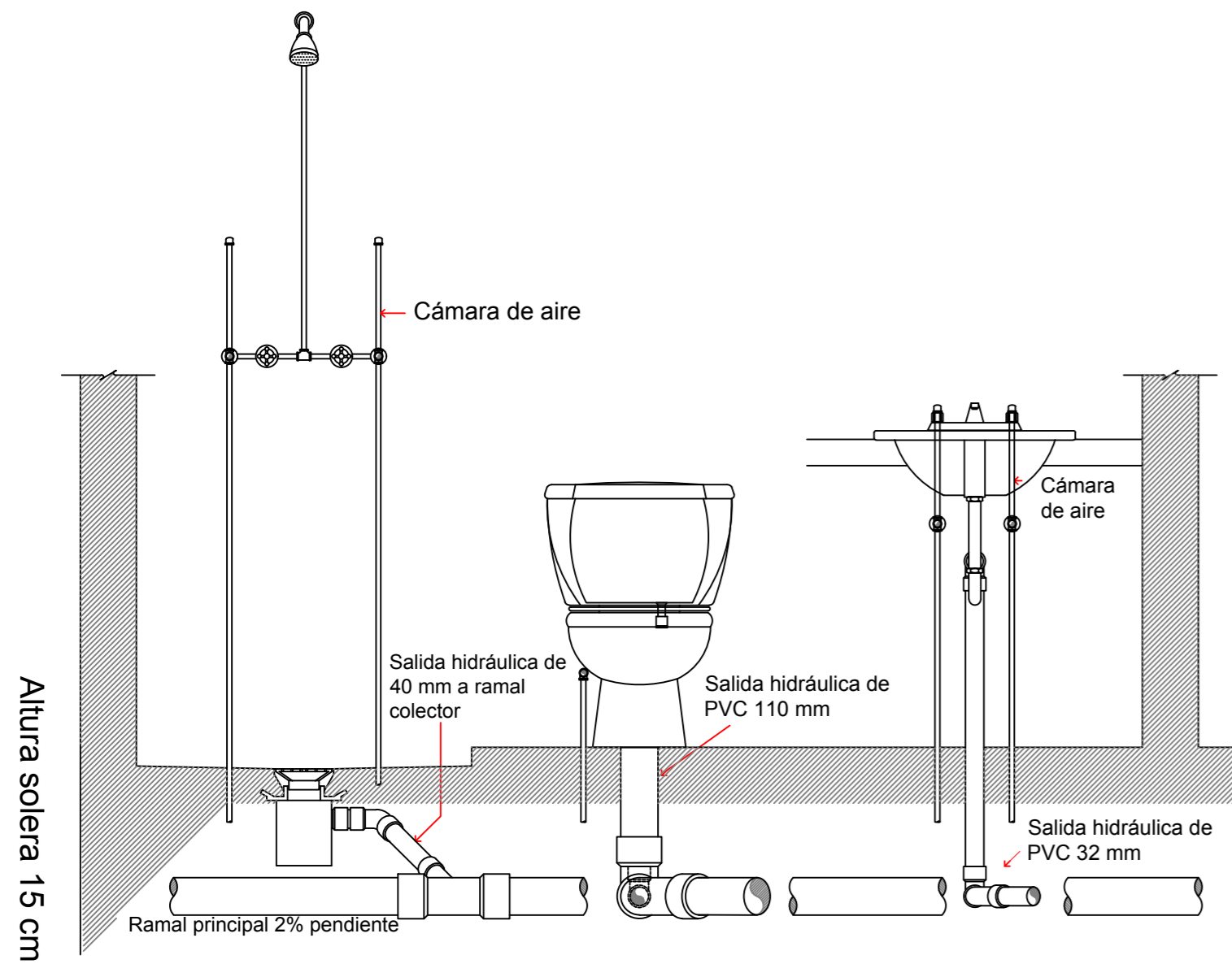
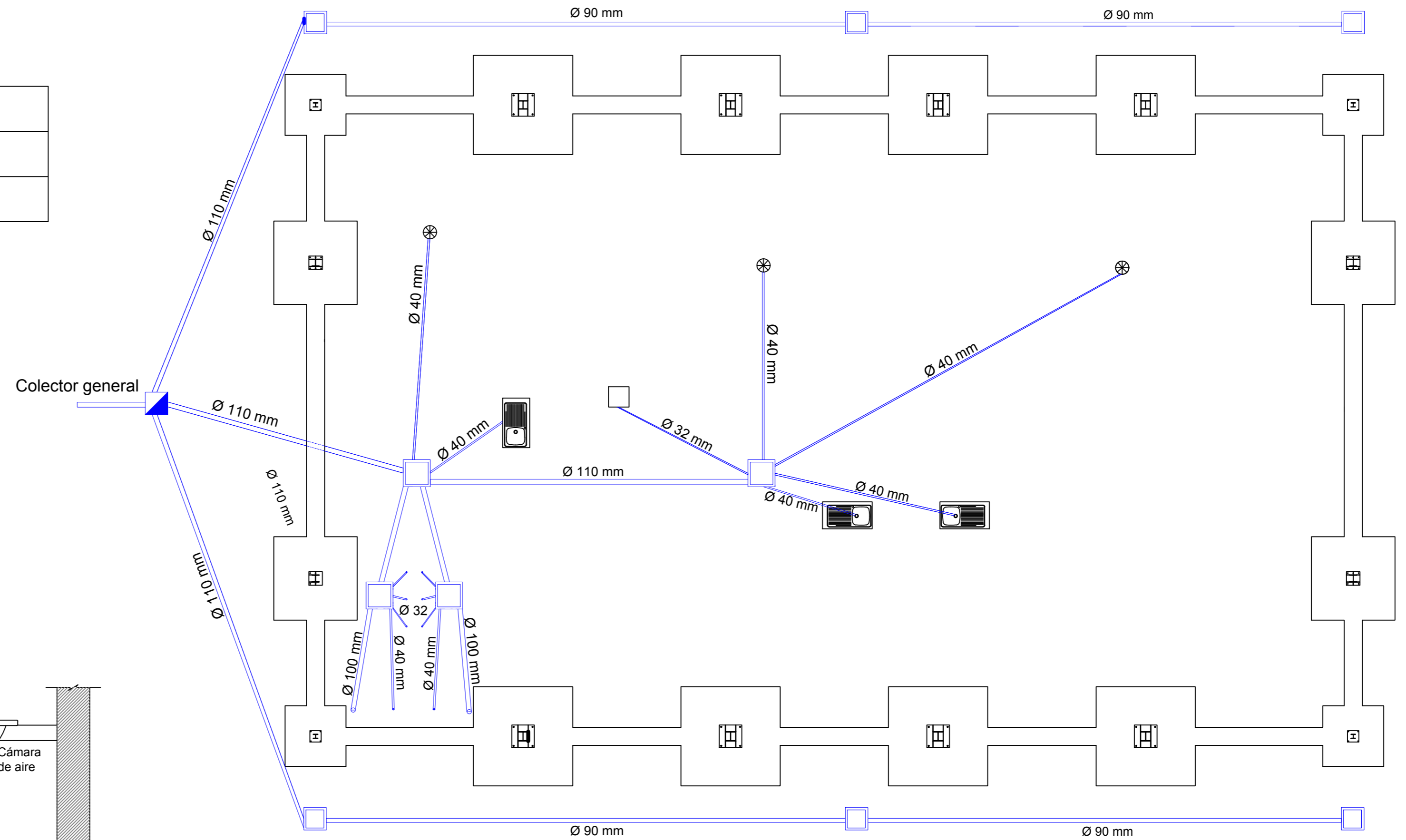
**Proyecto de industria artesanal de hidromiel para la comercialización de 300 hl/anuales en el polígono industrial de Villadangos del Páramo (León)**

PLANO DE	INSTALACIÓN DE FONTANERÍA		
ESCALA	1:100	El Autor	PLANO Nº
FECHA	Abril 2021	Firmado: Andrea Crespo Barreiro	<b>18</b>





SIMBOLOGÍA EMPLEADA	
	Arqueta de paso (50 x 50 cm)
	Arqueta sifónica registrable



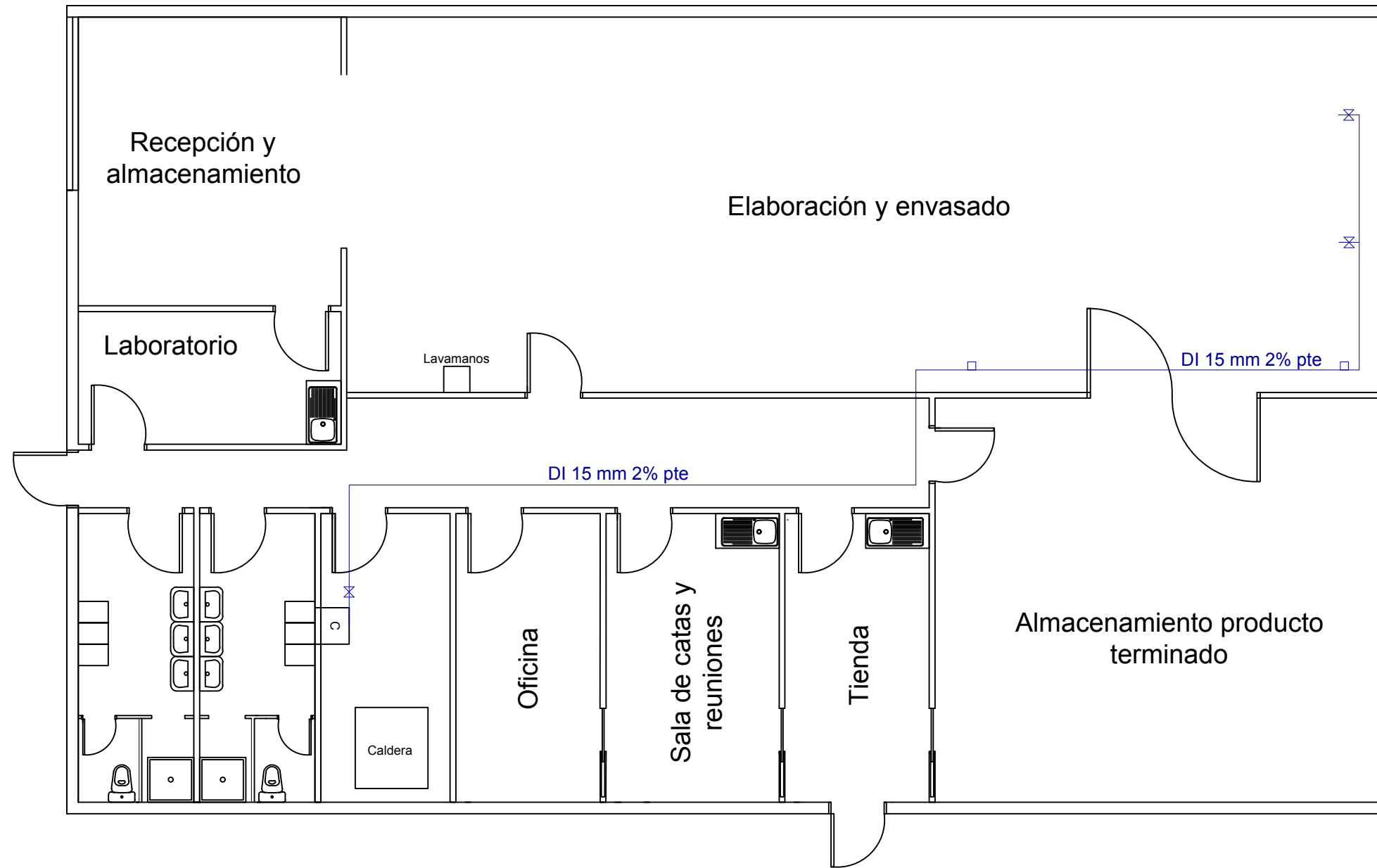
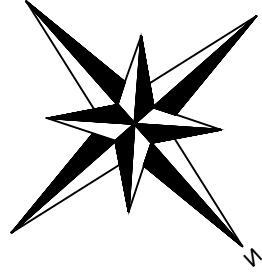
DETALLE DEL PERFIL DE LAS SALIDAS HIDRÁULICAS



ESCUELA DE INGENIERÍA AGRARIA Y FORESTAL  
**MASTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AGRONÓMICA**  
**TRABAJO FIN DE MASTER**

**Proyecto de industria artesanal de hidromiel para la comercialización de 300 hl/anuales en el polígono industrial de Villadangos del Páramo (León)**

PLANO DE	INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO		
ESCALA	1:150	El Autor	PLANO Nº
FECHA	Abril 2021	Firmado: Andrea Crespo Barreiro	<b>19</b>



LEYENDA INSTALACIÓN AIRE COMPRIMIDO	
X	Válvula motorizada reguladora del caudal
C	Compresor de tornillo rotativo
—	Tubería aire comprimido de aluminio
□	Puntos drenaje de los condensadores

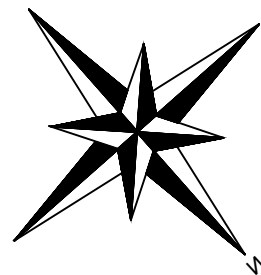
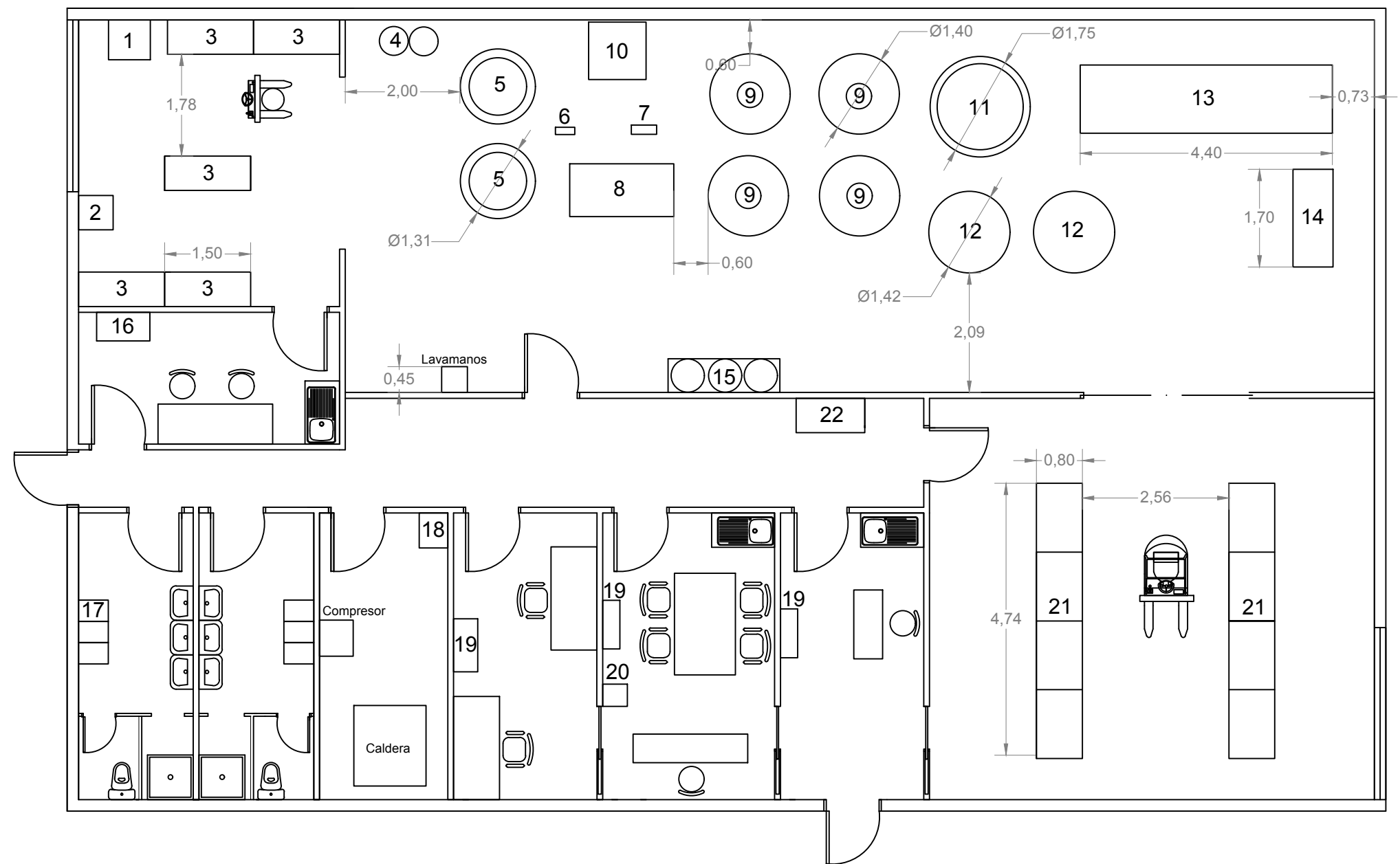


ESCUELA DE INGENIERÍA AGRARIA Y FORESTAL  
**MASTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AGRONÓMICA**  
**TRABAJO FIN DE MASTER**

**Proyecto de industria artesanal de hidromiel para la comercialización de 300 hl/anuales en el polígono industrial de Villadangos del Páramo (León)**

PLANO DE	INSTALACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO		
ESCALA	1:100	El Autor	PLANO Nº
FECHA	Abril 2021	Firmado: Andrea Crespo Barreiro	<b>20</b>

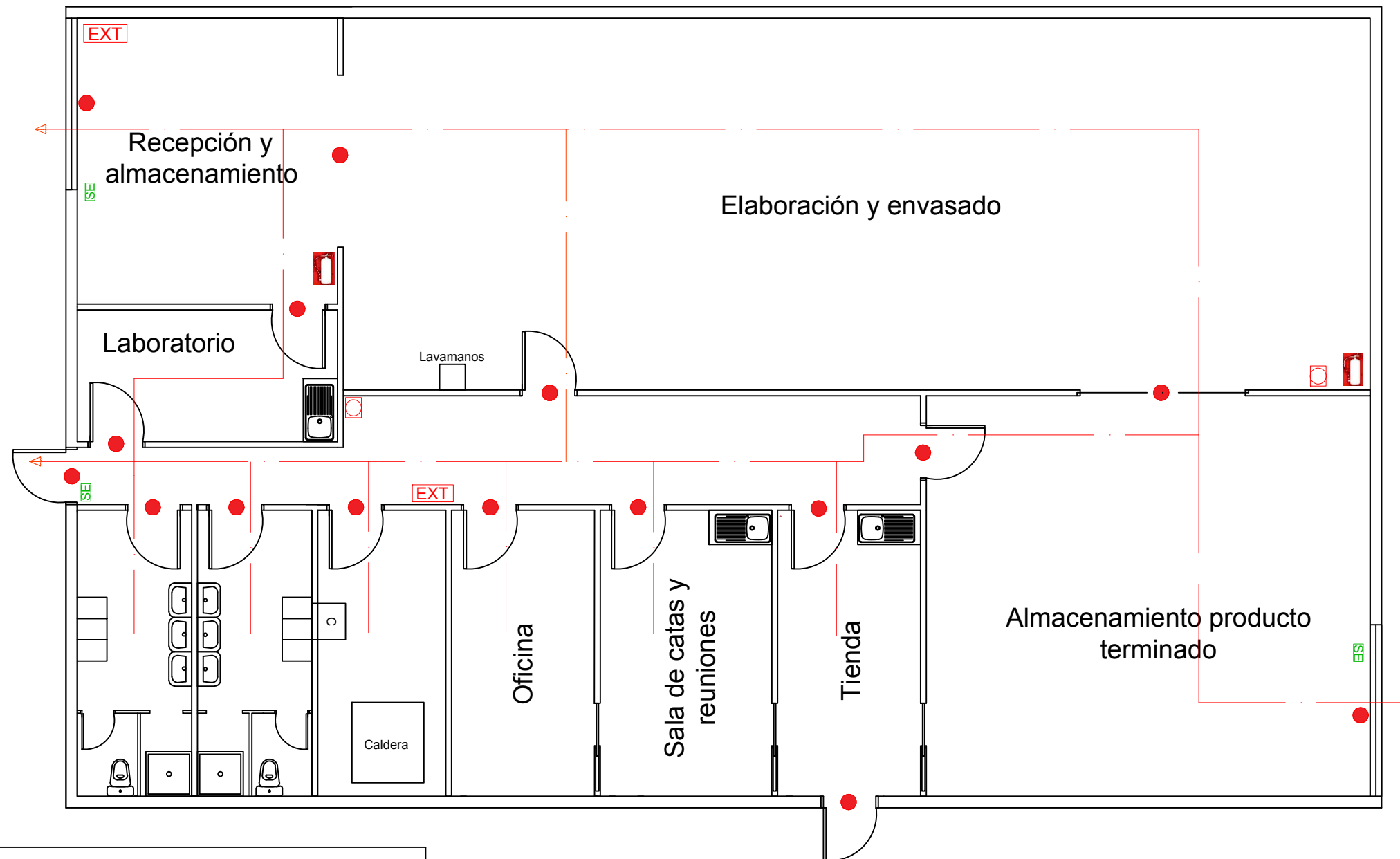
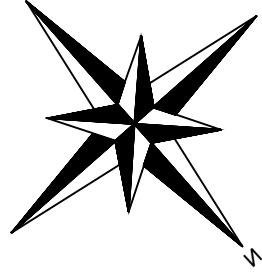
ID	MAQUINARIA Y MOBILIARIO
1	Armario frigorífico
2	Báscula
3	Estanterías acero tres alturas
4	Filtros carbón activo
5	Tanques de cocción
6	Intercambiador de placas
7	Bomba centrífuga
8	Whirlpool
9	Fermentadores
10	Tanque de agua fría
11	Depósito siempre lleno
12	Clarificadores
13	Embotelladora
14	Etiquetadora
15	Estación móvil de limpieza CIP
16	Armario frigorífico
17	Taquillas
18	Armario de productos de limpieza
19	Estanterías
20	Mostrador frigorífico
21	Estantería pallets cuatro módulos a doble altura
22	Mesa de herramientas/taller



ESCUELA DE INGENIERÍA AGRARIA Y FORESTAL  
**MASTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AGRONÓMICA**  
**TRABAJO FIN DE MASTER**

**Proyecto de industria artesanal de hidromiel para la comercialización de 300 hl/anuales en el polígono industrial de Villadangos del Páramo (León)**

PLANO DE	MAQUINARIA Y MOBILIARIO		PLANO Nº
ESCALA	1:100	El Autor	<b>21</b>
FECHA	Abril 2021	Firmado: Andrea Crespo Barreiro	



**LEYENDA PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

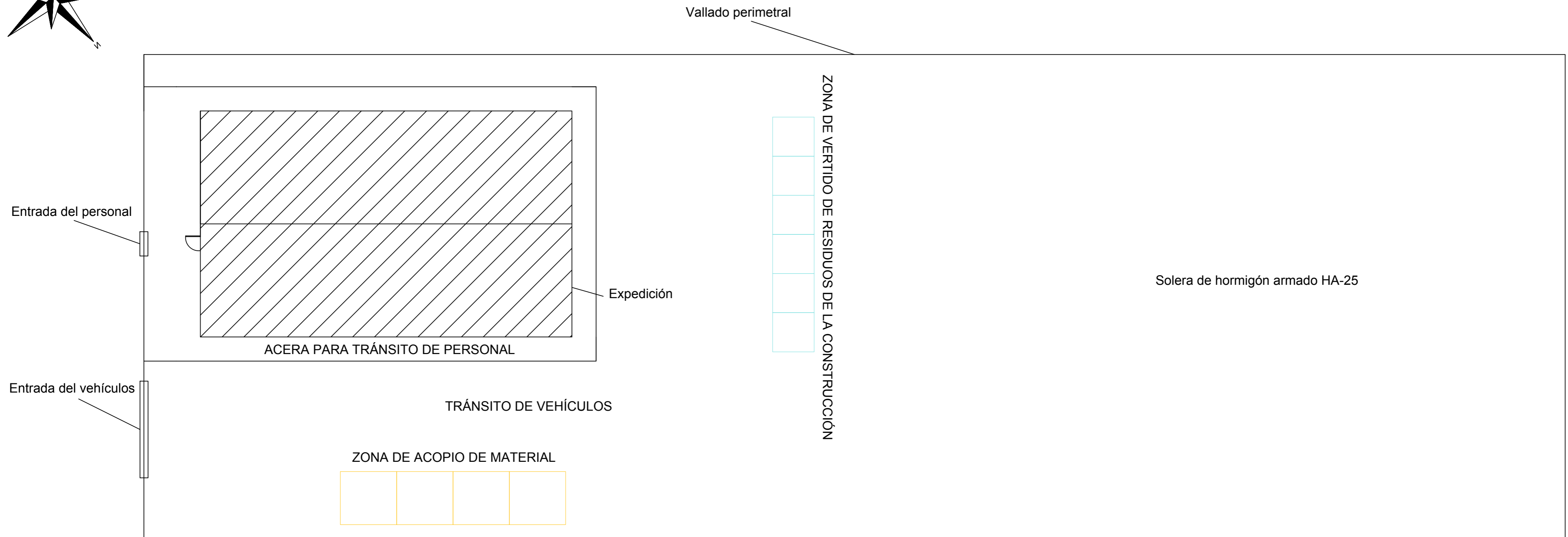
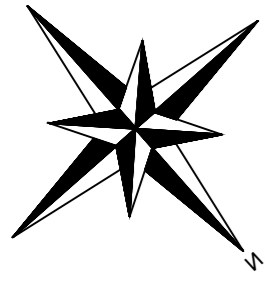
	Recorrido de evacuación
	Pulsador de alarma manual
	Salida de emergencia
	Extintor ABC portátil de eficacia 21A 113B, altura 80-120 cm
	Extintor de CO2, altura 80-120 cm
	Luminaria de emergencia PHILIPS EM120B, 3 W



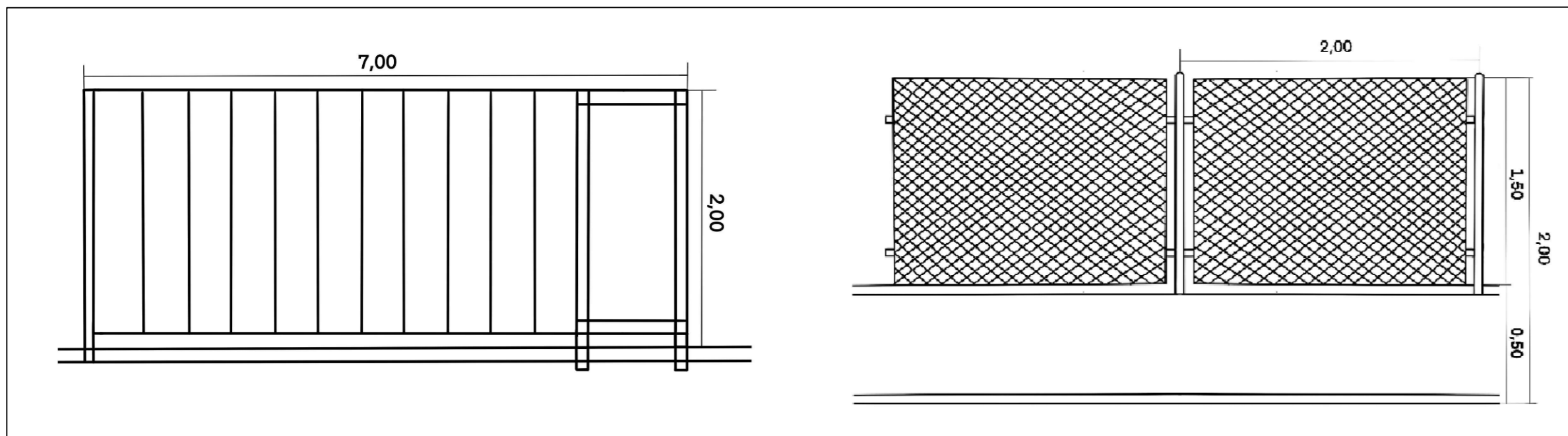
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRARIA Y FORESTAL  
**MASTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AGRONÓMICA**  
**TRABAJO FIN DE MASTER**

**Proyecto de industria artesanal de hidromiel para la comercialización de 300 hl/anuales en el polígono industrial de Villadangos del Páramo (León)**

PLANO DE	INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS		
ESCALA	1:100	El Autor	PLANO Nº
FECHA	Abril 2021	Firmado: Andrea Crespo Barreiro	<b>22</b>



DETALLE DE PUERTA DESLIZANTE PARA VEHÍCULOS Y VALLADO PERIMETRAL



ESCUELA DE INGENIERÍA AGRARIA Y FORESTAL  
**MASTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AGRONÓMICA**  
**TRABAJO FIN DE MASTER**

**Proyecto de industria artesanal de hidromiel para la comercialización de 300 hl/ anuales en el polígono industrial de Villadangos del Páramo (León)**

PLANO DE	RCD Y URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA		
ESCALA	1:200	El Autor	PLANO Nº
FECHA	Abril 2021	Firmado: Andrea Crespo Barreiro	<b>23</b>

**DOCUMENTO IV:**  
**PRESUPUESTO**

## ÍNDICE

Cuadro de precios N° 1 .....	1
Cuadro de precios N° 2 .....	18
Presupuestos parciales .....	38
Presupuesto general y resumen general del presupuesto .....	60

## DOCUMENTO IV. PRESUPUESTO

Andrea Crespo Barreiro

## Cuadro de precios Nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euro)	En letra (Euros)
1	m <sup>2</sup> 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.	1,09	UN EURO CON NUEVE CÉNTIMOS
2	m <sup>2</sup> Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravillas procedentes de cantera caliza de 20/40 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.	9,39	NUEVE EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
3	m <sup>2</sup> Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.	12,36	DOCE EUROS CON TREINTA Y SEISCÉNTIMOS
4	m <sup>2</sup> Solera de hormigón armado de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 15x15 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, sin tratamiento de su superficie con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.	21,89	VEINTIUN EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
5	Ud Arqueta de paso enterrada, de PVC, con un cuerpo de Ø 250 mm, tres entradas (dos de Ø 110 mm y una de Ø 160 mm) y una salida de Ø 160 mm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 20 cm de espesor, con tapa prefabricada de PVC y cierre hermético al paso de los olores mefíticos.	137,99	CIENTO TREINTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS



## DOCUMENTO IV. PRESUPUESTO

Andrea Crespo Barreiro

## Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
6	m Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , 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.	78,61	SETENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
7	m Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 110 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	16,80	DIECISEIS EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
8	m <sup>3</sup> 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 60 kg/m <sup>3</sup> . Incluso alambre de atar, y separadores.	145,96	CIENTO CUARENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
9	m <sup>2</sup> 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.	6,82	SEIS EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
10	m <sup>3</sup> 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 30,2 kg/m <sup>3</sup> . Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.	118,08	CIENTO DIECIOCHO EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
11	Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 350x350 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 16 mm de diámetro y 40 cm de longitud total.	45,21	CUARENTA Y CINCO EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS

## DOCUMENTO IV. PRESUPUESTO

Andrea Crespo Barreiro

## Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
12	Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 250x250 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 12 mm de diámetro y 35 cm de longitud total.	28,99	VEINTIOCHO EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
13	Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 450x400 mm y espesor 20 mm, con 6 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 12 mm de diámetro y 60 cm de longitud total.	75,04	SETENTA Y CINCO EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
14	Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 500x500 mm y espesor 20 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 25 mm de diámetro y 40 cm de longitud total.	101,33	CIENTO UN EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
15	kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.	1,75	UN EURO CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
16	kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.	1,75	UN EURO CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
17	kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.	1,75	UN EURO CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
18	m <sup>2</sup> Tabique sencillo (15+48+15)/400 (48) (2 normal), con placas de yeso laminado, de 78 mm de espesor total, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), formado por una estructura simple de perfiles de chapa de acero galvanizado de 48 mm de anchura, a base de montantes (elementos verticales) separados 400 mm entre sí, con disposición normal "N" y canales (elementos horizontales), a la que se atornillan dos placas en total (una placa tipo normal en cada cara, de 15 mm de espesor cada placa). Incluso banda acústica de dilatación autoadhesiva; fijaciones para el anclaje de canales y montantes metálicos; tornillería para la fijación de las placas; cinta de papel con refuerzo metálico y pasta y cinta para el tratamiento de juntas.	28,13	VEINTIOCHO EUROS CON TRECE CÉNTIMOS

## DOCUMENTO IV. PRESUPUESTO

Andrea Crespo Barreiro

## Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
19	m <sup>2</sup> Fachada de paneles sándwich aislantes, de 60 mm de espesor y 1100 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa nervada de acero galvanizado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m <sup>3</sup> de densidad media, colocados en posición vertical y fijados mecánicamente con sistema de fijación oculta a una estructura portante o auxiliar. Incluso accesorios de fijación de los paneles y cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich.	73,74	SETENTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
20	m <sup>2</sup> Repercusión por m <sup>2</sup> 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 la correcta ejecución de los trabajos.	4,83	CUATRO EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
21	Ud Compresor de tornillo rotativo de motor 2,2 kW y capacidad FAD 41/s, cuenta con depósito de 200 l y secador	4.429,00	CUATRO MIL CUATROCIENTOS VEINTINUEVE EUROS
22	m Suministro e instalación de tubería para instalación de aire comprimido, formada por tubo de acero inoxidable con soldadura. Incluye material auxiliar para el montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocadas mediante soldadura fuerte por capilaridad.	2,27	DOS EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
23	Ud Suministro e instalación de válvula mecanizada de regulación para aire comprimido de acero inoxidable, de dos vías	267,80	DOSCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
24	Ud Suministro e instalación de purgador de condensados automático tipo flotador	412,00	CUATROCIENTOS DOCE EUROS
25	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.	170,44	CIENTO SETENTA EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
26	Ud Radiador de aluminio inyectado, con 747 kcal/h de emisión calorífica, de 10 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.	200,48	DOSCIENTOS EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
27	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.	230,49	DOSCIENTOS TREINTA EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

## DOCUMENTO IV. PRESUPUESTO

Andrea Crespo Barreiro

## Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
28	Ud Radiador de aluminio inyectado, con 672,3 kcal/h de emisión calorífica, de 9 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.	185,48	CIENTO OCHENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
29	m Conducto de evacuación de los productos de la combustión, de pared simple de aluminio, modelo ALUSTAR "NEGARRA", de 100 mm de diámetro interior, para caldera, calentador o acumulador mural con cámara de combustión atmosférica, a gas, con salida a cubierta.	33,45	TREINTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
30	Ud Caldera para la combustión de pellets, potencia nominal de 4,8 a 16 kW, con cuerpo de acero soldado y ensayado a presión, de 1130x590x865 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, depósito de 165 litros (107 kg), con sistema de alimentación manual, 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.	11.983,58	ONCE MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
31	m Tubería de distribución de agua caliente de calefacción formada por tubo de cobre rígido, de 20/22 mm de diámetro, empotrado en la pared, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.	30,07	TREINTA EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
32	m Tubería general de distribución de A.C.S. formada por tubo de cobre rígido, de 16/18 mm de diámetro, empotrado en la pared, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.	34,46	TREINTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

## DOCUMENTO IV. PRESUPUESTO

Andrea Crespo Barreiro

## Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
33	Ud Centro de transformación de 100kVA que incluye edificio prefabricado constituido por una envolvente, de estructura monobloque, de hormigón armado, tipo pfu-5/20. Incluye el edificio y todos sus elementos exteriores según CEI 622171-202, transporte, montaje y accesorios, equipo de MT con entrada / salida 1, entrada / salida 2, seccionamiento Compañía, remonte a protección general, protección general y medida, Transformador trifásico reductor de tensión marca ORMAZABAL, con neutro accesible en el secundario, de potencia 100 kVA y refrigeración natural aceite, de tensión primaria 20 kV y tensión secundaria 420 V en vacío (B2), grupo de conexión Yzn11, de tensión de cortocircuito de 4% y regulación primaria de +/- 5%, +/- 2,5%, se incluye también una protección con Termómetro, Equipo de baja tensión con cuadro, puentes y equipo de medida, Sistema de puesta a tierra completo y equipos de protección, maniobra y seguridad. Incluye el transporte, el montaje y ajuste de todos los equipos.	7.771,35	SIETE MIL SETECIENTOS SETENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
34	m Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G2,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).	2,74	DOS EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
35	m Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G1,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).	1,98	UN EURO CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
36	m Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G4 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).	3,90	TRES EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
37	m Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2x1,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).	1,40	UN EURO CON CUARENTA CÉNTIMOS
38	m Línea general de alimentación enterrada formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-slb,d1,al 5G10 mm <sup>2</sup> , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 75 mm de diámetro.	20,72	VEINTE EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
39	m Conductor de tierra formado por cable rígido desnudo de cobre trenzado, de 25 mm <sup>2</sup> de sección.	3,69	TRES EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
40	Ud Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, bipolar (2P), intensidad nominal 1 A, MCA201 "HAGER".	138,01	CIENTO TREINTA Y OCHO EUROS CON UN CÉNTIMO

## DOCUMENTO IV. PRESUPUESTO

Andrea Crespo Barreiro

## Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
41	Ud Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, bipolar (2P), intensidad nominal 3 A, MCA203 "HAGER".	137,34	CIENTO TREINTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
42	Ud Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, bipolar (2P), intensidad nominal 10 A, MCA210 "HAGER".	77,18	SETENTA Y SIETE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
43	Ud Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, tetrapolar (4P), intensidad nominal 3 A, MCA403 "HAGER".	230,37	DOSCIENTOS TREINTA EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
44	Ud Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, tetrapolar (4P), intensidad nominal 4 A, MCA404 "HAGER".	230,37	DOSCIENTOS TREINTA EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
45	Ud Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, tetrapolar (4P), intensidad nominal 6 A, MCA406 "HAGER".	162,95	CIENTO SESENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
46	Ud Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, tetrapolar (4P), intensidad nominal 10 A, MCA410 "HAGER".	158,40	CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
47	Ud Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, tetrapolar (4P), intensidad nominal 16 A, MCA416 "HAGER".	160,14	CIENTO SESENTA EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
48	Ud Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, tetrapolar (4P), intensidad nominal 25 A, MCA425 "HAGER".	170,01	CIENTO SETENTA EUROS CON UN CÉNTIMO
49	Ud Interruptor automático en caja moldeada, tetrapolar (4P), intensidad nominal 50 A, poder de corte 18 kA a 400 V, HDA051L "HAGER", con relé termomagnético.	417,68	CUATROCIENTOS DIECISIETE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
50	Ud Interruptor automático en caja moldeada, tetrapolar (4P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 18 kA a 400 V, HDA017L "HAGER", con relé termomagnético.	417,68	CUATROCIENTOS DIECISIETE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
51	m Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de tubo de polietileno PE 100, de 40 mm de diámetro exterior, PN=25 atm y 5,5 mm de espesor, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios y piezas especiales.	33,84	TREINTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

## DOCUMENTO IV. PRESUPUESTO

Andrea Crespo Barreiro

## Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
52	Ud Alimentación de agua potable, de 8 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro; llave de corte general de compuerta; filtro retenedor de residuos; grifo de comprobación y válvula de retención, alojados en arqueta prefabricada de polipropileno.	435,25	CUATROCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
53	Ud Preinstalación de contador general de agua de 1 1/2" DN 40 mm, colocado en armario prefabricado, con llave de corte general de compuerta.	231,90	DOSCIENTOS TREINTA Y UN EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
54	m Tubería para instalación interior de fontanería, empotrada en la pared, formada por tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 25 mm de diámetro exterior, PN=16 atm.	3,88	TRES EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
55	Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/8".	7,86	SIETE EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
56	Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".	10,22	DIEZ EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
57	Ud Grifo de latón cromado, de 1/2" de diámetro.	12,57	DOCE EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
58	Ud Luminaria circular de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W; aro embellecedor de aluminio inyectado, acabado termoestablado, de color blanco; protección IP20 y aislamiento clase F; instalación empotrada. Incluso lámparas.	176,31	CIENTO SETENTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
59	Ud Luminaria cuadrada modular, de 596x596x91 mm, para 3 lámparas fluorescentes TL de 18 W, con cuerpo de luminaria de chapa de acero acabado lacado, de color blanco y lamas transversales estriadas; reflector de aluminio, acabado brillante; balasto magnético; protección IP20 y aislamiento clase F; instalación empotrada. Incluso lámparas.	130,08	CIENTO TREINTA EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
60	Ud Luminaria, de 1188x37x30 mm, para 36 led de 1 W; cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoestablado de color blanco; óptica extensiva; difusor opal; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F; instalación empotrada. Incluso lámparas.	573,65	QUINIENTOS SETENTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
61	Ud Luminaria lineal, de 1486x85x85 mm, para 1 lámpara fluorescente T5 de 80 W, con cuerpo de luminaria formado por perfiles de aluminio extruido, acabado termoestablado de color gris RAL 9006; tapas finales; difusor opal de alta transmitancia; reflector interior acabado termoestablado, de color blanco; protección IP20. Incluso lámparas.	181,56	CIENTO OCHENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

## DOCUMENTO IV. PRESUPUESTO

Andrea Crespo Barreiro

## Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
62	Ud Luminaria rectangular, de 436x120 mm, para 1 lámpara fluorescente compacta TC-L de 18 W, con cuerpo de luminaria de aluminio inyectado, aluminio y acero inoxidable, vidrio de seguridad, reflector de aluminio puro anodizado, portalámparas 2 G 11, clase de protección I, grado de protección IP65, aislamiento clase F; instalación empotrada en pared. Incluso lámparas y carcasa de aluminio y plástico reforzado con fibra.	390,66	TRESCIENTOS NOVENTA EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
63	Ud Suministro e instalación empotrada en pared en zonas comunes de luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 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.	70,63	SETENTA EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
64	Ud Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.	11,73	ONCE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
65	Ud Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 420x148 mm. Incluso elementos de fijación.	21,73	VEINTIUN EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
66	Ud Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.	48,31	CUARENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
67	m Bajante circular de aluminio lacado, de Ø 60 mm color gris metálico RAL 9006, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión mediante abocardado, colocadas con soportes especiales colocados cada 50 cm, instalada en el exterior del edificio. Incluso conexiones, codos y piezas especiales.	65,53	SESENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
68	m Canalón circular de aluminio lacado, de desarrollo 125 mm y, color gris metálico RAL 9006.	109,56	CIENTO NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
69	m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	4,83	CUATRO EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
70	m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	5,38	CINCO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
71	m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	12,46	DOCE EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
72	Ud Báscula industrial de hasta 3000 kg con resolución de 20 gramos, protección IP67 contra partículas sólidas y líquidas, de dimensiones 600 x 600 mm.	206,00	DOSCIENTOS SEIS EUROS



## DOCUMENTO IV. PRESUPUESTO

Andrea Crespo Barreiro

## Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
73	Ud llenado automático de botellas para la obtención de botellines de 0,33 L/h. Componentes: bomba neumática para alimentación de la hidromiel, llenadora isobárica de botellas automática monobloque	11.948,00	ONCE MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS
74	Ud Whirlpool para el filtrado de los componentes sólidos, con una capacidad de 50 hl/h y una presión máxima de alimentación de 200 kPa	8.240,00	OCHO MIL DOSCIENTOS CUARENTA EUROS
75	Ud Etiquetadora de acero inoxidable con capacidad de aplicación de adhesivo de 1000 botellas/h	5.356,00	CINCO MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS
76	Ud Carretilla eléctrica apiladora con capacidad de carga de hasta 1.000 kg, velocidad de desplazamiento hasta 5 km/h y de elevación hasta 0,12 m/s, elevación hasta 3,3 m.	3.605,00	TRES MIL SEISCIENTOS CINCO EUROS
77	Ud Suministro de un equipo de limpieza y desinfección con volumen útil de 3 x 100 litros, recomendado para limpieza de tanques de hasta 4.000 litros. Incluye bomba centrífuga, elementos calefactor, reguladores de caudal y magueras de conexión	9.579,00	NUEVE MIL QUINIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS
78	Ud Equipos informáticos para la elaboración de documentación, impresión, inventario..	824,00	OCHOCIENTOS VEINTICUATRO EUROS
79	Ud Clarificaciones por decantación de los sólidos presentes tras la fermentación de la hidromiel y volteo del producto para incorporación de aire de 3000 litros de capacidad	4.356,90	CUATRO MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
80	Ud Elementos de análisis de laboratorio como pHímetro, matraces, pipetas... y elementos indispensables para el análisis de calidad del producto	2.500,00	DOS MIL QUINIENTOS EUROS
81	Ud Armario frigorífico de 1 puertas, material exterior acero inoxidable y material interior de aluminio. Volumen utilizable de 1.200 L, régimen de temperatura -2°C/+8°C, de dimensiones 0.73 m (largo) x 0,695 m (fondo) x 2,115 m (alto).	824,00	OCHOCIENTOS VEINTICUATRO EUROS
82	Ud Carretilla eléctrica apiladora de bidones con capacidad de carga de hasta 500 kg, elevación hasta 3,0 m.	2.575,00	DOS MIL QUINIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS
83	Ud Instalación de dispositivos automáticos de filtrado de agua mediante carbón activo, con válvula de control, para flujos de hasta 20 m/h	515,00	QUINIENTOS QUINCE EUROS
84	Ud Tanque de cocción por medio de calentamiento térmico por camisas, de acero inoxidable y agitación con paletas de 3 litros de capacidad	6.180,00	SEIS MIL CIENTO OCHENTA EUROS
85	Ud Intercambiador de placas	2.060,00	DOS MIL SESENTA EUROS
86	Ud Fermentadores de acero inoxidable de 3000 litros de capacidad	4.738,00	CUATRO MIL SETECIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS

## DOCUMENTO IV. PRESUPUESTO

Andrea Crespo Barreiro

## Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
87	Ud Manguera flexible para bebidas alcohólicas hasta 40% de alcohol. Gama de temperaturas: -35°C/+95°C. Tubo interior butilo-caucho, blanco, liso, de calidad alimentaria. Refuerzo: textiles enrollados con doble espiral de alambre de acero. Cubierta exterior: butilo-caucho, rojo, resistente a la abrasión, al ozono y a la intemperie. aspecto de impresión textil (bandelada).	12,58	DOCE EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
88	Ud Depósito siempre lleno de acero inoxidable con tapa, de capacidad de 6000 litros	2.060,00	DOS MIL SESENTA EUROS
89	Ud Ventana de aluminio, gama básica, una hoja abatible, con apertura hacia el interior, dimensiones 1400x1000 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 48 mm y marco de 40 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 5,7 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 26 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.	400,38	CUATROCIENTOS EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
90	Ud Ventanal fijo de aluminio, gama básica, dimensiones 1500x900 mm, acabado lacado estándar, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, perfiles de 45 mm soldados a inglete y junquillos, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 5,7 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 30 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.	294,85	DOSCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
91	Ud Puerta de entrada de acero galvanizado de una hoja, 790x2040 mm de luz y altura de paso, troquelada con un cuarterón superior y otro inferior a una cara, acabado pintado con resina de epoxi color blanco, cerradura con tres puntos de cierre, y premarco.	456,99	CUATROCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

## DOCUMENTO IV. PRESUPUESTO

Andrea Crespo Barreiro

## Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
92	Ud Puerta seccional industrial, de 3x3 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA).	3.663,48	TRES MIL SEISCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
93	Ud Puerta interior abatible de una hoja de 38 mm de espesor, 900x2045 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.	110,45	CIENTO DIEZ EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
94	Ud Puerta interior abatible de dos hojas de 38 mm de espesor, 1840x2045 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, sin premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación del marco al paramento.	269,47	DOSIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
95	Ud Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 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 en ambas caras. Incluso bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón, color negro, acabado brillante, serie básica.	191,72	CIENTO NOVENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
96	Ud Puerta interior corredera para doble tabique con hueco, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con sapeli, barnizada en taller; precerco de pino país de 120x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 120x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 70x10 mm en ambas caras. Incluso herrajes de colgar, de cierre y tirador simple de aluminio, serie básica.	290,87	DOSIENTOS NOVENTA EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

## DOCUMENTO IV. PRESUPUESTO

Andrea Crespo Barreiro

## Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
97	m <sup>2</sup> Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 40 mm de espesor y 1000 mm de anchura, 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 <sup>3</sup> , y accesorios, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich.	38,87	TREINTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
98	m <sup>2</sup> Alicatado con azulejo acabado liso, 15x15 cm, 8 €/m <sup>2</sup> , capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, colocado sobre una superficie soporte de fábrica, en paramentos interiores, recibido con mortero de cemento M-5, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm); con cantoneras de PVC.	29,75	VEINTINUEVE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
99	m <sup>2</sup> 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 <sup>2</sup> cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de hormigón, vertical, de hasta 3 m de altura.	5,55	CINCO EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
100	m <sup>2</sup> Trasdoso directo, de 55 mm de espesor total, con nivel de calidad del acabado Q2, formado por placa de yeso laminado con aislamiento de poliestireno expandido de 9,5+30 mm de espesor, recibida directamente sobre el paramento vertical con pasta de agarre. Incluso pasta y cinta para el tratamiento de juntas.	23,93	VEINTITRES EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
101	m <sup>2</sup> Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 30x30 cm, 8 €/m <sup>2</sup> , capacidad de absorción de agua E<3%, grupo BIIb, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm.	21,45	VEINTIUN EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

## DOCUMENTO IV. PRESUPUESTO

Andrea Crespo Barreiro

## Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
102	m <sup>2</sup> Revestimiento de pavimento industrial, antideslizante, con resistencia al deslizamiento Rd>45 según UNE-ENV 12633 y resbaladicidad clase 3 según CTE, realizado sobre base de hormigón endurecido, con el sistema Maxfloor "DRIZORO", apto para talleres, en interiores, mediante la aplicación sucesiva de: capa base con revestimiento elástico para interiores bicomponente a base de resina epoxi, Maxfloor "DRIZORO", color gris, acabado mate, espolvoreada superficialmente con árido silíceo Drizoro Silica 0308, "DRIZORO", de 0,30 a 0,80 mm de diámetro; y capa de sellado con revestimiento elástico para interiores bicomponente a base de resina epoxi, Maxfloor "DRIZORO", color rojo, acabado mate.	21,16	VEINTIUN EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
103	m <sup>2</sup> Falso techo continuo suspendido, liso, 12,5+27+27, situado a una altura menor de 4 m, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), constituido por: ESTRUCTURA: estructura metálica de acero galvanizado de maestras primarias 60/27 mm con una modulación de 1000 mm y suspendidas de la superficie soporte de hormigón con cuelgues combinados cada 900 mm, y maestras secundarias fijadas perpendicularmente a las maestras primarias con conectores tipo caballete con una modulación de 500 mm; PLACAS: una capa de placas de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 12,5 / con los bordes longitudinales afinados. Incluso banda autoadhesiva desolidarizante, fijaciones para el anclaje de los perfiles, tornillería para la fijación de las placas, pasta de juntas, cinta microperforada de papel y accesorios de montaje.	24,47	VEINTICUATRO EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
104	Ud Mesa encima de laboratorio con puertas, fabricada de acero inoxidable de dimensiones 2 metros de largo por 1 metro de fondo	412,00	CUATROCIENTOS DOCE EUROS
105	Ud Armario para el almacenamiento de utensilios. Dimensiones 0,9 metros de ancho por 1,95 de alto por 0,7 metros de fondo	82,40	OCHENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
106	Ud Mostrador de dimensiones 1,2 metros de ancho por 0,5 metros de fondo y 0,9 metros de altura	206,00	DOSCIENTOS SEIS EUROS
107	Ud Estantería de madera aglomerada para muestra de profuctos de dimensiones 0,85 metros de ancho, 0,3 metros de fondo y 1,6 metros de altura	61,80	SESENTA Y UN EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
108	Ud Ud Taburete con asiento integral y respaldo, en color blanco; estructura en acero inoxidable. Dimensiones: 0,5 m (diámetro) x 0,7 m (alto).	15,45	QUINCE EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
109	Ud Estantería para guardar documentación. Dimensiones: 0,925 m (ancho), 0,42 m (fondo) y 1,8 m (alto)	82,40	OCHENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
110	Ud Mesa de oficina de madera. Dimensiones: 1,8 m (largo) x 0,75 m (ancho) x 0,8 m (alto)	123,60	CIENTO VEINTITRES EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS

## DOCUMENTO IV. PRESUPUESTO

Andrea Crespo Barreiro

## Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
111	Ud Silla de despacho con brazos, de respaldo alto, regulable en altura y base con 5 ruedas.	72,10	SETENTA Y DOS EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
112	Ud Barra de bar y mostrador. Dimensiones: 2,0 m (largo) x 1 m (ancho) x 1 m (alto).	309,00	TRESCIENTOS NUEVE EUROS
113	Ud Mesa con patas de acero inoxidable, y tablero de fibra de densidad media. Dimensiones: 2,5 m (largo) x 1,5 m (ancho) x 0,75 m (alto).	180,25	CIENTO OCHENTA EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
114	Ud Silla con brazos, de respald alto, regulable en altura y base con 5 ruedas.	77,25	SETENTA Y SIETE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
115	Ud Estanterías de acero de tres alturas con alturas regulables y de alta resistencia. Dimensiones: 1,5 m (largo) x 0,6 m (ancho) x 2 m (alto).	360,50	TRESCIENTOS SESENTA EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
116	Ud 0.000	442,90	CUATROCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
117	Ud Lavamanos de acero inoxidable de accionamiento de pedal de 0,4 x 0,4metros	61,80	SESENTA Y UN EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
118	Ud Banco de trabajo con panel de herramientas para arreglos mecánicos y cajón largo	333,72	TRESCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
119	Ud Plato de ducha acrílico, gama básica, color, de 75x75 cm, con juego de desagüe, con juego de desagüe. Incluso silicona para sellado de juntas.	185,44	CIENTO OCHENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
120	Ud Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, gama básica, color blanco, con asiento y tapa lacados, mecanismo de descarga de 3/6 litros, con juego de fijación y codo de evacuación. Incluso silicona para sellado de juntas.	232,60	DOSCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
121	Ud Lavabo de porcelana sanitaria, de semiempotrar, gama básica, color blanco, de 560x400 mm, y desagüe, acabado cromado. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas.	138,43	CIENTO TREINTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
122	Ud Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 450x490 mm, con válvula de desagüe, para encimera de cocina, equipado con grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado, compuesta de caño giratorio, aireador y enlaces de alimentación flexibles, válvula con desagüe y sifón. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existentes, fijación del aparato y sellado con silicona.	213,77	DOSCIENTOS TRECE EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

## DOCUMENTO IV. PRESUPUESTO

Andrea Crespo Barreiro

## Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
123	Ud Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 450x490 mm, con válvula de desagüe, para encimera de cocina, equipado con grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado, compuesta de caño giratorio, aireador y enlaces de alimentación flexibles, válvula con desagüe y sifón. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existentes, fijación del aparato y sellado con silicona.	213,77	DOSCIENTOS TRECE EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
124	Ud Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 450x490 mm, con válvula de desagüe, para encimera de cocina, equipado con grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado, compuesta de caño giratorio, aireador y enlaces de alimentación flexibles, válvula con desagüe y sifón. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existentes, fijación del aparato y sellado con silicona.	213,77	DOSCIENTOS TRECE EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
125	Ud Dosificador de jabón líquido, para empotrar, de latón cromado y plásticos de resina acetálica con tubo transparente de PVC, de 180x120 mm.	61,41	SESENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
126	Ud Portarrollos de papel higiénico, industrial, con disposición mural, carcasa de ABS de color blanco, para un rollo de papel de 240 m de longitud, con cierre mediante cerradura y llavé.	39,93	TREINTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
127	Ud Espejo giratorio, para baño, de latón con acabado cromado.	76,55	SETENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
128	Ud Taquilla modular para vestuario, de 300 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero aglomerado hidrófugo, acabado con revestimiento de melamina.	160,58	CIENTO SESENTA EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
129	m <sup>2</sup> Firme flexible para tráfico pesado T42 sobre explanada E3, compuesto de capa granular de 20 cm de espesor de zahorra artificial ZA25 y mezcla bituminosa en frío para capa de rodadura de 5 cm de SF20; tratamiento superficial monocapa con riego de emulsión bituminosa, tipo ECR-3 y gravilla A 20/10.	11,94	ONCE EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
130	Ud Puerta cancela metálica de cuarterones de chapa galvanizada, de hoja corredera, dimensiones 450x200 cm, para acceso de vehículos, apertura manual.	3.269,18	TRES MIL DOSCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS

DOCUMENTO IV. PRESUPUESTO

Andrea Crespo Barreiro

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
131	m Vallado de parcela formado por paneles 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 y 1 m de altura, separados 2 m entre sí y empotrados en muros de fábrica u hormigón. Incluso mortero de cemento para recibido de los postes y accesorios para la fijación de los paneles de malla electrosoldada a los postes metálicos.	32,60	TREINTA Y DOS EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS

León, Junio 2021

Estudiante de Máster en Ingeniería Agronomica

Andrea Crespo



## DOCUMENTO IV. PRESUPUESTO

Andrea Crespo Barreiro

## Cuadro de precios Nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1	m <sup>2</sup> de 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 Maquinaria Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	0,14 0,90 0,02 0,03	1,09
2	m <sup>2</sup> de Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravillas procedentes de cantera caliza de 20/40 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.  Mano de obra Maquinaria Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	3,74 1,06 4,14 0,18 0,27	9,39
3	m <sup>2</sup> de Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.  Mano de obra Maquinaria Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	4,44 1,20 6,12 0,24 0,36	12,36
4	m <sup>2</sup> de Solera de hormigón armado de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 15x15 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, sin tratamiento de su superficie con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.  Mano de obra Maquinaria Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	6,74 1,29 12,80 0,42 0,64	21,89
5	Ud de Arqueta de paso enterrada, de PVC, con un cuerpo de Ø 250 mm, tres entradas (dos de Ø 110 mm y una de Ø 160 mm) y una salida de Ø 160 mm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 20 cm de espesor, con tapa prefabricada de PVC y cierre hermético al paso de los olores mefíticos.  Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	16,36 114,98 2,63 4,02	137,99

## DOCUMENTO IV. PRESUPUESTO

Andrea Crespo Barreiro

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
6	m 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 <sup>2</sup> , 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	40,01	
	Maquinaria	9,89	
	Materiales	23,48	
	Medios auxiliares	2,94	
	3 % Costes indirectos	2,29	
			78,61
7	m de Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 110 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.		
	Mano de obra	6,50	
	Maquinaria	1,03	
	Materiales	8,46	
	Medios auxiliares	0,32	
	3 % Costes indirectos	0,49	
			16,80
8	m <sup>3</sup> de 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 60 kg/m <sup>3</sup> . Incluso alambre de atar, y separadores.		
	Mano de obra	17,13	
	Materiales	121,80	
	Medios auxiliares	2,78	
	3 % Costes indirectos	4,25	
			145,96
9	m <sup>2</sup> de Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.		
	Mano de obra	0,47	
	Materiales	6,02	
	Medios auxiliares	0,13	
	3 % Costes indirectos	0,20	
			6,82
10	m <sup>3</sup> de 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 30,2 kg/m <sup>3</sup> . Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.		
	Mano de obra	12,64	
	Materiales	99,75	
	Medios auxiliares	2,25	
	3 % Costes indirectos	3,44	
			118,08

## DOCUMENTO IV. PRESUPUESTO

Andrea Crespo Barreiro

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
11	Ud de Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 350x350 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 16 mm de diámetro y 40 cm de longitud total. Mano de obra Maquinaria Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	19,63 0,07 23,33 0,86 1,32	45,21
12	Ud de Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 250x250 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 12 mm de diámetro y 35 cm de longitud total. Mano de obra Maquinaria Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	14,98 0,07 12,55 0,55 0,84	28,99
13	Ud de Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 450x400 mm y espesor 20 mm, con 6 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 12 mm de diámetro y 60 cm de longitud total. Mano de obra Maquinaria Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	28,38 0,07 42,97 1,43 2,19	75,04
14	Ud de Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 500x500 mm y espesor 20 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 25 mm de diámetro y 40 cm de longitud total. Mano de obra Maquinaria Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	35,84 0,07 60,54 1,93 2,95	101,33
15	kg de Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m. Mano de obra Maquinaria Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	0,62 0,06 0,99 0,03 0,05	1,75
16	kg de Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m. Mano de obra Maquinaria Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	0,62 0,06 0,99 0,03 0,05	1,75

## DOCUMENTO IV. PRESUPUESTO

Andrea Crespo Barreiro

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
17	kg de Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.  Mano de obra Maquinaria Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	  0,62 0,06 0,99 0,03 0,05	     1,75
18	m² de Tabique sencillo (15+48+15)/400 (48) (2 normal), con placas de yeso laminado, de 78 mm de espesor total, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), formado por una estructura simple de perfiles de chapa de acero galvanizado de 48 mm de anchura, a base de montantes (elementos verticales) separados 400 mm entre sí, con disposición normal "N" y canales (elementos horizontales), a la que se atornillan dos placas en total (una placa tipo normal en cada cara, de 15 mm de espesor cada placa). Incluso banda acústica de dilatación autoadhesiva; fijaciones para el anclaje de canales y montantes metálicos; tornillería para la fijación de las placas; cinta de papel con refuerzo metálico y pasta y cinta para el tratamiento de juntas.  Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	  12,01 14,76 0,54 0,82	     28,13
19	m² de Fachada de paneles sándwich aislantes, de 60 mm de espesor y 1100 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa nervada de acero galvanizado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m³ de densidad media, colocados en posición vertical y fijados mecánicamente con sistema de fijación oculta a una estructura portante o auxiliar. Incluso accesorios de fijación de los paneles y cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich.  Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	  9,25 60,94 1,40 2,15	     73,74
20	m² de 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 la correcta ejecución de los trabajos.  Mano de obra Maquinaria Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	  2,40 0,13 1,98 0,18 0,14	     4,83
21	Ud de Compresor de tornillo rotativo de motor 2,2 kW y capacidad FAD 4l/s, cuenta con depósito de 200 l y secador  Sin descomposición 3 % Costes indirectos	  4.300,00 129,00	   4.429,00

## DOCUMENTO IV. PRESUPUESTO

Andrea Crespo Barreiro

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
22	m de Suministro e instalación de tubería para instalación de aire comprimido, formada por tubo de acero inoxidable con soldadura. Incluye material auxiliar para el montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocadas mediante soldadura fuerte por capilaridad. Sin descomposición 3 % Costes indirectos	2,20 0,07	2,27
23	Ud de Suministro e instalación de válvula mecanizada de regulación para aire comprimido de acero inoxidable, de dos vías Sin descomposición 3 % Costes indirectos	260,00 7,80	267,80
24	Ud de Suministro e instalación de purgador de condensados automático tipo flotador Sin descomposición 3 % Costes indirectos	400,00 12,00	412,00
25	Ud de 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 Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	21,24 141,00 3,24 4,96	170,44
26	Ud de Radiador de aluminio inyectado, con 747 kcal/h de emisión calorífica, de 10 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	25,04 165,78 3,82 5,84	200,48
27	Ud de 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 Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	28,83 190,56 4,39 6,71	230,49
28	Ud de Radiador de aluminio inyectado, con 672,3 kcal/h de emisión calorífica, de 9 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	23,16 153,39 3,53 5,40	185,48
29	m de Conducto de evacuación de los productos de la combustión, de pared simple de aluminio, modelo ALUSTAR "NEGARRA", de 100 mm de diámetro interior, para caldera, calentador o acumulador mural con cámara de combustión atmosférica, a gas, con salida a cubierta. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	14,15 17,69 0,64 0,97	33,45

## DOCUMENTO IV. PRESUPUESTO

Andrea Crespo Barreiro

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
30	<p>Ud de Caldera para la combustión de pellets, potencia nominal de 4,8 a 16 kW, con cuerpo de acero soldado y ensayado a presión, de 1130x590x865 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, depósito de 165 litros (107 kg), con sistema de alimentación manual, 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.</p> <p>Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos</p>	<p>110,65 11.295,76 228,13 349,04</p>	11.983,58
31	<p>m de Tubería de distribución de agua caliente de calefacción formada por tubo de cobre rígido, de 20/22 mm de diámetro, empotrado en la pared, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.</p> <p>Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos</p>	<p>10,70 17,92 0,57 0,88</p>	30,07
32	<p>m de Tubería general de distribución de A.C.S. formada por tubo de cobre rígido, de 16/18 mm de diámetro, empotrado en la pared, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.</p> <p>Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos</p>	<p>9,39 23,41 0,66 1,00</p>	34,46
33	<p>Ud de Centro de transformación de 100kVA que incluye edificio prefabricado constituido por una envolvente, de estructura monobloque, de hormigón armado, tipo pfu-5/20. Incluye el edificio y todos sus elementos exteriores según CEI 622171-202, transporte, montaje y accesorios, equipo de MT con entrada / salida 1, entrada / salida 2, seccionamiento Compañía, remonte a protección general, protección general y medida, Transformador trifásico reductor de tensión marca ORMAZABAL, con neutro accesible en el secundario, de potencia 100 kVA y refrigeración natural aceite, de tensión primaria 20 kV y tensión secundaria 420 V en vacío (B2), grupo de conexión Yzn11, de tensión de cortocircuito de 4% y regulación primaria de +/- 5%, +/- 2,5%, se incluye también una protección con Termómetro, Equipo de baja tensión con cuadro, puentes y equipo de medida, Sistema de puesta a tierra completo y equipos de protección, maniobra y seguridad. Incluye el transporte, el montaje y ajuste de todos los equipos.</p> <p>Sin descomposición 3 % Costes indirectos</p>	<p>7.545,00 226,35</p>	7.771,35

## DOCUMENTO IV. PRESUPUESTO

Andrea Crespo Barreiro

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
34	m de Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G2,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	0,58 2,03 0,05 0,08	2,74
35	m de Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G1,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	0,58 1,30 0,04 0,06	1,98
36	m de Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G4 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	0,58 3,14 0,07 0,11	3,90
37	m de Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2x1,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	0,58 0,75 0,03 0,04	1,40
38	m de Línea general de alimentación enterrada formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G10 mm <sup>2</sup> , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 75 mm de diámetro. Mano de obra Maquinaria Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	4,41 0,38 14,94 0,39 0,60	20,72
39	m de Conductor de tierra formado por cable rígido desnudo de cobre trenzado, de 25 mm <sup>2</sup> de sección. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	2,00 1,51 0,07 0,11	3,69
40	Ud de Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, bipolar (2P), intensidad nominal 1 A, MCA201 "HAGER". Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	4,96 126,40 2,63 4,02	138,01

## DOCUMENTO IV. PRESUPUESTO

Andrea Crespo Barreiro

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
41	Ud de Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, bipolar (2P), intensidad nominal 3 A, MCA203 "HAGER". Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	4,96 125,77 2,61 4,00	137,34
42	Ud de Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, bipolar (2P), intensidad nominal 10 A, MCA210 "HAGER". Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	4,96 68,50 1,47 2,25	77,18
43	Ud de Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, tetrapolar (4P), intensidad nominal 3 A, MCA403 "HAGER". Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	6,96 212,31 4,39 6,71	230,37
44	Ud de Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, tetrapolar (4P), intensidad nominal 4 A, MCA404 "HAGER". Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	6,96 212,31 4,39 6,71	230,37
45	Ud de Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, tetrapolar (4P), intensidad nominal 6 A, MCA406 "HAGER". Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	6,96 148,14 3,10 4,75	162,95
46	Ud de Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, tetrapolar (4P), intensidad nominal 10 A, MCA410 "HAGER". Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	6,96 143,81 3,02 4,61	158,40
47	Ud de Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, tetrapolar (4P), intensidad nominal 16 A, MCA416 "HAGER". Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	6,96 145,47 3,05 4,66	160,14
48	Ud de Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, tetrapolar (4P), intensidad nominal 25 A, MCA425 "HAGER". Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	6,96 154,86 3,24 4,95	170,01



## DOCUMENTO IV. PRESUPUESTO

Andrea Crespo Barreiro

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
49	Ud de Interruptor automático en caja moldeada, tetrapolar (4P), intensidad nominal 50 A, poder de corte 18 kA a 400 V, HDA051L "HAGER", con relé termomagnético.		
	Mano de obra	13,90	
	Materiales	383,66	
	Medios auxiliares	7,95	
	3 % Costes indirectos	12,17	
			417,68
50	Ud de Interruptor automático en caja moldeada, tetrapolar (4P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 18 kA a 400 V, HDA017L "HAGER", con relé termomagnético.		
	Mano de obra	13,90	
	Materiales	383,66	
	Medios auxiliares	7,95	
	3 % Costes indirectos	12,17	
			417,68
51	m de Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de tubo de polietileno PE 100, de 40 mm de diámetro exterior, PN=25 atm y 5,5 mm de espesor, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios y piezas especiales.		
	Mano de obra	25,03	
	Maquinaria	1,29	
	Materiales	5,27	
	Medios auxiliares	1,26	
	3 % Costes indirectos	0,99	
			33,84
52	Ud de Alimentación de agua potable, de 8 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro; llave de corte general de compuerta; filtro retenedor de residuos; grifo de comprobación y válvula de retención, alojados en arqueta prefabricada de polipropileno.		
	Mano de obra	114,72	
	Materiales	299,56	
	Medios auxiliares	8,29	
	3 % Costes indirectos	12,68	
			435,25
53	Ud de Preinstalación de contador general de agua de 1 1/2" DN 40 mm, colocado en armario prefabricado, con llave de corte general de compuerta.		
	Mano de obra	32,24	
	Materiales	184,25	
	Medios auxiliares	8,66	
	3 % Costes indirectos	6,75	
			231,90
54	m de Tubería para instalación interior de fontanería, empotrada en la pared, formada por tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 25 mm de diámetro exterior, PN=16 atm.		
	Mano de obra	2,30	
	Materiales	1,40	
	Medios auxiliares	0,07	
	3 % Costes indirectos	0,11	
			3,88
55	Ud de Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/8".		
	Mano de obra	2,53	
	Materiales	4,95	
	Medios auxiliares	0,15	
	3 % Costes indirectos	0,23	
			7,86

## DOCUMENTO IV. PRESUPUESTO

Andrea Crespo Barreiro

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
56	Ud de Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2". Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	3,83 5,90 0,19 0,30	10,22
57	Ud de Grifo de latón cromado, de 1/2" de diámetro. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	3,76 8,20 0,24 0,37	12,57
58	Ud de Luminaria circular de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W; aro embellecedor de aluminio inyectado, acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20 y aislamiento clase F; instalación empotrada. Incluso lámparas. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	15,03 152,78 3,36 5,14	176,31
59	Ud de Luminaria cuadrada modular, de 596x596x91 mm, para 3 lámparas fluorescentes TL de 18 W, con cuerpo de luminaria de chapa de acero acabado lacado, de color blanco y lamas transversales estriadas; reflector de aluminio, acabado brillante; balasto magnético; protección IP20 y aislamiento clase F; instalación empotrada. Incluso lámparas. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	15,03 108,78 2,48 3,79	130,08
60	Ud de Luminaria, de 1188x37x30 mm, para 36 led de 1 W; cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica extensiva; difusor opal; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F; instalación empotrada. Incluso lámparas. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	15,03 530,99 10,92 16,71	573,65
61	Ud de Luminaria lineal, de 1486x85x85 mm, para 1 lámpara fluorescente T5 de 80 W, con cuerpo de luminaria formado por perfiles de aluminio extruido, acabado termoesmaltado de color gris RAL 9006; tapas finales; difusor opal de alta transmitancia; reflector interior acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20. Incluso lámparas. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	7,51 165,30 3,46 5,29	181,56
62	Ud de Luminaria rectangular, de 436x120 mm, para 1 lámpara fluorescente compacta TC-L de 18 W, con cuerpo de luminaria de aluminio inyectado, aluminio y acero inoxidable, vidrio de seguridad, reflector de aluminio puro anodizado, portalámparas 2 G 11, clase de protección I, grado de protección IP65, aislamiento clase F; instalación empotrada en pared. Incluso lámparas y carcasa de aluminio y plástico reforzado con fibra. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	11,27 360,57 7,44 11,38	390,66

## DOCUMENTO IV. PRESUPUESTO

Andrea Crespo Barreiro

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
63	Ud de Suministro e instalación empotrada en pared en zonas comunes de luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 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	7,55	
	Materiales	59,68	
	Medios auxiliares	1,34	
	3 % Costes indirectos	2,06	
			70,63
64	Ud de Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.		
	Mano de obra	5,04	
	Materiales	6,13	
	Medios auxiliares	0,22	
	3 % Costes indirectos	0,34	
			11,73
65	Ud de Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 420x148 mm. Incluso elementos de fijación.		
	Mano de obra	5,04	
	Materiales	15,65	
	Medios auxiliares	0,41	
	3 % Costes indirectos	0,63	
			21,73
66	Ud de Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.		
	Mano de obra	1,69	
	Materiales	44,29	
	Medios auxiliares	0,92	
	3 % Costes indirectos	1,41	
			48,31
67	m de Bajante circular de aluminio lacado, de Ø 60 mm color gris metálico RAL 9006, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión mediante abocardado, colocadas con soportes especiales colocados cada 50 cm, instalada en el exterior del edificio. Incluso conexiones, codos y piezas especiales.		
	Mano de obra	3,80	
	Materiales	58,57	
	Medios auxiliares	1,25	
	3 % Costes indirectos	1,91	
			65,53
68	m de Canalón circular de aluminio lacado, de desarrollo 125 mm y, color gris metálico RAL 9006.		
	Mano de obra	10,39	
	Materiales	93,89	
	Medios auxiliares	2,09	
	3 % Costes indirectos	3,19	
			109,56
69	m de Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		
	Mano de obra	2,33	
	Materiales	2,27	
	Medios auxiliares	0,09	
	3 % Costes indirectos	0,14	
			4,83

## DOCUMENTO IV. PRESUPUESTO

Andrea Crespo Barreiro

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
70	m de Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	2,33 2,79 0,10 0,16	5,38
71	m de Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	4,38 7,48 0,24 0,36	12,46
72	Ud de Báscula industrial de hasta 3000 kg con resolución de 20 gramos, protección IP67 contra partículas sólidas y líquidas, de dimensiones 600 x 600 mm. Sin descomposición 3 % Costes indirectos	200,00 6,00	206,00
73	Ud de llenado automático de botellas para la obtención de botellines de 0,33 L/h. Componentes: bomba neumática para alimentación de la hidromiel, llenadora isobárica de botellas automática monobloque Sin descomposición 3 % Costes indirectos	11.600,00 348,00	11.948,00
74	Ud de Whirlpool para el filtrado de los componentes sólidos, con una capacidad de 50 hl/h y una presión máxima de alimentación de 200 kPa Sin descomposición 3 % Costes indirectos	8.000,00 240,00	8.240,00
75	Ud de Etiquetadora de acero inoxidable con capacidad de aplicación de adhesivo de 1000 botellas/h Sin descomposición 3 % Costes indirectos	5.200,00 156,00	5.356,00
76	Ud de Carretilla eléctrica apiladora con capacidad de carga de hasta 1.000 kg, velocidad de desplazamiento hasta 5 km/h y de elevación hasta 0,12 m/s, elevación hasta 3,3 m. Sin descomposición 3 % Costes indirectos	3.500,00 105,00	3.605,00
77	Ud de Suministro de un equipo de limpieza y desinfección con volumen útil de 3 x 100 litros, recomendado para limpieza de tanques de hasta 4.000 litros. Incluye bomba centrífuga, elementos calefactor, reguladores de caudal y magueras de conexión Sin descomposición 3 % Costes indirectos	9.300,00 279,00	9.579,00
78	Ud de Equipos informáticos para la elaboración de documentación, impresión, inventario.. Sin descomposición 3 % Costes indirectos	800,00 24,00	824,00
79	Ud de Clarificaciones por decantación de los sólidos presentes tras la fermentación de la hidromiel y volteo del producto para incorporación de aire de 3000 litros de capacidad Sin descomposición 3 % Costes indirectos	4.230,00 126,90	4.356,90

## DOCUMENTO IV. PRESUPUESTO

Andrea Crespo Barreiro

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
80	Ud de Elementos de análisis de laboratorio como pHímetro, matraces, pipetas... y elementos indispensables para el análisis de calidad del producto Sin descomposición 3 % Costes indirectos	2.427,18 72,82	2.500,00
81	Ud de Armario frigorífico de 1 puertas, material exterior acero inoxidable y material interior de aluminio. Volumen utilizable de 1.200 L, régimen de temperatura -2°C/+8°C, de dimensiones 0.73 m (largo) x 0,695 m (fondo) x 2,115 m (alto). Sin descomposición 3 % Costes indirectos	800,00 24,00	824,00
82	Ud de Carretilla eléctrica apiladora de bidones con capacidad de carga de hasta 500 kg, elevación hasta 3,0 m. Sin descomposición 3 % Costes indirectos	2.500,00 75,00	2.575,00
83	Ud de Instalación de dispositivos automáticos de filtrado de agua mediante carbón activo, con válvula de control, para flujos de hasta 20 m/h Sin descomposición 3 % Costes indirectos	500,00 15,00	515,00
84	Ud de Tanque de cocción por medio de calentamiento térmico por camisas, de acero inoxidable y agitación con paletas de 3 litros de capacidad Sin descomposición 3 % Costes indirectos	6.000,00 180,00	6.180,00
85	Ud de Intercambiador de placas Sin descomposición 3 % Costes indirectos	2.000,00 60,00	2.060,00
86	Ud de Fermentadores de acero inoxidable de 3000 litros de capacidad Sin descomposición 3 % Costes indirectos	4.600,00 138,00	4.738,00
87	Ud de Manguera flexible para bebidas alcohólicas hasta 40% de alcohol. Gama de temperaturas: -35°C/+95°C. Tubo interior butilo-caucho, blanco, liso, de calidad alimentaria. Refuerzo: textiles enrollados con doble espiral de alambre de acero. Cubierta exterior: butilo-caucho, rojo, resistente a la abrasión, al ozono y a la intemperie. aspecto de impresión textil (bandelada). Sin descomposición 3 % Costes indirectos	12,21 0,37	12,58
88	Ud de Depósito siempre lleno de acero inoxidable con tapa, de capacidad de 6000 litros Sin descomposición 3 % Costes indirectos	2.000,00 60,00	2.060,00

## DOCUMENTO IV. PRESUPUESTO

Andrea Crespo Barreiro

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
89	<p>Ud de Ventana de aluminio, gama básica, una hoja abatible, con apertura hacia el interior, dimensiones 1400x1000 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 48 mm y marco de 40 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: <math>U_{h,m}</math> = desde 5,7 W/(m<sup>2</sup>K); espesor máximo del acristalamiento: 26 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.</p> <p>Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos</p>	<p>47,95 333,15 7,62 11,66</p>	400,38
90	<p>Ud de Ventanal fijo de aluminio, gama básica, dimensiones 1500x900 mm, acabado lacado estándar, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, perfiles de 45 mm soldados a inglete y junquillos, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: <math>U_{h,m}</math> = desde 5,7 W/(m<sup>2</sup>K); espesor máximo del acristalamiento: 30 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.</p> <p>Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos</p>	<p>47,83 232,82 5,61 8,59</p>	294,85
91	<p>Ud de Puerta de entrada de acero galvanizado de una hoja, 790x2040 mm de luz y altura de paso, troquelada con un cuarterón superior y otro inferior a una cara, acabado pintado con resina de epoxi color blanco, cerradura con tres puntos de cierre, y premarco.</p> <p>Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos</p>	<p>41,25 393,73 8,70 13,31</p>	456,99
92	<p>Ud de Puerta seccional industrial, de 3x3 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA).</p> <p>Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos</p>	<p>571,70 2.915,34 69,74 106,70</p>	3.663,48
93	<p>Ud de Puerta interior abatible de una hoja de 38 mm de espesor, 900x2045 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.</p> <p>Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos</p>	<p>8,01 97,12 2,10 3,22</p>	110,45

## DOCUMENTO IV. PRESUPUESTO

Andrea Crespo Barreiro

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
94	<p>Ud de Puerta interior abatible de dos hojas de 38 mm de espesor, 1840x2045 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, sin premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación del marco al paramento.</p> <p>Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos</p>	<p>12,01 244,48 5,13 7,85</p>	269,47
95	<p>Ud de Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 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 en ambas caras. Incluso bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón, color negro, acabado brillante, serie básica.</p> <p>Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos</p>	<p>36,17 146,32 3,65 5,58</p>	191,72
96	<p>Ud de Puerta interior corredera para doble tabique con hueco, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con sapeli, barnizada en taller; precerco de pino país de 120x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 120x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 70x10 mm en ambas caras. Incluso herrajes de colgar, de cierre y tirador simple de aluminio, serie básica.</p> <p>Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos</p>	<p>48,25 228,61 5,54 8,47</p>	290,87
97	<p>m<sup>2</sup> de Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 40 mm de espesor y 1000 mm de anchura, 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<sup>3</sup>, y accesorios, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich.</p> <p>Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos</p>	<p>3,22 33,78 0,74 1,13</p>	38,87
98	<p>m<sup>2</sup> de Alicatado con azulejo acabado liso, 15x15 cm, 8 €/m<sup>2</sup>, capacidad de absorción de agua E&gt;10%, grupo BIII, resistencia al deslizamiento Rd&lt;=15, clase 0, colocado sobre una superficie soporte de fábrica, en paramentos interiores, recibido con mortero de cemento M-5, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm); con cantoneras de PVC.</p> <p>Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos</p>	<p>15,38 12,93 0,57 0,87</p>	29,75

## DOCUMENTO IV. PRESUPUESTO

Andrea Crespo Barreiro

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
99	m <sup>2</sup> de 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 <sup>2</sup> cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de hormigón, vertical, de hasta 3 m de altura. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	3,89 1,39 0,11 0,16	5,55
100	m <sup>2</sup> de Trasdosado directo, de 55 mm de espesor total, con nivel de calidad del acabado Q2, formado por placa de yeso laminado con aislamiento de poliestireno expandido de 9,5+30 mm de espesor, recibida directamente sobre el paramento vertical con pasta de agarre. Incluso pasta y cinta para el tratamiento de juntas. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	11,59 11,18 0,46 0,70	23,93
101	m <sup>2</sup> de Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 30x30 cm, 8 €/m <sup>2</sup> , capacidad de absorción de agua E<3%, grupo BIb, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	11,08 9,34 0,41 0,62	21,45
102	m <sup>2</sup> de Revestimiento de pavimento industrial, antideslizante, con resistencia al deslizamiento Rd>45 según UNE-ENV 12633 y resbaladicidad clase 3 según CTE, realizado sobre base de hormigón endurecido, con el sistema Maxfloor "DRIZORO", apto para talleres, en interiores, mediante la aplicación sucesiva de: capa base con revestimiento elástico para interiores bicomponente a base de resina epoxi, Maxfloor "DRIZORO", color gris, acabado mate, espolvoreada superficialmente con árido silíceo Drizoro Silica 0308, "DRIZORO", de 0,30 a 0,80 mm de diámetro; y capa de sellado con revestimiento elástico para interiores bicomponente a base de resina epoxi, Maxfloor "DRIZORO", color rojo, acabado mate. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	15,36 4,78 0,40 0,62	21,16
103	m <sup>2</sup> de Falso techo continuo suspendido, liso, 12,5+27+27, situado a una altura menor de 4 m, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), constituido por: ESTRUCTURA: estructura metálica de acero galvanizado de maestras primarias 60/27 mm con una modulación de 1000 mm y suspendidas de la superficie soporte de hormigón con cuelgues combinados cada 900 mm, y maestras secundarias fijadas perpendicularmente a las maestras primarias con conectores tipo caballete con una modulación de 500 mm; PLACAS: una capa de placas de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 12,5 / con los bordes longitudinales afinados. Incluso banda autoadhesiva desolidarizante, fijaciones para el anclaje de los perfiles, tornillería para la fijación de las placas, pasta de juntas, cinta microperforada de papel y accesorios de montaje. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	11,63 11,66 0,47 0,71	24,47



## DOCUMENTO IV. PRESUPUESTO

Andrea Crespo Barreiro

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
104	Ud de Mesa encima de laboratorio con puertas, fabricada de acero inoxidable de dimensiones 2 metros de largo por 1 metro de fondo Sin descomposición 3 % Costes indirectos	400,00 12,00	412,00
105	Ud de Armario para el almacenamiento de utensilios. Dimensiones 0,9 metros de ancho por 1,95 de alto por 0,7 metros de fondo Sin descomposición 3 % Costes indirectos	80,00 2,40	82,40
106	Ud de Mostrador de dimensiones 1,2 metros de ancho por 0,5 metros de fondo y 0,9 metros de altura Sin descomposición 3 % Costes indirectos	200,00 6,00	206,00
107	Ud de Estantería de madera aglomerada para muestra de productos de dimensiones 0,85 metros de ancho, 0,3 metros de fondo y 1,6 metros de altura Sin descomposición 3 % Costes indirectos	60,00 1,80	61,80
108	Ud de Ud Taburete con asiento integral y respaldo, en color blanco; estructura en acero inoxidable. Dimensiones: 0,5 m (diámetro) x 0,7 m (alto). Sin descomposición 3 % Costes indirectos	15,00 0,45	15,45
109	Ud de Estantería para guardar documentación. Dimensiones: 0,925 m (ancho), 0,42 m (fondo) y 1,8 m (alto) Sin descomposición 3 % Costes indirectos	80,00 2,40	82,40
110	Ud de Mesa de oficina de madera. Dimensiones: 1,8 m (largo) x 0,75 m (ancho) x 0,8 m (alto) Sin descomposición 3 % Costes indirectos	120,00 3,60	123,60
111	Ud de Silla de despacho con brazos, de respaldo alto, regulable en altura y base con 5 ruedas. Sin descomposición 3 % Costes indirectos	70,00 2,10	72,10
112	Ud de Barra de bar y mostrador. Dimensiones: 2,0 m (largo) x 1 m (ancho) x 1 m (alto). Sin descomposición 3 % Costes indirectos	300,00 9,00	309,00
113	Ud de Mesa con patas de acero inoxidable, y tablero de fibra de densidad media. Dimensiones: 2,5 m (largo) x 1,5 m (ancho) x 0,75 m (alto). Sin descomposición 3 % Costes indirectos	175,00 5,25	180,25
114	Ud de Silla con brazos, de respald alto, regulable en altura y base con 5 ruedas. Sin descomposición 3 % Costes indirectos	75,00 2,25	77,25

## DOCUMENTO IV. PRESUPUESTO

Andrea Crespo Barreiro

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
115	Ud de Estanterías de acero de tres alturas con alturas regulables y de alta resistencia. Dimensiones: 1,5 m (largo) x 0,6 m (ancho) x 2 m (alto). Sin descomposición 3 % Costes indirectos	350,00 10,50	360,50
116	Ud de 0.000 Sin descomposición 3 % Costes indirectos	430,00 12,90	442,90
117	Ud de Lavamanos de acero inoxidable de accionamiento de pedal de 0,4 x 0,4 metros Sin descomposición 3 % Costes indirectos	60,00 1,80	61,80
118	Ud de Banco de trabajo con panel de herramientas para arreglos mecánicos y cajón largo Sin descomposición 3 % Costes indirectos	324,00 9,72	333,72
119	Ud de Plato de ducha acrílico, gama básica, color, de 75x75 cm, con juego de desagüe, con juego de desagüe. Incluso silicona para sellado de juntas. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	22,04 154,47 3,53 5,40	185,44
120	Ud de Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, gama básica, color blanco, con asiento y tapa lacados, mecanismo de descarga de 3/6 litros, con juego de fijación y codo de evacuación. Incluso silicona para sellado de juntas. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	30,06 191,34 4,43 6,77	232,60
121	Ud de Lavabo de porcelana sanitaria, de semiempotrar, gama básica, color blanco, de 560x400 mm, y desagüe, acabado cromado. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	22,04 109,72 2,64 4,03	138,43
122	Ud de Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 450x490 mm, con válvula de desagüe, para encimera de cocina, equipado con grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado, compuesta de caño giratorio, aireador y enlaces de alimentación flexibles, válvula con desagüe y sifón. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existentes, fijación del aparato y sellado con silicona. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	24,62 178,85 4,07 6,23	213,77

## DOCUMENTO IV. PRESUPUESTO

Andrea Crespo Barreiro

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
123	Ud de Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 450x490 mm, con válvula de desagüe, para encimera de cocina, equipado con grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado, compuesta de caño giratorio, aireador y enlaces de alimentación flexibles, válvula con desagüe y sifón. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existentes, fijación del aparato y sellado con silicona.		
	Mano de obra	24,62	
	Materiales	178,85	
	Medios auxiliares	4,07	
	3 % Costes indirectos	6,23	
			213,77
124	Ud de Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 450x490 mm, con válvula de desagüe, para encimera de cocina, equipado con grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado, compuesta de caño giratorio, aireador y enlaces de alimentación flexibles, válvula con desagüe y sifón. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existentes, fijación del aparato y sellado con silicona.		
	Mano de obra	24,62	
	Materiales	178,85	
	Medios auxiliares	4,07	
	3 % Costes indirectos	6,23	
			213,77
125	Ud de Dosificador de jabón líquido, para empotrar, de latón cromado y plásticos de resina acetálica con tubo transparente de PVC, de 180x120 mm.		
	Mano de obra	3,89	
	Materiales	54,56	
	Medios auxiliares	1,17	
	3 % Costes indirectos	1,79	
			61,41
126	Ud de Portarrollos de papel higiénico, industrial, con disposición mural, carcasa de ABS de color blanco, para un rollo de papel de 240 m de longitud, con cierre mediante cerradura y llave.		
	Mano de obra	2,92	
	Materiales	35,09	
	Medios auxiliares	0,76	
	3 % Costes indirectos	1,16	
			39,93
127	Ud de Espejo giratorio, para baño, de latón con acabado cromado.		
	Mano de obra	1,94	
	Materiales	70,92	
	Medios auxiliares	1,46	
	3 % Costes indirectos	2,23	
			76,55
128	Ud de Taquilla modular para vestuario, de 300 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero aglomerado hidrófugo, acabado con revestimiento de melamina.		
	Mano de obra	8,14	
	Materiales	144,70	
	Medios auxiliares	3,06	
	3 % Costes indirectos	4,68	
			160,58
129	m² de Firme flexible para tráfico pesado T42 sobre explanada E3, compuesto de capa granular de 20 cm de espesor de zahorra artificial ZA25 y mezcla bituminosa en frío para capa de rodadura de 5 cm de SF20; tratamiento superficial monocapa con riego de emulsión bituminosa, tipo ECR-3 y gravilla A 20/10.		
	Mano de obra	0,36	
	Maquinaria	4,25	
	Materiales	6,75	
	Medios auxiliares	0,23	
	3 % Costes indirectos	0,35	
			11,94

**DOCUMENTO IV. PRESUPUESTO**  
**Andrea Crespo Barreiro**

<b>Cuadro de precios nº 2</b>			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
130	Ud de Puerta cancela metálica de cuarterones de chapa galvanizada, de hoja corredera, dimensiones 450x200 cm, para acceso de vehículos, apertura manual.  Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	  276,64 2.835,09 62,23 95,22	    3.269,18
131	m de Vallado de parcela formado por paneles 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 y 1 m de altura, separados 2 m entre sí y empotrados en muros de fábrica u hormigón. Incluso mortero de cemento para recibido de los postes y accesorios para la fijación de los paneles de malla electrosoldada a los postes metálicos.  Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	    13,90 16,83 0,92 0,95	      32,60

**León, Junio 2021**

**Estudiante de Máster en Ingeniería Agronomica**

**Andrea Crespo**

## DOCUMENTO IV. PRESUPUESTO

Andrea Crespo Barreiro

## Presupuestos parciales

## Presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
<b>1.1.- Movimiento de tierras en edificación</b>					
1.1.1.- Desbroce y limpieza					
1.1.1.1	m <sup>2</sup>	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.	2.640,000	1,09	2.877,60
Total 1.1.1.- ADL Desbroce y limpieza:					2.877,60
Total 1.1.- AD Movimiento de tierras en edificación:					2.877,60
<b>1.2.- Red de saneamiento horizontal</b>					
1.2.1.- Arquetas					
1.2.1.1	Ud	Arqueta de paso enterrada, de PVC, con un cuerpo de Ø 250 mm, tres entradas (dos de Ø 110 mm y una de Ø 160 mm) y una salida de Ø 160 mm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 20 cm de espesor, con tapa prefabricada de PVC y cierre hermético al paso de los olores mefíticos.	7,000	137,99	965,93
Total 1.2.1.- ASA Arquetas:					965,93
1.2.2.- Acometidas					
1.2.2.1	m	Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , 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.	7,000	78,61	550,27
Total 1.2.2.- ASB Acometidas:					550,27
1.2.3.- Colectores					

## DOCUMENTO IV. PRESUPUESTO

Andrea Crespo Barreiro

1.2.31	m	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 110 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	32,000	16,80	537,60
			Total 1.2.3.- ASC Colectores:		537,60
			Total 1.2.- AS Red de saneamiento horizontal:		2.053,80
1.3.- Nivelación					
1.3.1.- Encachados					
1.3.1.1	m <sup>2</sup>	Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravillas procedentes de cantera caliza de 20/40 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.	322,000	9,39	3.023,58
			Total 1.3.1.- ANE Encachados:		3.023,58
1.3.2.- Soleras					
1.3.2.1	m <sup>2</sup>	Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/l fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.	322,000	12,36	3.979,92
1.3.2.2	m <sup>2</sup>	Solera de hormigón armado de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 15x15 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, sin tratamiento de su superficie con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.	322,000	21,89	7.048,58
			Total 1.3.2.- ANS Soleras:		11.028,50
			Total 1.3.- AN Nivelación:		14.052,08
			<b>Total presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno:</b>		<b>18.983,48</b>

## DOCUMENTO IV. PRESUPUESTO

Andrea Crespo Barreiro

**Presupuesto parcial nº 2 Cimentaciones**

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
<b>2.1.- Regularización</b>					
2.1.1.- Hormigón de limpieza					
2.1.1.1	m <sup>2</sup>	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.	59,680	6,82	407,02
Total 2.1.1.- CRL Hormigón de limpieza:					407,02
Total 2.1.- CR Regularización:					407,02
<b>2.2.- Superficiales</b>					
2.2.1.- Zapatas					
2.2.1.1	m <sup>3</sup>	Zapata de cimentación 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 30,2 kg/m <sup>3</sup> . Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.	40,220	118,08	4.749,18
Total 2.2.1.- CSZ Zapatas:					4.749,18
Total 2.2.- CS Superficiales:					4.749,18
<b>2.3.- Arriostramientos</b>					
2.3.1.- Vigas entre zapatas					
2.3.1.1	m <sup>3</sup>	Viga de atado 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 60 kg/m <sup>3</sup> . Incluso alambre de atar, y separadores.	6,980	145,96	1.018,80
Total 2.3.1.- CAV Vigas entre zapatas:					1.018,80
Total 2.3.- CA Arriostramientos:					1.018,80
<b>Total presupuesto parcial nº 2 Cimentaciones:</b>					<b>6.175,00</b>

## DOCUMENTO IV. PRESUPUESTO

Andrea Crespo Barreiro

**Presupuesto parcial nº 3 Estructuras**

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
<b>3.1.- Acero</b>					
3.1.1.- Montajes industrializados					
3.1.1.1	kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.	4.989,000	1,75	8.730,75
3.1.1.2	kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.	2.968,790	1,75	5.195,38
3.1.1.3	kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.	129,480	1,75	226,59
Total 3.1.1.- EAM Montajes industrializados:					14.152,72
3.1.2.- Pilares					
3.1.2.1	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 350x350 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 16 mm de diámetro y 40 cm de longitud total.	4,000	45,21	180,84
3.1.2.2	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 250x250 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 12 mm de diámetro y 35 cm de longitud total.	4,000	28,99	115,96
3.1.2.3	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 450x400 mm y espesor 20 mm, con 6 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 12 mm de diámetro y 60 cm de longitud total.	4,000	75,04	300,16
3.1.2.4	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 500x500 mm y espesor 20 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 25 mm de diámetro y 40 cm de longitud total.	4,000	101,33	405,32
Total 3.1.2.- EAS Pilares:					1.002,28
Total 3.1.- EA Acero:					15.155,00
<b>Total presupuesto parcial nº 3 Estructuras:</b>					<b>15.155,00</b>



## DOCUMENTO IV. PRESUPUESTO

Andrea Crespo Barreiro

**Presupuesto parcial nº 4 Fachadas y particiones**

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
<b>4.1.- Fábrica no estructural</b>					
4.1.1.- Hoja exterior cara vista en fachada de dos hojas					
4.1.1.1	m <sup>2</sup>	Fachada de paneles sándwich aislantes, de 60 mm de espesor y 1100 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa nervada de acero galvanizado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m <sup>3</sup> de densidad media, colocados en posición vertical y fijados mecánicamente con sistema de fijación oculta a una estructura portante o auxiliar. Incluso accesorios de fijación de los paneles y cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich.	322,000	73,74	23.744,28
Total 4.1.1.- FFX Hoja exterior cara vista en fachada de dos hojas:					23.744,28
Total 4.1.- FF Fábrica no estructural:					23.744,28
<b>4.2.- Tabiquería de entramado autoportante</b>					
4.2.1.- De placas de yeso laminado					
4.2.1.1	m <sup>2</sup>	Tabique sencillo (15+48+15)/400 (48) (2 normal), con placas de yeso laminado, de 78 mm de espesor total, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), formado por una estructura simple de perfiles de chapa de acero galvanizado de 48 mm de anchura, a base de montantes (elementos verticales) separados 400 mm entre sí, con disposición normal "N" y canales (elementos horizontales), a la que se atornillan dos placas en total (una placa tipo normal en cada cara, de 15 mm de espesor cada placa). Incluso banda acústica de dilatación autoadhesiva; fijaciones para el anclaje de canales y montantes metálicos; tornillería para la fijación de las placas; cinta de papel con refuerzo metálico y pasta y cinta para el tratamiento de juntas.	191,680	28,13	5.391,96
Total 4.2.1.- FBY De placas de yeso laminado:					5.391,96
Total 4.2.- FB Tabiquería de entramado autoportante:					5.391,96
<b>Total presupuesto parcial nº 4 Fachadas y particiones:</b>					<b>29.136,24</b>

## DOCUMENTO IV. PRESUPUESTO

Andrea Crespo Barreiro

**Presupuesto parcial nº 5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares**

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
<b>5.1.- Carpintería</b>					
5.1.1.- De aluminio					
5.1.1.1	Ud	Ventana de aluminio, gama básica, una hoja abatible, con apertura hacia el interior, dimensiones 1400x1000 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 48 mm y marco de 40 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 5,7 W/(m <sup>2</sup> K); espesor máximo del acristalamiento: 26 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.	3,000	400,38	1.201,14
5.1.1.2	Ud	Ventanal fijo de aluminio, gama básica, dimensiones 1500x900 mm, acabado lacado estándar, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, perfiles de 45 mm soldados a inglete y junquillos, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 5,7 W/(m <sup>2</sup> K); espesor máximo del acristalamiento: 30 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.	4,000	294,85	1.179,40
Total 5.1.1.- LCL De aluminio:					2.380,54
Total 5.1.- LC Carpintería:					2.380,54
<b>5.2.- Puertas de entrada</b>					
5.2.1.- De acero					
5.2.1.1	Ud	Puerta de entrada de acero galvanizado de una hoja, 790x2040 mm de luz y altura de paso, troquelada con un cuarterón superior y otro inferior a una cara, acabado pintado con resina de epoxi color blanco, cerradura con tres puntos de cierre, y premarco.	2,000	456,99	913,98
Total 5.2.1.- LEA De acero:					913,98
Total 5.2.- LE Puertas de entrada:					913,98
<b>5.3.- Puertas interiores</b>					
5.3.1.- De madera					

## DOCUMENTO IV. PRESUPUESTO

Andrea Crespo Barreiro

5.3.1.1	Ud	Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 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 en ambas caras. Incluso bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón, color negro, acabado brillante, serie básica.	10,000	191,72	1.917,20
5.3.1.2	Ud	Puerta interior corredera para doble tabique con hueco, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con sapeli, barnizada en taller; precerco de pino país de 120x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 120x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 70x10 mm en ambas caras. Incluso herrajes de colgar, de cierre y tirador simple de aluminio, serie básica.	3,000	290,87	872,61
			Total 5.3.1.- LPM De madera:		2.789,81
			Total 5.3.- LP Puertas interiores:		2.789,81

**5.4.- de acero**

5.4.1	Ud	Puerta interior abatible de una hoja de 38 mm de espesor, 900x2045 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.	2,000	110,45	220,90
5.4.2	Ud	Puerta interior abatible de dos hojas de 38 mm de espesor, 1840x2045 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, sin premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación del marco al paramento.	1,000	269,47	269,47
			Total 5.4.- LPA de acero:		490,37

**5.5.- Puertas de uso industrial**

## 5.5.1.- De paneles sándwich aislantes metálicos

5.5.1.1	Ud	Puerta seccional industrial, de 3x3 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA).	2,000	3.663,48	7.326,96
			Total 5.5.1.- LIM De paneles sándwich aislantes metálicos:		7.326,96
			Total 5.5.- LI Puertas de uso industrial:		7.326,96
			<b>Total presupuesto parcial nº 5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares:</b>		<b>13.901,66</b>

DOCUMENTO IV. PRESUPUESTO  
Andrea Crespo Barreiro

**Presupuesto parcial nº 6 Remates y ayudas**

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
<b>6.1.- Ayudas de albañilería</b>					
6.1.1.- Para instalaciones					
6.1.1.1	m <sup>2</sup>	Repercusión por m <sup>2</sup> 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 la correcta ejecución de los trabajos.	322,000	4,83	1.555,26
Total 6.1.1.- HYA Para instalaciones:					1.555,26
Total 6.1.- HY Ayudas de albañilería:					1.555,26
<b>Total presupuesto parcial nº 6 Remates y ayudas:</b>					<b>1.555,26</b>

## DOCUMENTO IV. PRESUPUESTO

Andrea Crespo Barreiro

**Presupuesto parcial nº 7 Instalaciones**

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
<b>7.1.- Calefacción, climatización y A.C.S.</b>					
7.1.2.- Sistemas de evacuación de los productos de la combustión					
7.1.2.1	m	Conducto de evacuación de los productos de la combustión, de pared simple de aluminio, modelo ALUSTAR "NEGARRA", de 100 mm de diámetro interior, para caldera, calentador o acumulador mural con cámara de combustión atmosférica, a gas, con salida a cubierta.	1,000	33,45	33,45
Total 7.1.2.- ICO Sistemas de evacuación de los productos de la combustión:					33,45
7.1.3.- Sistemas de conducción de agua					
7.1.3.1	m	Tubería de distribución de agua caliente de calefacción formada por tubo de cobre rígido, de 20/22 mm de diámetro, empotrado en la pared, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.	39,090	30,07	1.175,44
7.1.3.2	m	Tubería general de distribución de A.C.S. formada por tubo de cobre rígido, de 16/18 mm de diámetro, empotrado en la pared, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.	42,790	34,46	1.474,54
Total 7.1.3.- ICS Sistemas de conducción de agua:					2.649,98
7.1.4.- Emisores por agua para climatización					
7.1.4.1	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.	4,000	170,44	681,76
7.1.4.2	Ud	Radiador de aluminio inyectado, con 747 kcal/h de emisión calorífica, de 10 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.	1,000	200,48	200,48
7.1.4.3	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.	1,000	230,49	230,49
7.1.4.4	Ud	Radiador de aluminio inyectado, con 672,3 kcal/h de emisión calorífica, de 9 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.	2,000	185,48	370,96
Total 7.1.4.- ICE Emisores por agua para climatización:					1.483,69
Total 7.1.- IC Calefacción, climatización y A.C.S.:					4.167,12
<b>7.2.- Eléctricas</b>					
7.2.1.- Puesta a tierra					
7.2.1.1	m	Conductor de tierra formado por cable rígido desnudo de cobre trenzado, de 25 mm <sup>2</sup> de sección.	12,500	3,69	46,13
Total 7.2.1.- IEP Puesta a tierra:					46,13
7.2.2.- Cables					
7.2.2.1	m	Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G1,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).	24,970	1,98	49,44

## DOCUMENTO IV. PRESUPUESTO

Andrea Crespo Barreiro

7.2.2.2	m	Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G2,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).	111,190	2,74	304,66
7.2.2.3	m	Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G4 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).	1,000	3,90	3,90
7.2.2.4	m	Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2x1,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).	326,270	1,40	456,78
Total 7.2.2.- IEH Cables:					814,78

## 7.2.3.- Transformador

7.2.3.1	Ud	Centro de transformación de 100kVA que incluye edificio prefabricado constituido por una envolvente, de estructura monobloque, de hormigón armado, tipo pfu-5/20. Incluye el edificio y todos sus elementos exteriores según CEI 622171-202, transporte, montaje y accesorios, equipo de MT con entrada / salida 1, entrada / salida 2, seccionamiento Compañía, remonte a protección general, protección general y medida, Transformador trifásico reductor de tensión marca ORMAZABAL, con neutro accesible en el secundario, de potencia 100 kVA y refrigeración natural aceite, de tensión primaria 20 kV y tensión secundaria 420 V en vacío (B2), grupo de conexión Yzn11, de tensión de cortocircuito de 4% y regulación primaria de +/- 5%, +/- 2,5%, se incluye también una protección con Termómetro, Equipo de baja tensión con cuadro, puentes y equipo de medida, Sistema de puesta a tierra completo y equipos de protección, maniobra y seguridad. Incluye el transporte, el montaje y ajuste de todos los equipos.	1,000	7.771,35	7.771,35
Total 7.2.3.- IE01 Transformador:					7.771,35

## 7.2.4.- Líneas generales de alimentación

7.2.4.1	m	Línea general de alimentación enterrada formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G10 mm <sup>2</sup> , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 75 mm de diámetro.	12,000	20,72	248,64
Total 7.2.4.- IEL Líneas generales de alimentación:					248,64

## 7.2.5.- Aparamenta

7.2.5.1	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, bipolar (2P), intensidad nominal 1 A, MCA201 "HAGER".	6,000	138,01	828,06
7.2.5.2	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, bipolar (2P), intensidad nominal 3 A, MCA203 "HAGER".	4,000	137,34	549,36
7.2.5.3	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, bipolar (2P), intensidad nominal 10 A, MCA210 "HAGER".	3,000	77,18	231,54
7.2.5.4	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, tetrapolar (4P), intensidad nominal 3 A, MCA403 "HAGER".	4,000	230,37	921,48
7.2.5.5	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, tetrapolar (4P), intensidad nominal 4 A, MCA404 "HAGER".	1,000	230,37	230,37

## DOCUMENTO IV. PRESUPUESTO

Andrea Crespo Barreiro

7.2.5.6	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, tetrapolar (4P), intensidad nominal 6 A, MCA406 "HAGER".	2,000	162,95	325,90
7.2.5.7	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, tetrapolar (4P), intensidad nominal 10 A, MCA410 "HAGER".	1,000	158,40	158,40
7.2.5.8	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, tetrapolar (4P), intensidad nominal 16 A, MCA416 "HAGER".	2,000	160,14	320,28
7.2.5.9	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, tetrapolar (4P), intensidad nominal 25 A, MCA425 "HAGER".	1,000	170,01	170,01
7.2.5.10	Ud	Interruptor automático en caja moldeada, tetrapolar (4P), intensidad nominal 50 A, poder de corte 18 kA a 400 V, HDA051L "HAGER", con relé termomagnético.	1,000	417,68	417,68
7.2.5.11	Ud	Interruptor automático en caja moldeada, tetrapolar (4P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 18 kA a 400 V, HDA017L "HAGER", con relé termomagnético.	1,000	417,68	417,68
				Total 7.2.5.- IEX Aparamenta:	4.570,76
				Total 7.2.- IE Eléctricas:	13.451,66

**7.3.- Fontanería**

## 7.3.2.- Tubos de alimentación

7.3.2.1	Ud	Alimentación de agua potable, de 8 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro; llave de corte general de compuerta; filtro retenedor de residuos; grifo de comprobación y válvula de retención, alojados en arqueta prefabricada de polipropileno.	12,000	435,25	5.223,00
				Total 7.3.2.- IFB Tubos de alimentación:	5.223,00

## 7.3.3.- Contadores

7.3.3.1	Ud	Preinstalación de contador general de agua de 1 1/2" DN 40 mm, colocado en armario prefabricado, con llave de corte general de compuerta.	1,000	231,90	231,90
				Total 7.3.3.- IFC Contadores:	231,90

## 7.3.4.- Instalación interior

7.3.4.1	m	Tubería para instalación interior de fontanería, empotrada en la pared, formada por tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 25 mm de diámetro exterior, PN=16 atm.	45,250	3,88	175,57
7.3.4.2	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/8".	2,000	7,86	15,72
7.3.4.3	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".	2,000	10,22	20,44
				Total 7.3.4.- IFI Instalación interior:	211,73

## 7.3.5.- Elementos

7.3.5.1	Ud	Grifo de latón cromado, de 1/2" de diámetro.	2,000	12,57	25,14
				Total 7.3.5.- IFW Elementos:	25,14
				Total 7.3.- IF Fontanería:	5.691,77

## DOCUMENTO IV. PRESUPUESTO

Andrea Crespo Barreiro

**7.4.- Iluminación**

## 7.4.1.- Interior

7.4.1.1	Ud	Luminaria cuadrada modular, de 596x596x91 mm, para 3 lámparas fluorescentes TL de 18 W, con cuerpo de luminaria de chapa de acero acabado lacado, de color blanco y lamas transversales estriadas; reflector de aluminio, acabado brillante; balasto magnético; protección IP20 y aislamiento clase F; instalación empotrada. Incluso lámparas.	12,000	130,08	1.560,96
7.4.1.2	Ud	Luminaria, de 1188x37x30 mm, para 36 led de 1 W; cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica extensiva; difusor opal; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F; instalación empotrada. Incluso lámparas.	22,000	573,65	12.620,30
7.4.1.3	Ud	Luminaria lineal, de 1486x85x85 mm, para 1 lámpara fluorescente T5 de 80 W, con cuerpo de luminaria formado por perfiles de aluminio extruido, acabado termoesmaltado de color gris RAL 9006; tapas finales; difusor opal de alta transmitancia; reflector interior acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20. Incluso lámparas.	4,000	181,56	726,24
7.4.1.4	Ud	Luminaria circular de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W; aro embellecedor de aluminio inyectado, acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20 y aislamiento clase F; instalación empotrada. Incluso lámparas.	9,000	176,31	1.586,79
				Total 7.4.1.- III Interior:	16.494,29

## 7.4.2.- Exterior

7.4.2.1	Ud	Luminaria rectangular, de 436x120 mm, para 1 lámpara fluorescente compacta TC-L de 18 W, con cuerpo de luminaria de aluminio inyectado, aluminio y acero inoxidable, vidrio de seguridad, reflector de aluminio puro anodizado, portalámparas 2 G 11, clase de protección I, grado de protección IP65, aislamiento clase F; instalación empotrada en pared. Incluso lámparas y carcasa de aluminio y plástico reforzado con fibra.	8,000	390,66	3.125,28
				Total 7.4.2.- IIX Exterior:	3.125,28
				Total 7.4.- II Iluminación:	19.619,57

**7.5.- Instalación de aire comprimido**

7.5.1	Ud	Compresor de tornillo rotativo de motor 2,2 kW y capacidad FAD 4l/s, cuenta con depósito de 200 l y secador	1,000	4.429,00	4.429,00
7.5.2	m	Suministro e instalación de tubería para instalación de aire comprimido, formada por tubo de acero inoxidable con soldadura. Incluye material auxiliar para el montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocadas mediante soldadura fuerte por capilaridad.	28,340	2,27	64,33
7.5.3	Ud	Suministro e instalación de válvula mecanizada de regulación para aire comprimido de acero inoxidable, de dos vías	4,000	267,80	1.071,20
7.5.4	Ud	Suministro e instalación de purgador de condensados automático tipo flotador	2,000	412,00	824,00
				Total 7.5.- I01 Instalación de aire comprimido:	6.388,53

**7.6.- Contra incendios**

## 7.6.1.- Alumbrado de emergencia



## DOCUMENTO IV. PRESUPUESTO

Andrea Crespo Barreiro

7.6.1.1	Ud	Suministro e instalación empotrada en pared en zonas comunes de luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 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.	16,000	70,63	1.130,08
Total 7.6.1.- IOA Alumbrado de emergencia:					1.130,08
7.6.2.- Señalización					
7.6.2.1	Ud	Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.	11,000	11,73	129,03
7.6.2.2	Ud	Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 420x148 mm. Incluso elementos de fijación.	4,000	21,73	86,92
Total 7.6.2.- IOS Señalización:					215,95
7.6.3.- Extintores					
7.6.3.1	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.	2,000	48,31	96,62
Total 7.6.3.- IOX Extintores:					96,62
Total 7.6.- IO Contra incendios:					1.442,65
<b>7.7.- Evacuación de aguas</b>					
7.7.1.- Bajantes					
7.7.1.1	m	Bajante circular de aluminio lacado, de Ø 60 mm color gris metálico RAL 9006, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión mediante abocardado, colocadas con soportes especiales colocados cada 50 cm, instalada en el exterior del edificio. Incluso conexiones, codos y piezas especiales.	6,000	65,53	393,18
Total 7.7.1.- ISB Bajantes:					393,18
7.7.2.- Canalones					
7.7.2.1	m	Canalón circular de aluminio lacado, de desarrollo 125 mm y, color gris metálico RAL 9006.	46,000	109,56	5.039,76
Total 7.7.2.- ISC Canalones:					5.039,76
7.7.3.- Derivaciones individuales					
7.7.3.1	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	10,000	4,83	48,30
7.7.3.2	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	15,000	5,38	80,70
7.7.3.3	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	30,000	12,46	373,80
Total 7.7.3.- ISD Derivaciones individuales:					502,80
Total 7.7.- IS Evacuación de aguas:					5.935,74
<b>Total presupuesto parcial nº 7 Instalaciones:</b>					<b>56.697,04</b>

DOCUMENTO IV. PRESUPUESTO  
Andrea Crespo Barreiro

**Presupuesto parcial nº 8 Cubierta**

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
<b>8.1.- Inclinas</b>					
8.1.1.- Tejados					
8.1.1.1	m <sup>2</sup>	Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 40 mm de espesor y 1000 mm de anchura, 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 <sup>3</sup> , y accesorios, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich.	322,000	38,87	12.516,14
Total 8.1.1.- QTT Tejados:					12.516,14
Total 8.1.- QT Inclinadas:					12.516,14
<b>Total presupuesto parcial nº 8 Cubiertas:</b>					<b>12.516,14</b>

## DOCUMENTO IV. PRESUPUESTO

Andrea Crespo Barreiro

**Presupuesto parcial nº 9 Revestimiento y trasdoscados**

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
<b>9.1.- Alicatados</b>					
9.1.1.- De baldosas cerámicas					
9.1.1.1	m <sup>2</sup>	Alicatado con azulejo acabado liso, 15x15 cm, 8 €/m <sup>2</sup> , capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, colocado sobre una superficie soporte de fábrica, en paramentos interiores, recibido con mortero de cemento M-5, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm); con cantoneras de PVC.	52,250	29,75	1.554,44
Total 9.1.1.- RAG De baldosas cerámicas:					1.554,44
Total 9.1.- RA Alicatados:					1.554,44
<b>9.2.- Pinturas en paramentos interiores</b>					
9.2.1.- Plásticas					
9.2.1.1	m <sup>2</sup>	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 <sup>2</sup> cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de hormigón, vertical, de hasta 3 m de altura.	197,330	5,55	1.095,18
Total 9.2.1.- RIP Plásticas:					1.095,18
Total 9.2.- RI Pinturas en paramentos interiores:					1.095,18
<b>9.3.- Pavimentos</b>					
9.3.1.- De baldosas cerámicas					
9.3.1.1	m <sup>2</sup>	Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 30x30 cm, 8 €/m <sup>2</sup> , capacidad de absorción de agua E<3%, grupo BIb, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm.	95,020	21,45	2.038,18
Total 9.3.1.- RSG De baldosas cerámicas:					2.038,18
9.3.2.- Sistemas de pavimentos industriales y decorativos					
9.3.2.1	m <sup>2</sup>	Revestimiento de pavimento industrial, antideslizante, con resistencia al deslizamiento Rd>45 según UNE-ENV 12633 y resbaladicidad clase 3 según CTE, realizado sobre base de hormigón endurecido, con el sistema Maxfloor "DRIZORO", apto para talleres, en interiores, mediante la aplicación sucesiva de: capa base con revestimiento elástico para interiores bicomponente a base de resina epoxi, Maxfloor "DRIZORO", color gris, acabado mate, espolvoreada superficialmente con árido silíceo Drizoro Silica 0308, "DRIZORO", de 0,30 a 0,80 mm de diámetro; y capa de sellado con revestimiento elástico para interiores bicomponente a base de resina epoxi, Maxfloor "DRIZORO", color rojo, acabado mate.	204,220	21,16	4.321,30
Total 9.3.2.- RSI Sistemas de pavimentos industriales y decorativos:					4.321,30
Total 9.3.- RS Pavimentos:					6.359,48

## DOCUMENTO IV. PRESUPUESTO

Andrea Crespo Barreiro

**9.4.- Trasdosados**

## 9.4.1.- De paneles de yeso

9.4.1.1	m <sup>2</sup>	Trasdosado directo, de 55 mm de espesor total, con nivel de calidad del acabado Q2, formado por placa de yeso laminado con aislamiento de poliestireno expandido de 9,5+30 mm de espesor, recibida directamente sobre el paramento vertical con pasta de agarre. Incluso pasta y cinta para el tratamiento de juntas.	197,330	23,93	4.722,11
			Total 9.4.1.- RRO De paneles de yeso:		4.722,11
			Total 9.4.- RR Trasdosados:		4.722,11

**9.5.- Falsos techos**

## 9.5.1.- Continuos, de placas de yeso laminado

9.5.1.1	m <sup>2</sup>	Falso techo continuo suspendido, liso, 12,5+27+27, situado a una altura menor de 4 m, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), constituido por: ESTRUCTURA: estructura metálica de acero galvanizado de maestras primarias 60/27 mm con una modulación de 1000 mm y suspendidas de la superficie soporte de hormigón con cuelgues combinados cada 900 mm, y maestras secundarias fijadas perpendicularmente a las maestras primarias con conectores tipo caballete con una modulación de 500 mm; PLACAS: una capa de placas de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 12,5 / con los bordes longitudinales afinados. Incluso banda autoadhesiva desolidarizante, fijaciones para el anclaje de los perfiles, tornillería para la fijación de las placas, pasta de juntas, cinta microperforada de papel y accesorios de montaje.	105,490	24,47	2.581,34
			Total 9.5.1.- RTC Continuos, de placas de yeso laminado:		2.581,34
			Total 9.5.- RT Falsos techos:		2.581,34
			<b>Total presupuesto parcial nº 9 Revestimientos y trasdosados:</b>		<b>16.312,55</b>

## DOCUMENTO IV. PRESUPUESTO

Andrea Crespo Barreiro

**Presupuesto parcial nº 10 Mobiliario**

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
<b>10.1.- Aseos/vertuarios</b>					
10.1.1	Ud	Lavabo de porcelana sanitaria, de semiempotrar, gama básica, color blanco, de 560x400 mm, y desagüe, acabado cromado. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas.	6,000	138,43	830,58
10.1.2	Ud	Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, gama básica, color blanco, con asiento y tapa lacados, mecanismo de descarga de 3/6 litros, con juego de fijación y codo de evacuación. Incluso silicona para sellado de juntas.	2,000	232,60	465,20
10.1.3	Ud	Plato de ducha acrílico, gama básica, color, de 75x75 cm, con juego de desagüe, con juego de desagüe. Incluso silicona para sellado de juntas.	2,000	185,44	370,88
10.1.4	Ud	Espejo giratorio, para baño, de latón con acabado cromado.	6,000	76,55	459,30
10.1.5	Ud	Dosificador de jabón líquido, para empotrar, de latón cromado y plásticos de resina acetálica con tubo transparente de PVC, de 180x120 mm.	4,000	61,41	245,64
10.1.6	Ud	Portarrollos de papel higiénico, industrial, con disposición mural, carcasa de ABS de color blanco, para un rollo de papel de 240 m de longitud, con cierre mediante cerradura y llave.	2,000	39,93	79,86
10.1.7	Ud	Taquilla modular para vestuario, de 300 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero aglomerado hidrófugo, acabado con revestimiento de melamina.	6,000	160,58	963,48
Total 10.1.- S01 Aseos/vertuarios:					3.414,94
<b>10.2.- Laboratorio</b>					
10.2.1	Ud	Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 450x490 mm, con válvula de desagüe, para encimera de cocina, equipado con grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado, compuesta de caño giratorio, aireador y enlaces de alimentación flexibles, válvula con desagüe y sifón. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existentes, fijación del aparato y sellado con silicona.	1,000	213,77	213,77
10.2.2	Ud	Mesa encima de laboratorio con puertas, fabricada de acero inoxidable de dimensiones 2 metros de largo por 1 metro de fondo	1,000	412,00	412,00
10.2.3	Ud	Armario para el almacenamiento de utensilios. Dimensiones 0,9 metros de ancho por 1,95 de alto por 0,7 metros de fondo	1,000	82,40	82,40
10.2.4	Ud	Ud Taburete con asiento integral y respaldo, en color blanco; estructura en acero inoxidable. Dimensiones: 0,5 m (diámetro) x 0,7 m (alto).	2,000	15,45	30,90
Total 10.2.- S02 Laboratorio:					739,07
<b>10.3.- Tienda</b>					
10.3.1	Ud	Mostrador de dimensiones 1,2 metros de ancho por 0,5 metros de fondo y 0,9 metros de altura	1,000	206,00	206,00
10.3.2	Ud	Estantería de madera aglomerada para muestra de productos de dimensiones 0,85 metros de ancho, 0,3 metros de fondo y 1,6 metros de altura	1,000	61,80	61,80

## DOCUMENTO IV. PRESUPUESTO

Andrea Crespo Barreiro

10.3.3	Ud	Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 450x490 mm, con válvula de desagüe, para encimera de cocina, equipado con grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado, compuesta de caño giratorio, aireador y enlaces de alimentación flexibles, válvula con desagüe y sifón. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existentes, fijación del aparato y sellado con silicona.	1,000	213,77	213,77
10.3.4	Ud	Ud Taburete con asiento integral y respaldo, en color blanco; estructura en acero inoxidable. Dimensiones: 0,5 m (diámetro) x 0,7 m (alto).	1,000	15,45	15,45
			Total 10.3.- S03 Tienda:		497,02
<b>10.4.- Oficina</b>					
10.4.1	Ud	Estantería para guardar documentación. Dimensiones: 0,925 m (ancho), 0,42 m (fondo) y 1,8 m (alto)	1,000	82,40	82,40
10.4.2	Ud	Mesa de oficina de madera. Dimensiones: 1,8 m (largo) x 0,75 m (ancho) x 0,8 m (alto)	2,000	123,60	247,20
10.4.3	Ud	Silla de despacho con brazos, de respaldo alto, regulable en altura y base con 5 ruedas.	2,000	72,10	144,20
			Total 10.4.- S04 Oficina:		473,80
<b>10.5.- Sala de catas y reuniones</b>					
10.5.1	Ud	Barra de bar y mostrador. Dimensiones: 2,0 m (largo) x 1 m (ancho) x 1 m (alto).	1,000	309,00	309,00
10.5.2	Ud	Mesa con patas de acero inoxidable, y tablero de fibra de densidad media. Dimensiones: 2,5 m (largo) x 1,5 m (ancho) x 0,75 m (alto).	1,000	180,25	180,25
10.5.3	Ud	Mesa de oficina de madera. Dimensiones: 1,8 m (largo) x 0,75 m (ancho) x 0,8 m (alto)	1,000	123,60	123,60
10.5.4	Ud	Silla con brazos, de respaldo alto, regulable en altura y base con 5 ruedas.	4,000	77,25	309,00
10.5.5	Ud	Ud Taburete con asiento integral y respaldo, en color blanco; estructura en acero inoxidable. Dimensiones: 0,5 m (diámetro) x 0,7 m (alto).	1,000	15,45	15,45
10.5.6	Ud	Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 450x490 mm, con válvula de desagüe, para encimera de cocina, equipado con grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado, compuesta de caño giratorio, aireador y enlaces de alimentación flexibles, válvula con desagüe y sifón. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existentes, fijación del aparato y sellado con silicona.	1,000	213,77	213,77
			Total 10.5.- S05 Sala de catas y reuniones:		1.151,07
<b>10.6.- Recepción</b>					
10.6.1	Ud	Estanterías de acero de tres alturas con alturas regulables y de alta resistencia. Dimensiones: 1,5 m (largo) x 0,6 m (ancho) x 2 m (alto).	5,000	360,50	1.802,50
			Total 10.6.- S06 Recepción:		1.802,50
<b>10.7.- Almacén de producto terminado</b>					
10.7.1	Ud	Estantería metálica de cuatro módulos a doble altura para almacenamiento de pallets (cada módulo presenta dimensiones de pallet europeo)	2,000	442,90	885,80
			Total 10.7.- S07 Almacén de producto terminado:		885,80

DOCUMENTO IV. PRESUPUESTO  
Andrea Crespo Barreiro

**10.8.- Elaboración**

10.8.1	Ud	Lavamanos de acero inoxidable de accionamiento de pedal de 0,4 x 0,4metros	1,000	61,80	61,80
Total 10.8.- S08 Elaboración:					61,80

**10.9.- Pasillo**

10.9.1	Ud	Banco de trabajo con panel de herramientas para arreglos mecánicos y cajón largo	1,000	333,72	333,72
Total 10.9.- S09 Pasillo:					333,72
<b>Total presupuesto parcial nº 10 Mobiliario:</b>					<b>9.359,72</b>

## DOCUMENTO IV. PRESUPUESTO

Andrea Crespo Barreiro

## Presupuesto parcial nº 11 Maquinas y equipos

Código	Denominación	Medición	Precio	Total
11.1	Báscula industrial de hasta 3000 kg con resolución de 20 gramos, protección IP67 contra partículas sólidas y líquidas, de dimensiones 600 x 600 mm.	1,000	206,00	206,00
11.2	Armario frigorífico de 1 puertas, material exterior acero inoxidable y material interior de aluminio. Volumen utilizable de 1.200 L, régimen de temperatura -2°C/+8°C, de dimensiones 0.73 m (largo) x 0,695 m (fondo) x 2,115 m (alto).	1,000	824,00	824,00
11.3	Carretilla eléctrica apiladora de bidones con capacidad de carga de hasta 500 kg, elevación hasta 3,0 m.	1,000	2.575,00	2.575,00
11.4	Instalación de dispositivos automáticos de filtrado de agua mediante carbón activo, con válvula de control, para flujos de hasta 20 m/h	2,000	515,00	1.030,00
11.5	Tanque de cocción por medio de calentamiento térmico por camisas, de acero inoxidable y agitación con paletas de 3 litros de capacidad	2,000	6.180,00	12.360,00
11.6	Intercambiador de placas	1,000	2.060,00	2.060,00
11.7	Fermentadores de acero inoxidable de 3000 litros de capacidad	4,000	4.738,00	18.952,00
11.8	Manguera flexible para bebidas alcohólicas hasta 40% de alcohol. Gama de temperaturas: -35°C/+95°C. Tubo interior butilo-caucho, blanco, liso, de calidad alimentaria. Refuerzo: textiles enrollados con doble espiral de alambre de acero. Cubierta exterior: butilo-caucho, rojo, resistente a la abrasión, al ozono y a la intemperie. aspecto de impresión textil (bandelada).	1,000	12,58	12,58
11.9	Depósito siempre lleno de acero inoxidable con tapa, de capacidad de 6000 litros	1,000	2.060,00	2.060,00
11.10	llenado automático de botellas para la obtención de botellines de 0,33 L/h. Componentes: bomba neumática para alimentación de la hidromiel, llenadora isobárica de botellas automática monobloque	1,000	11.948,00	11.948,00



## DOCUMENTO IV. PRESUPUESTO

Andrea Crespo Barreiro

11.11	Whirlpool para el filtrado de los componentes sólidos, con una capacidad de 50 hl/h y una presión máxima de alimentación de 200 kPa	1,000	8.240,00	8.240,00
11.12	Etiquetadora de acero inoxidable con capacidad de aplicación de adhesivo de 1000 botellas/h	1,000	5.356,00	5.356,00
11.13	Carretilla eléctrica apiladora con capacidad de carga de hasta 1.000 kg, velocidad de desplazamiento hasta 5 km/h y de elevación hasta 0,12 m/s, elevación hasta 3,3 m.	1,000	3.605,00	3.605,00
11.14	Suministro de un equipo de limpieza y desinfección con volumen útil de 3 x 100 litros, recomendado para limpieza de tanques de hasta 4.000 litros. Incluye bomba centrífuga, elementos calefactor, reguladores de caudal y magueras de conexión	1,000	9.579,00	9.579,00
11.15	Equipos informáticos para la elaboración de documentación, impresión, inventario..	2,000	824,00	1.648,00
11.16	Clarificaciones por decantación de los sólidos presentes tras la fermentación de la hidromiel y volteo del producto para incorporación de aire de 3000 litros de capacidad	2,000	4.356,90	8.713,80
11.17	Elementos de análisis de laboratorio como pHímetro, matraces, pipetas... y elementos indispensables para el análisis de calidad del producto	1,000	2.500,00	2.500,00
<b>Total presupuesto parcial nº 11 Máquinas y equipos:</b>				<b>91.669,38</b>

## DOCUMENTO IV. PRESUPUESTO

Andrea Crespo Barreiro

**Presupuesto parcial nº 12 Urbanización interior de la parcela**

Código	Denominación	Medición	Precio	Total	
<b>12.1.- Cerramientos exteriores</b>					
12.1.1.- Mallas metálicas					
12.1.1.1	m	Vallado de parcela formado por paneles 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 y 1 m de altura, separados 2 m entre sí y empotrados en muros de fábrica u hormigón. Incluso mortero de cemento para recibido de los postes y accesorios para la fijación de los paneles de malla electrosoldada a los postes metálicos.	226,000	32,60	7.367,60
Total 12.1.1.- UVT Mallas metálicas:				7.367,60	
12.1.2.- Puertas					
12.1.2.1	Ud	Puerta cancela metálica de cuarterones de chapa galvanizada, de hoja corredera, dimensiones 450x200 cm, para acceso de vehículos, apertura manual.	1,000	3.269,18	3.269,18
Total 12.1.2.- UVP Puertas:				3.269,18	
Total 12.1.- UV Cerramientos exteriores:				10.636,78	
<b>12.2.- Secciones de firme</b>					
12.2.1.- Flexible					
12.2.1.1	m <sup>2</sup>	Firme flexible para tráfico pesado T42 sobre explanada E3, compuesto de capa granular de 20 cm de espesor de zahorra artificial ZA25 y mezcla bituminosa en frío para capa de rodadura de 5 cm de SF20; tratamiento superficial monocapa con riego de emulsión bituminosa, tipo ECR-3 y gravilla A 20/10.	2.460,000	11,94	29.372,40
Total 12.2.1.- UFF Flexible:				29.372,40	
Total 12.2.- UF Secciones de firme:				29.372,40	
<b>Total presupuesto parcial nº 12 Urbanización interior de la parcela:</b>				<b>40.009,18</b>	

## Presupuesto general y resumen general del presupuesto

1. Acondicionamiento del terreno	18.983,48
2. Cimentaciones	6.175,00
3. Estructuras	15.155,00
4. Fachadas y particiones	29.136,24
5. Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares	13.901,66
6. Remates y ayudas	1.555,26
7. Instalaciones	56.697,04
8. Cubiertas	12.516,14
9. Revestimientos y trasdosados	16.312,55
10. Urbanización interior de la parcela	40.009,18
11. Presupuesto de Seguridad y Salud	16703,88
12. Control de calidad	3600
13- Gestión de RCDs	4610,84
<b>Presupuesto de ejecución material (PEM)</b>	<b>235.356,27 €</b>
13 % de gastos generales	30.596,32 €
6 % de beneficio industrial	14.121,38 €
<b>Presupuesto base licitación sin IVA (PBL (sin IVA)=PEM +GG+BI)</b>	<b>280.073,96 €</b>
21% de IVA	58.815,53 €
<b>Presupuesto base licitación sin IVA (PBL (sin IVA)=PEM +GG+BI)</b>	<b>338.889,49 €</b>

Asciende el presupuesto base de licitación a la expresada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA Y OCHO MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y NUEVE Y CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS (338.889,49 €).

Otros conceptos	
12. Mobiliario	9.359,72
13. Máquinas y equipos	91.669,38
TOTAL	101.029,10 €
21% de IVA	21.216,11 €
<b>Presupuestos otros conceptos (OC)</b>	<b>122.245,21 €</b>

Honorarios		
Redacción del proyecto	2% del PEM	4.707,13 €
Dirección de obra	2% del PEM	4.707,13 €
Redacción Seguridad y Salud	1% del PEM	2.353,56 €
Coordinación Seguridad y Salud	1% del PEM	2.353,56 €
21% de IVA		2.965,49 €
<b>Total honorarios (H)</b>		<b>17.086,87 €</b>

<b>Presupuesto para conocimiento del promotor (PBL+OC+H)</b>	<b>478.221,57 €</b>
--	---------------------

DOCUMENTO IV. PRESUPUESTO  
Andrea Crespo Barreiro

Asciende el presupuesto total para conocimiento del promotor a la expresada cantidad de CUATROCIENTOS SETENTA Y OCHO MIL DOSCIENTOS VEINTIUNO Y CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS (478.221,57 €).

**León, Junio 2021**

**Estudiante de Máster en Ingeniería Agronomica**

**Andrea Crespo**

**DOCUMENTO V:**  
**PLIEGO DE CONDICIONES**

DOCUMENTO VI. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
Andrea Crespo Barreiro

Según figura en el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", el proyecto definirá las obras proyectadas con el detalle adecuado a sus características, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas del CTE y demás normativa aplicable. Esta definición incluirá, al menos, la siguiente información contenida en el Pliego de Condiciones:

- Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente al edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones sobre los materiales, del presente Pliego de Condiciones.
- Las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto. Se precisarán las medidas a adoptar durante la ejecución de las obras y en el uso y mantenimiento del edificio, para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra, del presente Pliego de Condiciones.
- Las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado, del presente Pliego de Condiciones.

## ÍNDICE

1.- PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS .....	1
1.1.- Disposiciones Generales .....	1
1.1.1.- Disposiciones de carácter general .....	1
1.1.1.1.- Objeto del Pliego de Condiciones .....	1
1.1.1.2.- Contrato de obra .....	1
1.1.1.3.- Documentación del contrato de obra.....	1
1.1.1.4.- Proyecto Arquitectónico .....	1
1.1.1.5.- Reglamentación urbanística.....	2
1.1.1.6.- Formalización del Contrato de Obra .....	2
1.1.1.7.- Jurisdicción competente.....	3
1.1.1.8.- Ejecución de las obras y responsabilidad del contratista .....	3
1.1.1.9.- Accidentes de trabajo.....	3
1.1.1.10.- Daños y perjuicios a terceros .....	3
1.1.1.11.- Anuncios y carteles .....	4
1.1.1.12.- Copia de documentos .....	4
1.1.1.13.- Suministro de materiales.....	4
1.1.1.14.- Hallazgos .....	4
1.1.1.15.- Causas de rescisión del contrato de obra .....	4
1.1.1.16.- Efectos de rescisión del contrato de obra .....	5
1.1.1.17.- Omisiones: Buena fe.....	6
1.1.2.- Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares.....	6
1.1.2.1.- Accesos y vallados.....	6
1.1.2.2.- Replanteo.....	6
1.1.2.3.- Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos .....	6
1.1.2.4.- Orden de los trabajos.....	7
1.1.2.5.- Facilidades para otros contratistas.....	7
1.1.2.6.- Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor .....	8
1.1.2.7.- Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto.....	8
1.1.2.8.- Prórroga por causa de fuerza mayor.....	8
1.1.2.9.- Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra .....	9
1.1.2.10.- Trabajos defectuosos.....	9

## DOCUMENTO VI. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Andrea Crespo Barreiro

1.1.2.11.- Responsabilidad por vicios ocultos .....	9
1.1.2.12.- Procedencia de materiales, aparatos y equipos.....	10
1.1.2.13.- Presentación de muestras.....	10
1.1.2.14.- Materiales, aparatos y equipos defectuosos .....	11
1.1.2.15.- Gastos ocasionados por pruebas y ensayos.....	11
1.1.2.16.- Limpieza de las obras .....	11
1.1.2.17.- Obras sin prescripciones explícitas .....	11
1.1.3.- Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas.....	12
1.1.3.1.- Consideraciones de carácter general.....	12
1.1.3.2.- Recepción provisional .....	13
1.1.3.3. Documentación final de la obra .....	13
1.1.3.4. Medición definitiva y liquidación provisional de la obra .....	13
1.1.3.5. Plazo de garantía .....	14
1.1.3.6. Conservación de las obras recibidas provisionalmente.....	14
1.1.3.7. Recepción definitiva .....	14
1.1.3.8. Prórroga del plazo de garantía .....	14
1.1.3.9. Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida.....	15
1.2. Disposiciones Facultativas.....	15
1.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación .....	15
1.2.1.1. El promotor.....	15
1.2.1.2. El proyectista.....	16
1.2.1.3. El constructor o contratista .....	16
1.2.1.4. El director de obra .....	16
1.2.1.5. El director de la ejecución de la obra.....	16
1.2.1.6. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación.....	17
1.2.1.7. Los suministradores de productos .....	17
1.2.2. Agentes que intervienen en la obra .....	17
1.2.3. Agentes en materia de seguridad y salud.....	17
1.2.4. Agentes en materia de gestión de residuos.....	17
1.2.5. La Dirección Facultativa .....	17
1.2.6. Visitas facultativas .....	18
1.2.7. Obligaciones de los agentes intervinientes .....	18
1.2.7.1. El promotor.....	18
1.2.7.2. El proyectista.....	19
1.2.7.3. El constructor o contratista .....	20



## DOCUMENTO VI. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Andrea Crespo Barreiro

1.2.7.4. El director de obra .....	22
1.2.7.5. El director de la ejecución de la obra.....	24
1.2.7.6. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación.....	27
1.2.7.7. Los suministradores de productos .....	27
1.2.7.8. Los propietarios y los usuarios.....	27
1.2.8. Documentación final de obra: Libro del Edificio .....	27
1.2.8.1. Los propietarios y los usuarios.....	28
1.3. Disposiciones Económicas .....	28
1.3.1. Definición.....	28
1.3.2. Contrato de obra.....	28
1.3.3. Criterio General .....	29
1.3.4. Fianzas .....	29
1.3.4.1. Ejecución de trabajos con cargo a la fianza .....	29
1.3.4.2. Devolución de las fianzas.....	29
1.3.4.3. Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales .....	29
1.3.5. De los precios.....	30
1.3.5.1. Precio básico.....	30
1.3.5.2. Precio unitario .....	30
1.3.5.3. Presupuesto de Ejecución Material (PEM).....	32
1.3.5.4. Precios contradictorios .....	32
1.3.5.5. Reclamación de aumento de precios .....	32
1.3.5.6. Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios.....	32
1.3.5.7. De la revisión de los precios contratados.....	33
1.3.5.8. Acopio de materiales.....	33
1.3.6. Obras por administración.....	33
1.3.7. Valoración y abono de los trabajos.....	33
1.3.7.1. Forma y plazos de abono de las obras .....	33
1.3.7.2. Relaciones valoradas y certificaciones.....	34
1.3.7.3. Mejora de obras libremente ejecutadas .....	35
1.3.7.4. Abono de trabajos presupuestados con partidaalzada.....	35
1.3.7.5. Abono de trabajos especiales no contratados.....	35
1.3.7.6. Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía.....	35
1.3.8. Indemnizaciones Mutuas .....	36
1.3.8.1. Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras.....	36
1.3.8.2. Demora de los pagos por parte del promotor .....	36

## DOCUMENTO VI. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Andrea Crespo Barreiro

1.3.9. Varios.....	36
1.3.9.1. Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra.....	36
1.3.9.2. Unidades de obra defectuosas.....	36
1.3.9.3. Seguro de las obras .....	36
1.3.9.4. Conservación de la obra .....	36
1.3.9.5. Uso por el contratista de edificio o bienes del promotor .....	37
1.3.9.6. Pago de arbitrios .....	37
1.3.10. Retenciones en concepto de garantía .....	37
1.3.11. Plazos de ejecución: Planning de obra.....	37
1.3.12. Liquidación económica de las obras.....	38
1.3.13. Liquidación final de la obra .....	38
<b>2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES .....</b>	<b>39</b>
2.1. Prescripciones sobre los materiales .....	39
2.1.1. Garantías de calidad (Marcado CE) .....	40
2.1.2. Hormigones .....	42
2.1.2.1. Hormigón estructural .....	42
2.1.3. Aceros para hormigón armado .....	45
2.1.3.1. Aceros corrugados .....	45
2.1.3.2. Mallas electrosoldadas.....	49
2.1.4. Aceros para estructuras metálicas .....	51
2.1.4.1. Aceros en perfiles laminados .....	51
2.1.5. Morteros .....	53
2.1.5.1. Morteros hechos en obra .....	53
2.1.6. Conglomerantes .....	54
2.1.6.1. Yesos y escayolas para revestimientos continuos .....	54
2.1.7. Materiales cerámicos.....	55
2.1.7.1. Baldosas cerámicas .....	55
2.1.7.2. Adhesivos para baldosas cerámicas .....	56
2.1.7.3. Material de rejuntado para baldosas cerámicas .....	57
2.1.8. Sistemas de placas .....	58
2.1.8.1. Placas de yeso laminado .....	58
2.1.8.2. Perfiles metálicos para placas.....	59
2.1.8.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación .....	61
2.1.8.3. Pastas para placas de yeso laminado.....	61
2.1.8.3.4. Recomendaciones para su uso en obra .....	63

## DOCUMENTO VI. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Andrea Crespo Barreiro

2.1.9. Aislantes e impermeabilizantes .....	63
2.1.9.1. Aislantes conformados en planchas rígidas .....	63
2.1.10. Carpintería y cerrajería .....	64
2.1.10.1. Puertas de madera .....	64
2.1.10.2. Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones.....	65
2.1.11. Instalaciones.....	66
2.1.11.1. Tubos de polietileno .....	66
2.1.11.2. Tubos de plástico (PP, PE-X, PB, PVC).....	68
2.1.11.3. Tubos de cobre .....	70
2.1.11.4. Tubos de acero .....	71
2.1.11.5. Grifería sanitaria.....	72
2.1.11.6. Aparatos sanitarios cerámicos .....	73
2.2. Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.....	74
2.2.1. Acondicionamiento del terreno .....	79
2.2.2. Cimentaciones.....	89
2.2.3. Estructuras .....	95
2.2.4. Fachadas y particiones.....	105
2.2.5. Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares .....	109
2.2.6. Remates y ayudas .....	120
2.2.7. Instalaciones.....	121
2.2.8. Cubiertas .....	172
2.2.9. Revestimientos y trasdosados .....	174
2.2.10. Señalización y equipamiento .....	183
2.2.11. Urbanización interior de la parcela .....	193
2.3. Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado .....	197
2.4. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición .....	199

## **1.- PLIEGO 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 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 la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación". En él se justificará técnicamente las soluciones propuestas de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable.

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***

Las obras se ejecutarán con estricta sujeción a las estipulaciones contenidas en el pliego de cláusulas administrativas particulares y al proyecto que sirve de base al contrato y conforme a las instrucciones que la Dirección Facultativa de las obras diere al contratista.

Cuando las instrucciones fueren de carácter verbal, deberán ser ratificadas por escrito en el más breve plazo posible, para que sean vinculantes para las partes.

El contratista es responsable de la ejecución de las obras y de todos los defectos que en la construcción puedan advertirse durante el desarrollo de las obras y hasta que se cumpla el plazo de garantía, en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el Proyecto.

En consecuencia, quedará obligado a la demolición y reconstrucción de todas las unidades de obra con deficiencias o mal ejecutadas, sin que pueda servir de excusa el hecho de que la Dirección Facultativa haya examinado y reconocido la construcción durante sus visitas de obra, ni que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

#### ***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 caber 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.- Efectos de rescisión del contrato de obra***

La resolución del contrato dará lugar a la comprobación, medición y liquidación de las obras realizadas con arreglo al proyecto, fijando los saldos pertinentes a favor o en contra del contratista.

Si se demorase injustificadamente la comprobación del replanteo, dando lugar a la resolución del contrato, el contratista sólo tendrá derecho por todos los conceptos a una indemnización equivalente al 2 por cien del precio de la adjudicación, excluidos los impuestos.

En el supuesto de desistimiento antes de la iniciación de las obras, o de suspensión de la iniciación de las mismas por parte del promotor por plazo superior a cuatro meses, el contratista tendrá derecho a percibir por todos los conceptos una indemnización del 3 por cien del precio de adjudicación, excluidos los impuestos.

En caso de desistimiento una vez iniciada la ejecución de las obras, o de suspensión de las obras iniciadas por plazo superior a ocho meses, el contratista tendrá derecho por todos los



conceptos al 6 por cien del precio de adjudicación del contrato de las obras dejadas de realizar en concepto de beneficio industrial, excluidos los impuestos.

#### ***1.1.1.17.- 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 terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para su cumplimiento, previo informe favorable del director de obra. Para ello, el contratista expondrá, en escrito dirigido al director de obra, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

Tendrán la consideración de casos de fuerza mayor los siguientes:

- Los incendios causados por la electricidad atmosférica.

- Los fenómenos naturales de efectos catastróficos, como maremotos, terremotos, erupciones volcánicas, movimientos del terreno, temporales marítimos, inundaciones u otros semejantes.
- Los destrozos ocasionados violentamente en tiempo de guerra, robos tumultuosos o alteraciones graves del orden público.

#### ***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 se preceptúe una procedencia y características específicas en el proyecto.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo, acopio y puesta en obra, el contratista deberá presentar al director de ejecución de la obra una lista completa de los materiales, aparatos y equipos que vaya a utilizar, en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre sus características técnicas, marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

#### ***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 atenderá, 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 un año salvo casos especiales

Dentro del plazo de quince días anteriores al cumplimiento del plazo de garantía, la Dirección Facultativa, de oficio o a instancia del contratista, redactará un informe sobre el estado de las obras.

Si el informe fuera favorable, el contratista quedará exonerado de toda responsabilidad, procediéndose a la devolución o cancelación de la garantía, a la liquidación del contrato y, en su caso, al pago de las obligaciones pendientes que deberá efectuarse en el plazo de sesenta días.

En el caso de que el informe no fuera favorable y los defectos observados se debiesen a deficiencias en la ejecución de la obra, la Dirección Facultativa procederá a dictar las oportunas instrucciones al contratista para su debida reparación, concediéndole para ello un plazo durante el cual continuará encargado de la conservación de las obras, sin derecho a percibir cantidad alguna por la ampliación del plazo de garantía.

#### ***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

DOCUMENTO VI. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
Andrea Crespo Barreiro

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.



DOCUMENTO VI. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
Andrea Crespo Barreiro

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.

DOCUMENTO VI. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
Andrea Crespo Barreiro

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 anejará 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 pie de obra, previo a su acopio o colocación definitiva, de todos los productos y materiales suministrados necesarios para la ejecución de la obra, comprobando que se ajustan con precisión a las determinaciones del proyecto y a las normas exigibles de calidad, con la plena potestad de aceptación o rechazo de los mismos en caso de que lo considerase oportuno y por causa justificada, ordenando la realización de pruebas y ensayos que fueran necesarios.

Dirigir la ejecución material de la obra de acuerdo con las especificaciones de la memoria y de los planos del Proyecto, así como, en su caso, con las instrucciones complementarias necesarias que recabara del director de obra.

DOCUMENTO VI. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
Andrea Crespo Barreiro

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

DOCUMENTO VI. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
Andrea Crespo Barreiro

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 cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

#### ***1.2.8. Documentación final de obra: Libro del Edificio***

De acuerdo a la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", una vez finalizada la obra, el proyecto con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el director de obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

Toda la documentación a que hacen referencia los apartados anteriores, que constituirá el {{Libro del Edificio}}, será entregada a los usuarios finales del edificio.

#### ***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.

DOCUMENTO VI. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
Andrea Crespo Barreiro

- 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 partidaalzada***

El abono de los trabajos presupuestados en partidaalzada 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 "Reglamento (UE) N° 305/2011. Reglamento por el que se establecen condiciones armonizadas para la

comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo".

El marcado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE deben tener una dimensión vertical no inferior a 5 mm.

Además del símbolo CE deben estar situadas en una de las cuatro posibles localizaciones una serie de inscripciones complementarias, cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos, entre las que se incluyen:

- el número de identificación del organismo notificado (cuando proceda)
- el nombre comercial o la marca distintiva del fabricante
- la dirección del fabricante
- el nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica
- las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto
- el número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- el número de la norma armonizada y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas
- la designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada
- información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial, debiendo cumplir únicamente las características reseñadas anteriormente para el símbolo.

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente la mención "Prestación no determinada" (PND).

La opción PND es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

### *2.1.2. Hormigones*

#### *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.

DOCUMENTO VI. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
Andrea Crespo Barreiro

- 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 ( $\text{kg}/\text{m}^3$ ) de hormigón, con una tolerancia de  $\pm 15$  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.

DOCUMENTO VI. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
Andrea Crespo Barreiro

- 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.



DOCUMENTO VI. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
Andrea Crespo Barreiro

- 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 mercado 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.

DOCUMENTO VI. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
Andrea Crespo Barreiro

- 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:

DOCUMENTO VI. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
Andrea Crespo Barreiro

- 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.

#### 2.1.3.2.3. 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.
- Se verificará que las piezas de acero que lleguen a obra acabadas con imprimación antioxidante tengan una preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y hayan recibido en taller dos manos de imprimación anticorrosiva, libre de plomo y de cromados, con un espesor mínimo de película seca de 35 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura.
- Se verificará que las piezas de acero que lleguen a obra con acabado galvanizado tengan el recubrimiento de zinc homogéneo y continuo en toda su superficie, y no se aprecien grietas, exfoliaciones, ni desprendimientos en el mismo.

#### 2.1.4.1.2. 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.

### 2.1.6. 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. Baldosas cerámicas*

###### 2.1.7.1.1. Condiciones de suministro

- Las baldosas se deben suministrar empaquetadas en cajas, de manera que no se alteren sus características.

###### 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

- El almacenamiento se realizará en su embalaje, en lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

#### 2.1.7.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Colocación en capa gruesa: Es el sistema tradicional, por el que se coloca la cerámica directamente sobre el soporte. No se recomienda la colocación de baldosas cerámicas de formato superior a 35x35 cm, o superficie equivalente, mediante este sistema.
- Colocación en capa fina: Es un sistema más reciente que la capa gruesa, por el que se coloca la cerámica sobre una capa previa de regularización del soporte, ya sean enfoscados en las paredes o bases de mortero en los suelos.

### *2.1.7.2. Adhesivos para baldosas cerámicas*

#### 2.1.7.2.1. Condiciones de suministro

- Los adhesivos se deben suministrar en sacos de papel paletizados.

#### 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

- El tiempo de conservación es de 12 meses a partir de la fecha de fabricación.
- El almacenamiento se realizará en lugar fresco y en su envase original cerrado.

#### 2.1.7.2.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Los distintos tipos de adhesivos tienen características en función de las propiedades de aplicación (condiciones climatológicas, condiciones de fraguado, etc.) y de las prestaciones finales; el fabricante es responsable de informar sobre las condiciones y el uso adecuado y el prescriptor debe evaluar las condiciones y estado del lugar de trabajo y seleccionar el adhesivo adecuado considerando los posibles riesgos.
- Colocar siempre las baldosas sobre el adhesivo todavía fresco, antes de que forme una película superficial antiadherente.
- Los adhesivos deben aplicarse con espesor de capa uniforme con la ayuda de llanas dentadas.

### *2.1.7.3. Material de rejuntado para baldosas cerámicas*

#### 2.1.7.3.1. Condiciones de suministro

- El material de rejuntado se debe suministrar en sacos de papel paletizados.

#### 2.1.7.3.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar marcado claramente en los embalajes y/o en la documentación técnica del producto, como mínimo con la siguiente información:
    - Nombre del producto.
    - Marca del fabricante y lugar de origen.
    - Fecha y código de producción, caducidad y condiciones de almacenaje.
    - Número de la norma y fecha de publicación.
    - Identificación normalizada del producto.
    - Instrucciones de uso (proporciones de mezcla, tiempo de maduración, vida útil, modo de aplicación, tiempo hasta la limpieza, tiempo hasta permitir su uso, ámbito de aplicación, etc.).
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

#### 2.1.7.3.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El tiempo de conservación es de 12 meses a partir de la fecha de fabricación.
- El almacenamiento se realizará en lugar fresco y en su envase original cerrado.

#### 2.1.7.3.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Los distintos tipos de materiales para rejuntado tienen características en función de las propiedades de aplicación (condiciones climatológicas, condiciones de fraguado, etc.) y de las prestaciones finales; el fabricante es responsable de informar sobre las condiciones y el uso adecuado y el prescriptor debe evaluar las condiciones y estado del lugar de trabajo y seleccionar el material de rejuntado adecuado considerando los posibles riesgos.
- En colocación en exteriores se debe proteger de la lluvia y de las heladas durante las primeras 24 horas.

### *2.1.8. 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 reparar 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*

##### 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. Aislantes e impermeabilizantes*

##### *2.1.9.1. Aislantes conformados en planchas rígidas*

###### 2.1.9.1.1. 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.

###### 2.1.9.1.2. 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.
  - 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.

###### 2.1.9.1.3. 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.

2.1.64.1.4. Recomendaciones para su uso en

- Se seguirán las recomendaciones de aplicación y de uso proporcionadas por el fabricante en su documentación técnica.

*2.1.10. Carpintería y cerrajería*

*2.1.10.1. Puertas de madera*

2.1.10.1.1. Condiciones de suministro

- Las puertas se deben suministrar protegidas, de manera que no se alteren sus características.

2.1.10.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - El suministrador facilitará la documentación que se relaciona a continuación:
    - Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
    - Certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
    - Documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
  - Ensayos:
    - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.
  - Inspecciones:
    - En cada suministro de este material que llegue a la obra se debe controlar como mínimo:
      - La escuadría y planeidad de las puertas.
      - Verificación de las dimensiones.

2.1.10.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará conservando la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación, en su caso, del acristalamiento.

2.1.65.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- La fábrica que reciba la carpintería de la puerta estará terminada, a falta de revestimientos. El cerco estará colocado y aplomado.
- Antes de su colocación se comprobará que la carpintería conserva su protección. Se repasará el ajuste de herrajes y la nivelación de hojas.

*2.1.10.2. Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones*

2.1.10.2.1. Condiciones de suministro

- Las puertas se deben suministrar protegidas, de manera que no se alteren sus características y se asegure su escuadría y planeidad.

2.1.10.2.2. 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.
  - El fabricante deberá suministrar junto con la puerta todas las instrucciones para la instalación y montaje de los distintos elementos de la misma, comprendiendo todas las advertencias necesarias sobre los riesgos existentes o potenciales en el montaje de la puerta o sus elementos. También deberá aportar una lista completa de los elementos de la puerta que precisen un mantenimiento regular, con las instrucciones necesarias para un correcto mantenimiento, recambio, engrases, apriete, frecuencia de inspecciones, etc.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.10.2.3. 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.

### *2.1.11. Instalaciones*

#### *2.1.11.1. Tubos de polietileno*

##### 2.1.11.1.1. 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.
- 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.

##### 2.1.11.1.2. 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.

DOCUMENTO VI. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
Andrea Crespo Barreiro

- 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.

2.1.11.1.3. 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.

#### *2.1.11.2. Tubos de plástico (PP, PE-X, PB, PVC)*

##### *2.1.11.2.1. 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

#### 2.1.11.2.2. 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.

#### 2.1.11.2.3. 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.

### ***2.1.11.3. Tubos de cobre***

#### ***2.1.11.3.1. 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.

#### ***2.1.11.3.2. Recepción y contro***

- 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.

#### 2.1.11.3.3. 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.

#### 2.1.11.3.4. 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.

#### 2.1.11.4. Tubos de acero

##### 2.1.11.4.1. Condiciones de suministro

- Los tubos se deben suministrar protegidos, de manera que no se alteren sus características.

##### 2.1.11.4.2. 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.

#### 2.1.11.4.3. 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.
- El tubo se debe cortar perpendicularmente al eje del tubo y quedar limpio de rebabas.

#### 2.1.11.5. Grifería sanitaria

##### 2.1.11.5.1. Condiciones de suministro

- Se suministrarán en bolsa de plástico dentro de caja protectora.

##### 2.1.11.5.2. 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.

#### 2.1.11.5.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en su embalaje, en lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

#### *2.1.11.6. Aparatos sanitarios cerámicos*

##### 2.1.11.6.1. Condiciones de suministro

- Durante el transporte las superficies se protegerán adecuadamente.

##### 2.1.11.6.2. 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.

#### 2.1.11.6.3. 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, entendiendo que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciese a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que el director de ejecución de la obra consigne.

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Presupuesto. Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con

arreglo al presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.

Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la ejecución de la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como de las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados afectados tanto por el proceso de ejecución de las obras como por las instalaciones auxiliares.

Igualmente, aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, las operaciones descritas en el proceso de ejecución, los ensayos y pruebas de servicio y puesta en funcionamiento, inspecciones, permisos, boletines, licencias, tasas o similares.

No será de abono al contratista mayor volumen de cualquier tipo de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la Dirección Facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

### **TERMINOLOGÍA APLICADA EN EL CRITERIO DE MEDICIÓN.**

A continuación, se detalla el significado de algunos de los términos utilizados en los diferentes capítulos de obra.

#### **ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO**

Volumen de tierras en perfil esponjado. La medición se referirá al estado de las tierras una vez extraídas. Para ello, la forma de obtener el volumen de tierras a transportar, será la que resulte de aplicar el porcentaje de esponjamiento medio que proceda, en función de las características del terreno.

Volumen de relleno en perfil compactado. La medición se referirá al estado del relleno una vez finalizado el proceso de compactación.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones excavadas hubieran quedado con mayores dimensiones.



## **CIMENTACIONES**

Superficie teórica ejecutada. Será la superficie que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que la superficie ocupada por el hormigón hubiera quedado con mayores dimensiones.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de hormigón hubieran quedado con mayores dimensiones.

## **ESTRUCTURAS**

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de los elementos estructurales hubieran quedado con mayores dimensiones.

## **ESTRUCTURAS METÁLICAS**

Peso nominal medido. Serán los kg que resulten de aplicar a los elementos estructurales metálicos los pesos nominales que, según dimensiones y tipo de acero, figuren en tablas.

## **FACHADAS Y PARTICIONES**

Deduciendo los huecos de superficie mayor de  $X \text{ m}^2$ . Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando únicamente aquellos huecos cuya superficie sea mayor de  $X \text{ m}^2$ , 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 ADL005**

## **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.

## **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución: NTE-ADE. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Explanaciones.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Inspección ocular del terreno.

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

### **DEL CONTRATISTA**

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La superficie del terreno quedará limpia y en condiciones adecuadas para poder realizar el replanteo definitivo de la obra.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.

### **Unidad de obra ASA012**

## **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Arqueta de paso enterrada, de PVC, con un cuerpo de Ø 250 mm, tres entradas (dos de Ø 110 mm y una de Ø 160 mm) y una salida de Ø 160 mm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 20 cm de espesor, con tapa prefabricada de PVC y cierre hermético al paso de los olores mefíticos.

### **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. Colocación de la arqueta prefabricada. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. 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**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, 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**

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 ASC010**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 110 mm de diámetro exterior,

pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores de arquetas.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que el trazado y las dimensiones de las zanjas corresponden con los de Proyecto.

El terreno del interior de la zanja, además de libre de agua, deberá estar limpio de residuos, tierras sueltas o disgregadas y vegetación.

#### **DEL CONTRATISTA**

Deberá someter a la aprobación del director de la ejecución de la obra el procedimiento de descarga en obra y manipulación de colectores.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La red permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio, no presentará problemas en la circulación y tendrá una evacuación rápida.

### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.

### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal.

### **Unidad de obra ANE010**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravillas procedentes de cantera caliza de 20/40 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que el terreno que forma la explanada que servirá de apoyo tiene la resistencia adecuada.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**



Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación y nivelación.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El grado de compactación será adecuado y la superficie quedará plana.

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá el relleno frente al paso de vehículos para evitar rodaduras.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

#### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio no incluye la ejecución de la explanada.

#### **Unidad de obra ANS010**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: 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. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Curado del hormigón. Replanteo de las juntas de retracción. Corte del hormigón. Limpieza final de las juntas de retracción.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La superficie de la solera cumplirá las exigencias de planeidad y resistencia, y se dejará a la espera del solado.

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá el hormigón fresco frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. No se superarán las cargas previstas.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.

## **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio no incluye la base de la solera.

### **Unidad de obra ANS010b**

## **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Solera de hormigón armado de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 15x15 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, sin tratamiento de su superficie con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.

## **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: 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. Curado del hormigón. Replanteo de las juntas de retracción. Corte del hormigón. Limpieza final de las juntas de retracción.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La superficie de la solera cumplirá las exigencias de planeidad y resistencia, y se dejará a la espera del solado.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá el hormigón fresco frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. No se superarán las cargas previstas.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.

### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio no incluye la base de la solera.

#### ***2.2.2. Cimentaciones***

##### **Unidad de obra CRL010**

### **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 CSZ010**

### **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 30,2 kg/m<sup>3</sup>. 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 CAV010**

**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 60 kg/m<sup>3</sup>. 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 EAS005**

## **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**

Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 350x350 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 16 mm de diámetro y 40 cm de longitud total.

## **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- Instrucción de Acero Estructural (EAE).
- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **AMBIENTALES**

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

## **DEL CONTRATISTA**

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La posición de la placa será correcta. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.

### **Unidad de obra EAS005b**

**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**

Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 250x250 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 12 mm de diámetro y 35 cm de longitud total.

## **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- Instrucción de Acero Estructural (EAE).
- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **AMBIENTALES**

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

### **DEL CONTRATISTA**

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La posición de la placa será correcta. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.

#### **Unidad de obra EAS005c**

### **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**

Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 450x400 mm y espesor 20 mm, con 6 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 12 mm de diámetro y 60 cm de longitud total.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- Instrucción de Acero Estructural (EAE).
- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **AMBIENTALES**

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

### **DEL CONTRATISTA**

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La posición de la placa será correcta. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.

#### **Unidad de obra EAS005d**

**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**

Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 500x500 mm y espesor 20 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 25 mm de diámetro y 40 cm de longitud total.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- Instrucción de Acero Estructural (EAE).
- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **AMBIENTALES**

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

#### **DEL CONTRATISTA**

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.

##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La posición de la placa será correcta. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.

### **Unidad de obra EAV010**

**MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- Instrucción de Acero Estructural (EAE).
- NTE-EAV. Estructuras de acero: Vigas.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**



## **AMBIENTALES**

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

## **DEL CONTRATISTA**

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.

## **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

## **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

### **Unidad de obra EAV010b**

**MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

## **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- Instrucción de Acero Estructural (EAE).
- NTE-EAV. Estructuras de acero: Vigas.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **AMBIENTALES**

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

#### **DEL CONTRATISTA**

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.

## **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

## **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

### **Unidad de obra EAV010c**

**MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

## **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.

## **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- Instrucción de Acero Estructural (EAE).
- NTE-EAV. Estructuras de acero: Vigas.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **AMBIENTALES**

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

### **DEL CONTRATISTA**

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

## **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

### ***2.2.4. Fachadas y particiones***

#### **Unidad de obra FBY010**

## **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 discurran entre paneles de aislamiento estarán debidamente aisladas para evitar condensaciones.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Tabique sencillo (15+48+15)/400 (48) (2 normal), con placas de yeso laminado, de 78 mm de espesor total, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), formado por una estructura simple de perfiles de chapa de acero galvanizado de 48 mm de anchura, a base de montantes (elementos verticales) separados 400 mm entre sí, con disposición normal "N" y canales (elementos horizontales), a la que se atornillan dos placas en total (una placa tipo normal en cada cara, de 15 mm de espesor cada placa). Incluso banda acústica de dilatación autoadhesiva; fijaciones para el anclaje de canales y montantes metálicos; tornillería para la fijación de las placas; cinta de papel con refuerzo metálico y 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.
- NTE-PTP. Particiones: Tabiques de placas y paneles.

### **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, se comprobará que están terminadas la estructura, la cubierta y la fachada, estando colocada en ésta la carpintería con su acristalamiento.

Se dispondrá en obra de los cercos y precercos de puertas y armarios.

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 trazado en el forjado inferior y en el superior de los tabiques a realizar. Colocación de banda de estanqueidad y canales inferiores, sobre solado terminado o base de asiento. Colocación de banda de estanqueidad y canales superiores, bajo forjados. Colocación y fijación de los montantes sobre los elementos horizontales. Corte de las placas. Fijación de las placas para el cierre de una de las caras del tabique. Fijación de las placas para el cierre de la segunda cara del tabique. Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de las placas. Tratamiento de juntas.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El conjunto quedará monolítico, estable frente a esfuerzos horizontales, plano, de aspecto uniforme, aplomado y sin defectos.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes. Se evitarán las humedades y la colocación de elementos pesados sobre 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, pero no incluye el aislamiento a colocar entre los montantes.

#### **Unidad de obra FLA030**

### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Fachada de paneles sándwich aislantes, de 60 mm de espesor y 1100 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa nervada de acero galvanizado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m<sup>3</sup> de densidad media, colocados en posición vertical y fijados mecánicamente con sistema de fijación oculta a una estructura portante o auxiliar. Incluso accesorios de fijación de los paneles y cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución: CTE. DB-HE Ahorro de energía.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que la estructura portante presenta aplomado, planeidad y horizontalidad adecuados.

## **AMBIENTALES**

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo de los paneles. Corte, preparación y colocación de los paneles. Sellado de juntas. Fijación mecánica de los paneles.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El conjunto será resistente y estable frente a las acciones, tanto exteriores como provocadas por el propio edificio. La fachada será estanca y tendrá buen aspecto.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá durante las operaciones que pudieran ocasionarle manchas o daños mecánicos. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.

### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio no incluye la estructura soporte ni la resolución de puntos singulares.

#### ***2.2.5. Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares***

##### **Unidad de obra LCL060**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Ventana de aluminio, gama básica, una hoja abatible, con apertura hacia el interior, dimensiones 1400x1000 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 48 mm y marco de 40 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco:  $U_{h,m}$  = desde 5,7 W/(m<sup>2</sup>K); espesor máximo del acristalamiento: 26 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según



UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Montaje:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- CTE. DB-HE Ahorro de energía.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que el paramento que va a recibir la carpintería está terminado, a falta de revestimientos.

#### **AMBIENTALES**

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Ajuste final de las hojas. Sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. Realización de pruebas de servicio.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. La carpintería quedará totalmente estanca.

#### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Funcionamiento de la carpintería.

Normativa de aplicación: NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras. No se apoyarán sobre la carpintería elementos que puedan dañarla. Se conservará la protección de la carpintería hasta la ejecución del revestimiento del paramento y la colocación del acristalamiento.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.

### **Unidad de obra LCL060b**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Ventanal fijo de aluminio, gama básica, dimensiones 1500x900 mm, acabado lacado estándar, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, perfiles de 45 mm soldados a inglete y junquillos, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco:  $U_{h,m}$  = desde 5,7 W/(m<sup>2</sup>K); espesor máximo del acristalamiento: 30 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Montaje:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- CTE. DB-HE Ahorro de energía.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

## **DEL SOPORTE**

Se comprobará que el paramento que va a recibir la carpintería está terminado, a falta de revestimientos.

## **AMBIENTALES**

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. La carpintería quedará totalmente estanca.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras. No se apoyarán sobre la carpintería elementos que puedan dañarla. Se conservará la protección de la carpintería hasta la ejecución del revestimiento del paramento y la colocación del acristalamiento.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.

### **Unidad de obra LEA010**

**MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

## **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Puerta de entrada de una hoja de 52 mm de espesor, 790x2040 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 una cara, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con garras de anclaje a obra, cerradura con tres puntos de cierre, premarco de acero galvanizado con garras de anclaje a obra, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra. Elaborada en taller, con ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada.

## **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Montaje:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- CTE. DB-HE Ahorro de energía.
- NTE-FCA. Fachadas: Carpintería de acero.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que la fábrica que va a recibir la carpintería está terminada, a falta de revestimientos.

### **AMBIENTALES**

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Colocación del premarco. Colocación de la puerta. Ajuste final de la hoja. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. La puerta quedará totalmente estanca.

### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Funcionamiento de la carpintería.

Normativa de aplicación: NTE-FCA. Fachadas: Carpintería de acero

### **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 LPA010**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Puerta interior abatible de una hoja de 38 mm de espesor, 900x2045 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.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Montaje: NTE-PPA. Particiones: Puertas de acero.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que las dimensiones del hueco y del marco, así como el sentido de apertura, se corresponden con los de Proyecto.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Marcado de puntos de fijación y aplomado del marco. Fijación del marco al paramento. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios. Ajuste final. Realización de pruebas de servicio.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El conjunto será sólido. Las hojas quedarán aplomadas y ajustadas.

### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Funcionamiento de puertas.

Normativa de aplicación: NTE-PPA. Particiones: Puertas de acero

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.

### **Unidad de obra LPA010b**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Puerta interior abatible de dos hojas de 38 mm de espesor, 1840x2045 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, sin premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación del marco al paramento.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Montaje: NTE-PPA. Particiones: Puertas de acero.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que las dimensiones del hueco y del marco, así como el sentido de apertura, se corresponden con los de Proyecto.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Marcado de puntos de fijación y aplomado del marco. Fijación del marco al paramento. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios. Ajuste final. Realización de pruebas de servicio.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El conjunto será sólido. Las hojas quedarán aplomadas y ajustadas.

### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Funcionamiento de puertas.

Normativa de aplicación: NTE-PPA. Particiones: Puertas de acero

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.

### **Unidad de obra LPM010**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 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 en ambas caras. Incluso bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón, color negro, acabado brillante, serie básica

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Montaje: NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que están colocados los precercos de madera en la tabiquería interior.

Se comprobará que las dimensiones del hueco y del precerco, así como el sentido de apertura, se corresponden con los de Proyecto.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Presentación de la puerta. Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre. Colocación de accesorios. Ajuste final. Realización de pruebas de servicio.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El conjunto será sólido. Las hojas quedarán aplomadas y ajustadas.

#### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Funcionamiento de puertas.

Normativa de aplicación: NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera

#### **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 LPM021**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Puerta interior corredera para doble tabique con hueco, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con sapeli, barnizada en taller; precerco de pino país de 120x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 120x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 70x10 mm en ambas caras. Incluso herrajes de colgar, de cierre y tirador simple de aluminio, serie básica.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Montaje: NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que están colocados los precercos de madera en la tabiquería interior.

Se comprobará que las dimensiones del hueco y del precerco, así como el sentido de apertura, se corresponden con los de Proyecto.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Presentación de la puerta. Colocación de los herrajes de colgar y guías. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre. Colocación de accesorios. Ajuste final. Realización de pruebas de servicio.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El conjunto será sólido. Las hojas quedarán aplomadas y ajustadas.

### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Funcionamiento de puertas.

Normativa de aplicación: NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### **Unidad de obra LIM010**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Puerta seccional industrial, de 3x3 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA), juntas entre paneles y perimetrales de estanqueidad, guías laterales de acero galvanizado, herrajes de colgar, equipo de motorización, muelles de torsión, cables de suspensión, cuadro de maniobra con pulsador de control de apertura y cierre de la puerta y pulsador de parada de emergencia, sistema antipinzamiento para evitar el atrapamiento de las manos, en ambas caras y sistemas de seguridad en caso de rotura de muelle y de rotura de cable. Incluso limpieza previa del soporte, material de conexionado eléctrico y ajuste y fijación en obra. 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 la fábrica que va a recibir la puerta está terminada, a falta de revestimientos.

## **AMBIENTALES**

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo. Montaje de la puerta. Instalación de los mecanismos. Conexión eléctrico. Ajuste y fijación de la puerta. Puesta en marcha.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La unión de la puerta con la fábrica será sólida. La puerta quedará totalmente estanca.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### ***2.2.6. Remates y ayudas***

#### **Unidad de obra HYA010**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Repercusión por m<sup>2</sup> 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 la correcta ejecución de los trabajos.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

## **DEL CONTRATISTA**

Antes de comenzar los trabajos, coordinará los diferentes oficios que han de intervenir.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, falsos techos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasamuros. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Adecuada finalización de la unidad de obra.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

#### ***2.2.7. Instalaciones***

##### **Unidad de obra ICQ015**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Caldera para la combustión de pellets, potencia nominal de 4,8 a 16 kW, con cuerpo de acero soldado y ensayado a presión, de 1130x590x865 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, depósito de 165 litros (107 kg), con sistema de alimentación manual, 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.

### **EL 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. Conexión 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 ICO001**

**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**

Conducto de evacuación de los productos de la combustión, formado por tubo de pared simple de aluminio con recubrimiento de esmalte blanco de poliuretano, modelo ALUSTAR "NEGARRA", de 100 mm de diámetro interior, temperatura de trabajo de hasta 220°C, para caldera, calentador o acumulador mural con cámara de combustión atmosférica, a gas, con salida a cubierta. Incluso tes, codos, adaptadores, abrazaderas, soportes murales, deflectores y demás accesorios necesarios. Totalmente montado, conexionado y probado.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida desde el arranque del conducto hasta la parte superior del deflector, 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.

Se comprobará la existencia de huecos en los forjados y elementos estructurales a atravesar.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado del conducto. Presentación de tubos y accesorios. Montaje del conducto. Fijación del conducto al paramento. Colocación de deflectores. Realización de pruebas de servicio.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El conducto será estanco. La evacuación de los productos de la combustión será correcta.

## **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de resistencia estructural y estanqueidad.

Normativa de aplicación: Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) y sus Instrucciones técnicas (IT)

## **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá, desde el arranque del conducto hasta la parte superior del deflector, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

## **Unidad de obra ICS010**

## **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

En caso de utilizar instalaciones mixtas de cobre y acero galvanizado, el acero se colocará aguas arriba y se colocará entre ambos un manguito antielectrolítico.

No se utilizará la tubería de la instalación como toma de tierra.

La tubería no se soldará en ningún caso a los elementos de fijación, debiendo colocarse entre ambos un anillo elástico.

La tubería no atravesará chimeneas ni conductos.

## **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Tubería de distribución de agua caliente de calefacción formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 20/22 mm de diámetro, empotrado en la pared, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. 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

## **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**

**MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**



Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

En caso de utilizar instalaciones mixtas de cobre y acero galvanizado, el acero se colocará aguas arriba y se colocará entre ambos un manguito antielectrolítico.

No se utilizará la tubería de la instalación como toma de tierra.

La tubería no se soldará en ningún caso a los elementos de fijación, debiendo colocarse entre ambos un anillo elástico.

La tubería no atravesará chimeneas ni conductos.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Tubería general de distribución de A.C.S. formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 16/18 mm de diámetro, empotrado en la pared, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. 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

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra ICE040**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

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**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 747 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 10 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**

## **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

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 ICE040d**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 672,3 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 9 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 IEP025**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Conductor de tierra formado por cable rígido desnudo de cobre trenzado, de 25 mm<sup>2</sup> de sección. Incluso uniones realizadas con soldadura aluminotérmica, grapas y bornes de unión. Totalmente montado, conexionado y probado.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-18 y GUÍA-BT-18. Instalaciones de puesta a tierra.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo del recorrido. Tendido del conductor de tierra. Conexionado del conductor de tierra mediante bornes de unión.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra IEH010**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G2,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento

de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso 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**

##### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G1,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso 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**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G4 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso 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**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2x1,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso 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 IEL010**

## **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Línea general de alimentación enterrada, que enlaza la caja general de protección con la centralización de contadores, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G10 mm<sup>2</sup>, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 75 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, 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 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso hilo guía. Totalmente montada, conexiónada y probada.

## **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-14 y GUÍA-BT-14. Instalaciones de enlace. Línea general de alimentación.

Instalación y colocación de los tubos:

- UNE 20460-5-523. Instalaciones eléctricas en edificios. Parte 5: Selección e instalación de materiales eléctricos. Capítulo 523: Intensidades admisibles en sistemas de conducción de cables.

- ITC-BT-19 y GUÍA-BT-19. Instalaciones interiores o receptoras. Prescripciones generales..

- ITC-BT-20 y GUÍA-BT-20. Instalaciones interiores o receptoras. Sistemas de instalación.

- ITC-BT-21 y GUÍA-BT-21. Instalaciones interiores o receptoras. Tubos y canales protectoras.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

#### **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado de la zanja. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexionado. Ejecución del relleno envolvente.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Los registros serán accesibles desde zonas comunitarias.

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

#### **Unidad de obra IEX050**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, bipolar (2P), intensidad nominal 1 A, MCA201 "HAGER", montaje sobre carril DIN. Totalmente montado, conexionado y probado.

## **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- 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**

Montaje y conexionado del elemento.

### **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 IEX050b**

## **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, bipolar (2P), intensidad nominal 3 A, MCA203 "HAGER", montaje sobre carril DIN. Totalmente montado, conexionado y probado.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- 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**

Montaje y conexionado del elemento.

#### **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 IEX050c**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, bipolar (2P), intensidad nominal 10 A, MCA210 "HAGER", montaje sobre carril DIN. Totalmente montado, conexionado y probado.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- 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**

Montaje y conexionado del elemento.

**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 IEX050d**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, tetrapolar (4P), intensidad nominal 3 A, MCA403 "HAGER", montaje sobre carril DIN. Totalmente montado, conexionado y probado.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- 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**

Montaje y conexionado del elemento.

#### **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 IEX050e**

## **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, tetrapolar (4P), intensidad nominal 4 A, MCA404 "HAGER", montaje sobre carril DIN. Totalmente montado, conexionado y probado.

## **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- 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**

Montaje y conexionado del elemento.



### **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 IEX050f**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, tetrapolar (4P), intensidad nominal 6 A, MCA406 "HAGER", montaje sobre carril DIN. Totalmente montado, conexionado y probado.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- 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**

Montaje y conexionado del elemento.

### **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 IEX050g**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, tetrapolar (4P), intensidad nominal 10 A, MCA410 "HAGER", montaje sobre carril DIN. Totalmente montado, conexionado y probado.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- 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**

Montaje y conexionado del elemento.

### **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 IEX050h**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, tetrapolar (4P), intensidad nominal 16 A, MCA416 "HAGER", montaje sobre carril DIN. Totalmente montado, conexionado y probado.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- 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**

Montaje y conexionado del elemento.

### **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 IEX050i**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, tetrapolar (4P), intensidad nominal 25 A, MCA425 "HAGER", montaje sobre carril DIN. Totalmente montado, conexionado y probado.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- 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**

Montaje y conexionado del elemento.

#### **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 IEX200**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Interruptor automático en caja moldeada, tetrapolar (4P), intensidad nominal 50 A, poder de corte 18 kA a 400 V, HDA051L "HAGER", con relé termomagnético, de 100x130x68 mm, para fijación a perfil DIN o a panel. Totalmente montado, conexionado y probado.

## **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- 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**

Montaje y conexionado del elemento.

### **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 IEX200b**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Interruptor automático en caja moldeada, tetrapolar (4P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 18 kA a 400 V, HDA017L "HAGER", con relé termomagnético, de 100x130x68 mm, para fijación a perfil DIN o a panel. Totalmente montado, conexionado y probado.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- 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**

Montaje y conexionado del elemento.

#### **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 IFA005**

### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de tubo de polietileno PE 100, de 40 mm de diámetro exterior, PN=25 atm y 5,5 mm de espesor, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios y piezas especiales.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- Normas de la compañía suministradora.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que el trazado de las zanjas corresponde con el de Proyecto.

Se tendrán en cuenta las separaciones mínimas de la acometida con otras instalaciones.



## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo del recorrido de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La acometida tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB-HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio no incluye el levantado del firme existente, la excavación, el relleno principal ni la reposición posterior del firme.

### **Unidad de obra IFB010**

**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**

Alimentación de agua potable de 8 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/4" DN 32 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; llave de corte general de compuerta de filtro retenedor de residuos; grifo de comprobación y válvula de retención, alojados en arqueta prefabricada de polipropileno. Incluso 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 y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la cinta anticorrosiva en la tubería. Colocación de la tubería. Montaje de la llave de corte general. Colocación y conexión del filtro. Colocación y conexión del grifo de comprobación y de la válvula de retención. Colocación de la tapa de arqueta. 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**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Preinstalación de contador general de agua 1 1/2" DN 40 mm, colocado en armario prefabricado, 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 cerradura especial de cuadradillo 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**

**MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Tubería para instalación interior, empotrada en la pared, formada por tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 25 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 1,9 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada. Incluso 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**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/8". 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 IFI008b**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2". 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 IFW030**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Grifo de latón cromado, de 1/2" de diámetro.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Colocación. Conexión y comprobación de su correcto funcionamiento.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**



Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra III100**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Luminaria circular de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W; aro embellecedor de aluminio inyectado, acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20 y aislamiento clase F; instalación empotrada. 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 III130**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Luminaria cuadrada modular, de 596x596x91 mm, para 3 lámparas fluorescentes TL de 18 W, con cuerpo de luminaria de chapa de acero acabado lacado, de color blanco y lamas transversales estriadas; reflector de aluminio, acabado brillante; balasto magnético; protección IP20 y aislamiento clase F; instalación empotrada. 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 III130b**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Luminaria, de 1188x37x30 mm, para 36 led de 1 W; cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica extensiva; difusor opal; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F; instalación empotrada. 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 III150**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Luminaria lineal, de 1486x85x85 mm, para 1 lámpara fluorescente T5 de 80 W, con cuerpo de luminaria formado por perfiles de aluminio extruido, acabado termoesmaltado de color gris RAL 9006; tapas finales; difusor opal de alta transmitancia; reflector interior acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20. 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 IIX005**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Luminaria rectangular, de 436x120 mm, para 1 lámpara fluorescente compacta TC-L de 18 W, con cuerpo de luminaria de aluminio inyectado, aluminio y acero inoxidable, vidrio

de seguridad, reflector de aluminio puro anodizado, portalámparas 2 G 11, clase de protección I, grado de protección IP65, aislamiento clase F; instalación empotrada en pared. Incluso lámparas y carcasa de aluminio y plástico reforzado con fibra.

#### **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 IOA020**

##### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación empotrada en pared en zonas comunes de luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 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 IOS010**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

##### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Fijación al paramento.

##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La visibilidad será adecuada.

##### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

##### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra IOS020**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 420x148 mm. Incluso elementos de fijación.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Fijación al paramento.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La visibilidad será adecuada.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### **Unidad de obra IOX010**

### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

En caso de utilizar en un mismo local extintores de tipos diferentes, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes de los mismos.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.



## **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- CTE. DB-SI Seguridad en caso de incendio.
- Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

### **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El extintor quedará totalmente visible. Llevará incorporado su correspondiente placa identificativa.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

## **Unidad de obra ISB020**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Bajante circular de aluminio lacado, de Ø 60 mm color gris metálico RAL 9006, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión mediante abocardado, colocadas con soportes especiales colocados cada 50 cm, instalada en el exterior del edificio. Incluso 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**

## **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Canalón circular de aluminio lacado, de desarrollo 125 mm y, color gris metálico RAL 9006, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas con soportes especiales colocados cada 50 cm, 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**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 32 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**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, 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, 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**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, 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. Cubiertas***

##### **Unidad de obra QUM020**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 40 mm de espesor y 1000 mm de anchura, 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<sup>3</sup>, y accesorios, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

La naturaleza del soporte permitirá el anclaje mecánico de los paneles sándwich aislantes, y su dimensionamiento garantizará la estabilidad, con flecha mínima, del conjunto.

#### **AMBIENTALES**

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 1°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Limpieza de la superficie soporte. Replanteo de los paneles por faldón. Corte, preparación y colocación de los paneles. Fijación mecánica de los paneles. Sellado de juntas. Aplicación de una mano de pintura antioxidante en los solapes entre paneles.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Serán básicas las condiciones de estanqueidad y el mantenimiento de la integridad de la cobertura frente a la acción del viento.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**



Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio no incluye la superficie soporte ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura.

#### ***2.2.9. Revestimientos y trasdosados***

##### **Unidad de obra RAG011**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Alicatado con azulejo acabado liso, 15x15 cm, 8 €/m<sup>2</sup>, capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, con resistencia al deslizamiento Rd≤15 según UNE-ENV 12633 y resbaladidad clase 0 según CTE, colocado sobre una superficie soporte de fábrica, en paramentos interiores, recibido con mortero de cemento M-5, extendido sobre toda la cara posterior de la pieza y ajustado a punta de paleta, rellenando con el mismo mortero los huecos que pudieran quedar, y rejuntado con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm. Incluso preparación de la superficie soporte mediante humedecido de la fábrica, salpicado con mortero de cemento fluido y repicado de la superficie de elementos de hormigón (pilares, etc.); replanteo, cortes, cantoneras de PVC, y juntas; acabado y limpieza final.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución: NTE-RPA. Revestimientos de paramentos: Alicatados.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que el soporte está limpio y plano, es compatible con el material de colocación y tiene resistencia mecánica, flexibilidad y estabilidad dimensional.

### **AMBIENTALES**

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 30°C, existan corrientes de aire o el sol incida directamente sobre la superficie.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Preparación de la superficie soporte. Replanteo de niveles y disposición de baldosas. Colocación de maestras o reglas. Preparación y aplicación del mortero. Formación de juntas de movimiento. Colocación de las baldosas. Ejecución de esquinas y rincones. Rejuntado de baldosas. Acabado y limpieza final.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Tendrá una perfecta adherencia al soporte y buen aspecto.

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a roces, punzonamiento o golpes que puedan dañarlo.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.

#### **Unidad de obra RIP020**

#### **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/m<sup>2</sup> cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de hormigón, 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 80%.

### **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 RSG010**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y ejecución de pavimento mediante el método de colocación en capa fina, de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 30x30 cm, 8 €/m<sup>2</sup>, capacidad de absorción de agua E<3%, grupo BIb, según UNE-EN 14411, con resistencia al deslizamiento Rd<=15

según UNE-ENV 12633 y resbaladidad clase 0 según CTE; recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm. Incluso limpieza, comprobación de la superficie soporte, replanteos, cortes, formación de juntas perimetrales continuas, de anchura no menor de 5 mm, en los límites con paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel y, en su caso, juntas de partición y juntas estructurales existentes en el soporte, eliminación del material sobrante del rejuntado y limpieza final del pavimento.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución:

- CTE. DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.
- NTE-RSR. Revestimientos de suelos: Piezas rígidas.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie útil, medida según documentación gráfica de Proyecto. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que ha transcurrido un tiempo suficiente desde la fabricación del soporte, en ningún caso inferior a tres semanas para bases o morteros de cemento y tres meses para forjados o soleras de hormigón.

Se comprobará que el soporte está limpio y plano y sin manchas de humedad.

#### **AMBIENTALES**

Se comprobará antes de la aplicación del adhesivo que la temperatura se encuentra entre 5°C y 30°C, evitando en lo posible, las corrientes fuertes de aire y el sol directo.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Limpieza y comprobación de la superficie soporte. Replanteo de los niveles de acabado. Replanteo de la disposición de las piezas y juntas de movimiento. Aplicación del adhesivo. Colocación de las baldosas a punta de paleta. Formación de juntas de partición, perimetrales y estructurales. Rejuntado. Eliminación y limpieza del material sobrante. Limpieza final del pavimento.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El solado tendrá planeidad, ausencia de cejas y buen aspecto.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a roces, punzonamiento o golpes que puedan dañarlo.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra RSI150**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Revestimiento de pavimento industrial, antideslizante, con resistencia al deslizamiento  $Rd > 45$  según UNE-ENV 12633 y resbaladicidad clase 3 según CTE, realizado sobre base de hormigón endurecido, con el sistema Maxfloor "DRIZORO", apto para talleres, en interiores, mediante la aplicación sucesiva de: capa base con revestimiento elástico para interiores bicomponente a base de resina epoxi, Maxfloor "DRIZORO", color gris, acabado mate, espolvoreada superficialmente con árido síliceo Drizoro Silica 0308, "DRIZORO", de 0,30 a 0,80 mm de diámetro; y capa de sellado con revestimiento elástico para interiores bicomponente a base de resina epoxi, Maxfloor "DRIZORO", color rojo, acabado mate.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución:

- CTE. DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.
- NTE-RSC. Revestimientos de suelos: Continuos.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que la superficie soporte está sana y limpia, y que presenta una rugosidad adecuada.

### **AMBIENTALES**

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 10°C o la humedad ambiental sea superior al 80%.

### **DEL CONTRATISTA**

Garantizará que este tipo de trabajos sea realizado por personal cualificado y bajo el control de empresas especializadas.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Limpieza de la superficie soporte. Replanteo de las juntas y paños de trabajo. Aplicación de la capa base. Espolvoreo con árido. Aplicación de la capa de sellado. Limpieza final del pavimento.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La superficie del pavimento presentará una textura uniforme y no tendrá segregaciones.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Quedará prohibido todo tipo de circulación sobre el pavimento durante las 120 horas siguientes a su realización, excepto la necesaria para realizar los trabajos de ejecución de juntas y control de obra.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio no incluye la superficie soporte ni la ejecución y el sellado de las juntas.

## **Unidad de obra RRY002**

### **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**

Trasdosado directo, de 55 mm de espesor total, con nivel de calidad del acabado Q2, formado por placa de yeso laminado con aislamiento de poliestireno expandido de 9,5+30 mm de espesor, recibida directamente sobre el paramento vertical con pasta de agarre. 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.

### **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.



## **Unidad de obra RTC015**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Falso techo continuo suspendido, liso, 12,5+27+27, situado a una altura menor de 4 m, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), constituido por: ESTRUCTURA: estructura metálica de acero galvanizado de maestras primarias 60/27 mm con una modulación de 1000 mm y suspendidas de la superficie soporte de hormigón con cuelgues combinados cada 900 mm, y maestras secundarias fijadas perpendicularmente a las maestras primarias con conectores tipo caballete con una modulación de 500 mm; PLACAS: una capa de placas de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 12,5 / con los bordes longitudinales afinados. Incluso banda autoadhesiva desolidarizante, fijaciones para el anclaje de los perfiles, tornillería para la fijación de las placas, pasta de juntas, cinta microperforada de papel y accesorios de montaje.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Montaje: 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 entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que los paramentos verticales están terminados, y que todas las instalaciones situadas debajo del forjado están debidamente dispuestas y fijadas a él.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo de los ejes de la estructura metálica. Colocación de la banda acústica. Nivelación y fijación de los perfiles perimetrales. 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. Resolución de encuentros y puntos singulares. Tratamiento de juntas.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El conjunto tendrá estabilidad y será indeformable. Cumplirá las exigencias de planeidad y nivelación.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.

#### ***2.2.10. Señalización y equipamiento***

##### **Unidad de obra SAL025**

### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

Las válvulas de desagüe no se unirán con masilla.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Lavabo de porcelana sanitaria, de semiempotrar, gama básica, color blanco, de 560x400 mm, y desagüe, acabado cromado. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad están terminadas.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Quedará nivelado en ambas direcciones, en la posición prevista y fijado correctamente. Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

El aparato sanitario se precintará, quedando protegido de materiales agresivos, impactos y suciedad, y evitándose su utilización. No se someterá a cargas para las cuales no está diseñado, ni se manejarán elementos duros ni pesados en su alrededor, para evitar que se produzcan impactos sobre su superficie.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio no incluye la encimera ni la grifería.

#### **Unidad de obra SAI005**

### **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**

Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, gama básica, color blanco, con asiento y tapa lacados, mecanismo de descarga de 3/6 litros, con juego de fijación y codo de evacuación. Incluso silicona para sellado de juntas.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría y de salubridad están terminadas.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a la red de agua fría. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Quedará nivelado en ambas direcciones, en la posición prevista y fijado correctamente. Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

El aparato sanitario se precintará, quedando protegido de materiales agresivos, impactos y suciedad, y evitándose su utilización. No se someterá a cargas para las cuales no está diseñado, ni se manejarán elementos duros ni pesados en su alrededor, para evitar que se produzcan impactos sobre su superficie.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

#### **Unidad de obra SAD005**

### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto

físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

Las válvulas de desagüe no se unirán con masilla.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Plato de ducha acrílico, gama básica, color, de 75x75 cm, con juego de desagüe, con juego de desagüe. Incluso silicona para sellado de juntas.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad están terminadas.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Quedará nivelado en ambas direcciones, en la posición prevista y fijado correctamente. Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

El aparato sanitario se precintará, quedando protegido de materiales agresivos, impactos y suciedad, y evitándose su utilización. No se someterá a cargas para las cuales no está diseñado, ni se manejarán elementos duros ni pesados en su alrededor, para evitar que se produzcan impactos sobre su superficie.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio no incluye la grifería.

#### **Unidad de obra SMD020**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Dosificador de jabón líquido, para empotrar, de latón cromado y plásticos de resina acetálica con tubo transparente de PVC, de 180x120 mm.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Colocación y fijación.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La fijación será adecuada.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y rozaduras.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

#### **Unidad de obra SME010**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Portarrollos de papel higiénico, industrial, con disposición mural, carcasa de ABS de color blanco, para un rollo de papel de 240 m de longitud, con cierre mediante cerradura y llave.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Colocación y fijación.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La fijación será adecuada.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y rozaduras.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

#### **Unidad de obra SMG010**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Espejo giratorio, para baño, de latón con acabado cromado, con aumento en una cara y soporte mural con brazo extensible. Fijación al soporte con las sujeciones suministradas por el fabricante.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado en el paramento de la situación del accesorio. Colocación y fijación de los accesorios de soporte.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### **Unidad de obra SCF010**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 450x490 mm, con válvula de desagüe, para encimera de cocina, equipado con grifería monomando

con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado, compuesta de caño giratorio, aireador y enlaces de alimentación flexibles, válvula con desagüe y sifón. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existentes, fijación del aparato y sellado con silicona.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación, nivelación y fijación de los elementos de soporte. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a las redes de agua fría y caliente. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas. Comprobación de su correcto funcionamiento.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La fijación será adecuada. La conexión a las redes será correcta.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.



## **Unidad de obra SCF010b**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 450x490 mm, con válvula de desagüe, para encimera de cocina, equipado con grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado, compuesta de caño giratorio, aireador y enlaces de alimentación flexibles, válvula con desagüe y sifón. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existentes, fijación del aparato y sellado con silicona.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación, nivelación y fijación de los elementos de soporte. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a las redes de agua fría y caliente. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas. Comprobación de su correcto funcionamiento.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La fijación será adecuada. La conexión a las redes será correcta.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra SCF010c**

## **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 450x490 mm, con válvula de desagüe, para encimera de cocina, equipado con grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado, compuesta de caño giratorio, aireador y enlaces de alimentación flexibles, válvula con desagüe y sifón. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existentes, fijación del aparato y sellado con silicona.

## **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación, nivelación y fijación de los elementos de soporte. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a las redes de agua fría y caliente. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas. Comprobación de su correcto funcionamiento.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La fijación será adecuada. La conexión a las redes será correcta.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra SVT010**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Taquilla modular para vestuario, de 300 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero aglomerado hidrófugo, acabado con revestimiento de melamina formada por dos puertas de 900 mm de altura, laterales, estantes, techo, división y suelo de 16 mm de espesor, y fondo perforado para ventilación de 4 mm de espesor. Incluso elementos de fijación, patas regulables de PVC, cerraduras de resbalón, llaves, placas de numeración, bisagras antivandálicas de acero inoxidable y barras para colgar de aluminio con colgadores antideslizantes de ABS. Totalmente montada.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Colocación, nivelación y fijación de la taquilla.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La fijación será adecuada.

## **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

### *2.2.11. Urbanización interior de la parcela*

#### **Unidad de obra UVT020**

## **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Vallado de parcela formado por paneles 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 y 1 m de altura, separados 2 m entre sí y empotrados en muros de fábrica u hormigón. Incluso mortero de cemento para recibido de los postes y accesorios para la fijación de los paneles de malla electrosoldada a los postes metálicos.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

### **AMBIENTALES**

Se suspenderán los trabajos cuando llueva con intensidad, nieve o exista viento excesivo.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Apertura de huecos para colocación de los postes. Colocación de los postes. Vertido del mortero. Aplomado y alineación de los postes. Colocación de los paneles de malla.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El conjunto será monolítico.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.

### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio no incluye el muro.

### **Unidad de obra UVP010**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Puerta cancela metálica de cuarterones de chapa galvanizada, de hoja corredera, dimensiones 450x200 cm, perfiles rectangulares en cerco y cuarterones de chapa metálica a dos caras, zócalo inferior realizado con doble chapa de 1,5 mm de espesor, lisa, para acceso de vehículos. Apertura manual. Incluso pórtico lateral de sustentación y tope de cierre, guía inferior con UPN 100 y cuadradillo macizo de 25x25 mm sentados con hormigón HM-25/B/20/I y recibidos a obra; ruedas para deslizamiento, con rodamiento de engrase permanente, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Montaje: NTE-PPA. Particiones: Puertas de acero.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que el hueco está terminado y que sus dimensiones son correctas.

### **AMBIENTALES**

Se suspenderán los trabajos cuando llueva con intensidad, nieve o exista viento excesivo.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Colocación y fijación de los perfiles guía. Instalación de la puerta cancela. Vertido del hormigón. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos y guías.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El conjunto será sólido. Los mecanismos estarán ajustados.

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### **Unidad de obra UFF010**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Formación de firme flexible para tráfico pesado T42 sobre explanada E3, compuesto por: capa granular de 20 cm de espesor de zahorra artificial ZA25, coeficiente de Los Ángeles <35, adecuada para tráfico T42; mezcla bituminosa en frío para riego de imprimación mediante la aplicación de emulsión bituminosa, tipo ECI, a base de betún asfáltico; capa de rodadura de 5 cm de espesor formada por material granular para la fabricación de mezcla bituminosa en frío SF20, coeficiente de Los Ángeles <25, adecuado para tráfico T42 y emulsión bituminosa, tipo ECM, a base de betún asfáltico; tratamiento

superficial monocapa con riego de emulsión bituminosa, tipo ECR-3, a base de betún asfáltico y gravilla árido A 20/10, coeficiente de Los Ángeles <30.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución:

- Norma 6.1-IC. Secciones de firme de la Instrucción de Carreteras.
- PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que se ha realizado un estudio de las características del suelo natural sobre el que se va a actuar y se ha procedido a la retirada o desvío de servicios, tales como líneas eléctricas y tuberías de abastecimiento de agua y de alcantarillado.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo de la zahorra. Preparación de la superficie que va a recibir la zahorra. Preparación del material. Extensión de la zahorra. Compactación de la zahorra. Tramo de prueba. Preparación de la superficie para la imprimación. Aplicación de la emulsión bituminosa. Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo de la mezcla bituminosa. Preparación de la superficie existente para la capa de mezcla bituminosa. Aprovechamiento de áridos para la fabricación de la mezcla bituminosa. Fabricación de la mezcla bituminosa. Transporte de la mezcla bituminosa. Extensión de la mezcla bituminosa. Compactación de la capa de mezcla bituminosa. Ejecución de juntas transversales y longitudinales en la capa de mezcla bituminosa. Tramo de prueba para la capa de mezcla bituminosa. Preparación de la superficie existente. Acopio de áridos. Realización de un tramo de prueba. Aplicación del ligante. Extensión del árido. Compactación. Eliminación del árido no adherido.

## **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Tendrá resistencia.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### **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 m<sup>2</sup> 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.

DOCUMENTO VI. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
Andrea Crespo Barreiro

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).

DOCUMENTO VI. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
Andrea Crespo Barreiro

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 VI:**  
**ESTUDIO DE SEGURIDAD Y**  
**SALUD**

## **INDICE**

- MEMORIA
- PLIEGO DE CONDICIONES
- PRESUPUESTO

# ***MEMORIA***

---

DOCUMENTO VI. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
Andrea Crespo Barreiro

**INDICE**

1. INTRODUCCIÓN .....	1
1.1. Justificación .....	1
1.2. Objeto .....	1
1.3. Contenido.....	2
1.4. Ámbito de aplicación.....	4
1.5. Variaciones .....	4
1.6. Agentes intervinientes.....	4
2. DATOS IDENTIFICATIVOS DE LA OBRA.....	4
2.1. Datos generales.....	4
2.2. Número medio mensual de trabajadores previsto en la obra.....	5
2.3. Plazo previsto de ejecución de la obra.....	5
2.4. Tipología de la obra a construir.....	5
2.5. Reuniones y entrevistas mantenidas con el Autor/es del proyecto de obra .....	5
3. CONDICIONES DEL SOLAR EN EL QUE SE VA A REALIZAR LA OBRA Y DE SU ENTORNO.....	5
3.1. Accesos a la obra y vías de circulación .....	5
3.2. Existencia de servicios urbanos.....	6
3.3. Servicios urbanos afectados.....	6
3.4. Presencia de tráfico rodado en vía urbana e interferencias con el mismo .....	6
3.5. Interferencias con la circulación peatonal en vía urbana .....	6
3.6. Circulación de peatones y vehículos en el interior de la obra .....	6
3.7. Existencia de líneas eléctricas aéreas y enterradas en tensión.....	6
3.8. Existencia de canalizaciones enterradas que atraviesan el solar .....	6
3.9. Interferencias con medianeras de edificios colindantes.....	6
3.10. Tipo de cubierta .....	6
3.11. Servidumbres de paso .....	6
3.12. Topografía del terreno .....	7
3.13. Características del terreno.....	7
3.14. Condiciones climáticas y ambientales .....	7
4. SISTEMAS DE CONTROL Y SEÑALIZACIÓN DE ACCESOS A LA OBRA.....	7
4.1. Vallado del solar .....	7
4.2. Señalización de accesos.....	7
5. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA .....	7



## DOCUMENTO VI. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Andrea Crespo Barreiro

5.1. Interruptores.....	8
5.2. Tomas de corriente .....	8
5.3. Cables.....	8
5.4. Prolongadores o alargadores.....	9
5.5. Instalación de alumbrado .....	9
5.6. Equipos y herramientas de accionamiento eléctrico .....	9
5.7. Conservación y mantenimiento de la instalación eléctrica provisional de obra .....	10
6. OTRAS INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA .....	10
6.1. Zona de almacenamiento y acopio de materiales .....	10
6.2. Zona de almacenamiento de residuos .....	11
7. SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES.....	11
7.1. Vestuarios.....	12
7.2. Aseos.....	12
7.3. Comedor .....	12
8. INSTALACIÓN DE ASISTENCIA A ACCIDENTADOS Y PRIMEROS AUXILIOS.....	13
8.1. Medios de auxilio en obra .....	13
8.2. Medidas en caso de emergencia .....	14
8.3. Presencia de los recursos preventivos del contratista.....	14
8.4. Llamadas en caso de emergencia .....	15
9. INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS .....	16
9.1. Cuadro eléctrico.....	17
9.2. Zonas de almacenamiento .....	17
9.3. Casetas de obra.....	18
10. SEÑALIZACIÓN E ILUMINACIÓN DE SEGURIDAD .....	18
10.1. Señalización.....	18
10.2. Iluminación.....	19
11. RIESGOS LABORALES.....	19
11.1. Relación de riesgos considerados en esta obra.....	19
11.2. Relación de riesgos evitables.....	22
11.3. Relación de riesgos no evitables.....	22
12. TRABAJOS QUE IMPLICAN RIESGOS ESPECIALES .....	22
13. MEDIDAS DE PREVENCIÓN PARA HACER FRENTE A LA CRISIS SANITARIA OCACIONADA POR LA COVID-19.....	23
14. TRABAJOS POSTERIORES DE CONSERVACIÓN, REPARACIÓN O MANTENIMIENTO .....	24

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Justificación

El presente estudio de seguridad y salud, en adelante llamado ESS, se elabora con el fin de cumplir con la legislación vigente en la materia, la cual determina la obligatoriedad del promotor de elaborar durante la fase de proyecto el correspondiente estudio de seguridad y salud.

El ESS puede definirse como el conjunto de documentos que, formando parte del proyecto de obra, son coherentes con el contenido del mismo y recogen las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que conlleva la realización de esta obra.

### 1.2. Objeto

Su objetivo es ofrecer las directrices básicas a la empresa contratista, para que cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales, mediante la elaboración del correspondiente Plan de Seguridad y Salud desarrollado a partir de este ESS, bajo el control del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Es voluntad del autor de este ESS identificar, según su buen saber y entender, todos los riesgos que pueda entrañar el proceso de construcción de la obra, con el fin de proyectar las medidas de prevención adecuadas.

En el presente Estudio 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 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

## DOCUMENTO VI. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Andrea Crespo Barreiro

- 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

En el ESS se aplican las medidas de protección sancionadas por la práctica, en función del proceso constructivo definido en el proyecto de ejecución. En caso de que el contratista, en la fase de elaboración del Plan de Seguridad y Salud, utilice tecnologías o procedimientos diferentes a los previstos en este ESS, deberá justificar sus soluciones alternativas y adecuarlas técnicamente a los requisitos de seguridad contenidos en el mismo.

El ESS es un documento relevante que forma parte del proyecto de ejecución de la obra y, por ello, deberá permanecer en la misma debidamente custodiado, junto con el resto de documentación del proyecto. En ningún caso puede sustituir al plan de seguridad y salud.

### 1.3. Contenido

El Estudio 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 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.

El ESS se compone de los siguientes documentos: memoria, pliego de condiciones, mediciones y presupuesto, anejos y planos. Todos los documentos que lo integran son compatibles entre sí, complementándose unos a otros para formar un cuerpo íntegro e inseparable, con información consistente y coherente con las prescripciones del proyecto de ejecución que desarrollan.

#### **Memoria**

Se describen los procedimientos, los equipos técnicos y los medios auxiliares que se utilizarán en la obra o cuya utilización esté prevista, así como los servicios sanitarios y comunes de los que deberá dotarse el centro de trabajo de la obra, según el número de trabajadores que van a utilizarlos. Se precisa, así mismo, el modo de ejecución de cada una

## DOCUMENTO VI. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Andrea Crespo Barreiro

de las unidades de obra, según el sistema constructivo definido en el proyecto de ejecución y la planificación de las fases de la obra.

Se identifican los riesgos laborales que pueden ser evitados, indicando a tal efecto las medidas técnicas necesarias para ello.

Se expone la relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos, valorando su eficacia, especialmente cuando se propongan medidas alternativas.

Se incluyen las previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día los trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, en las debidas condiciones de seguridad y salud.

### **Pliego de condiciones particulares**

Recoge las especificaciones técnicas propias de la obra, teniendo en cuenta las normas legales y reglamentarias aplicables, así como las prescripciones que habrán de cumplirse en relación con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos.

Igualmente, contempla los aspectos de formación, información y coordinación y las obligaciones de los agentes intervinientes.

### **Mediciones y Presupuesto**

Incluye las mediciones de todos aquellos elementos de seguridad y salud en el trabajo que hayan sido definidos o contemplados en el ESS, con su respectiva valoración.

El presupuesto cuantifica el conjunto de gastos previstos para la aplicación y ejecución de las medidas contempladas, considerando tanto la suma total como la valoración unitaria de los elementos que lo componen.

Este presupuesto debe incluirse, además, como un capítulo independiente del presupuesto general del Proyecto de edificación.

### **Anejos**

En este apartado se recogen aquellos documentos complementarios que ayudan a clarificar la información contenida en los apartados anteriores.

### **Planos**

## DOCUMENTO VI. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Andrea Crespo Barreiro

Recogen los gráficos y esquemas necesarios para la mejor definición y comprensión de las medidas preventivas definidas en la memoria, con expresión de las especificaciones técnicas necesarias. En ellos se identifica la ubicación de las protecciones concretas de la obra y se aportan los detalles constructivos de las protecciones adoptadas. Su definición ha de ser suficiente para la elaboración de las correspondientes mediciones del presupuesto y certificaciones de obra.

### 1.4. **Ámbito de aplicación**

La aplicación del presente ESS será vinculante para todo el personal que realice su trabajo en el interior del recinto de la obra, a cargo tanto del contratista como de los subcontratistas, con independencia de las condiciones contractuales que regulen su intervención en la misma.

### 1.5. **Variaciones**

El plan de seguridad y salud elaborado por la empresa constructora adjudicataria que desarrolla el presente ESS podrá ser variado en función del proceso de ejecución de la obra y de las posibles incidencias o modificaciones de proyecto que puedan surgir durante el transcurso de la misma, siempre previa aprobación expresa del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

### 1.6. **Agentes intervinientes**

Entre los agentes que intervienen en materia de seguridad y salud en la obra objeto del presente estudio, se reseñan:

Autores del Estudio de Seguridad y Salud	Andrea Crespo Barreiro/Ingeniera Técnica Agrícola
Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de ejecución	Andrea Crespo Barreiro/Ingeniera Técnica Agrícola
Contratistas y subcontratistas	A definir por el promotor

## 2. **DATOS IDENTIFICATIVOS DE LA OBRA**

### 2.1. **Datos generales**

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.

## DOCUMENTO VI. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Andrea Crespo Barreiro

Denominación del proyecto	Proyecto de comercialización de 300 hl/anuales de hidromiel en el polígono industrial de Villadangos del Páramo (León)
Emplazamiento	Villadangos del Páramo (León)
Superficie de la parcela (m <sup>2</sup> )	2.640,00
Superficies de actuación (m <sup>2</sup> )	322,00
Número de plantas sobre rasante	1
Número de plantas bajo rasante	0
Presupuesto de Ejecución Material (PEM)	235.356,27€
Presupuesto del ESS	16.703,88€

### 2.2. Número medio mensual de trabajadores previsto en la obra

A efectos del cálculo de los equipos de protección individual, de las instalaciones y de los servicios de higiene y bienestar necesarios, se tendrá en cuenta que el número medio mensual de trabajadores previstos que trabajen simultáneamente en la obra son 10.

### 2.3. Plazo previsto de ejecución de la obra

El plazo previsto de ejecución de la obra es de 6 meses.

### 2.4. Tipología de la obra a construir

Estructura completamente metálica con pórtico, tirantes y correas tanto en cubierta como en laterales, con cimentación de hormigón armado de zapata aislada sin excentricidad y vigas arriostradoras.

### 2.5. Reuniones y entrevistas mantenidas con el Autor/es del proyecto de obra

No existen reuniones debido a que el proyecto de obra y el Estudio de Seguridad y Salud son elaborados por la misma persona

## 3. CONDICIONES DEL SOLAR EN EL QUE SE VA A REALIZAR LA OBRA Y DE SU ENTORNO

En este apartado se especifican aquellas condiciones relativas al solar y al entorno donde se ubica la obra, que pueden afectar a la organización inicial de los trabajos y/o a la seguridad de los trabajadores, valorando y delimitando los riesgos que se puedan originar.

### 3.1. Accesos a la obra y vías de circulación

La obra se sitúa en suelo rústico con uso industrial, siendo la parcela de forma rectangular, con acceso a la obra por la carretera principal.

### **3.2. Existencia de servicios urbanos**

Antes de comenzar la obra, se verificará la presencia de todos los servicios esenciales para el comienzo de la obra.

### **3.3. Servicios urbanos afectados**

En caso de observarse algún deterioro, se registrará de forma gráfica o escrita y se tomarán las medidas pertinentes a pesar de que durante la redacción de este documento no se encontrase ningún servicio urbano afectado.

### **3.4. Presencia de tráfico rodado en vía urbana e interferencias con el mismo**

Se disponen de vías amplias de circulación para el acceso de vehículos de la obra.

### **3.5. Interferencias con la circulación peatonal en vía urbana**

No hay problema de afluencia de personas al ser una zona industrial.

### **3.6. Circulación de peatones y vehículos en el interior de la obra**

No hay problemas de circulación debido a que la carretera es amplia y no existe una alta frecuencia de paso de peatones o vehículos ya que el emplazamiento es en una zona industrial.

### **3.7. Existencia de líneas eléctricas aéreas y enterradas en tensión**

No existen tendidos eléctricos que sea necesario desviar o proteger en el interior de la parcela.

### **3.8. Existencia de canalizaciones enterradas que atraviesan el solar**

No existen canalizaciones que atraviesen el solar, más allá de las proyectadas en la obra.

### **3.9. Interferencias con medianeras de edificios colindantes**

No existen interferencias con edificios colindantes, al ser una edificación aislada, en la que se respetan los retranqueos establecidos por las Normas Urbanísticas.

### **3.10. Tipo de cubierta**

Cubierta con una inclinación de 21° elaborada mediante paneles sandwich de poliuretano.

### **3.11. Servidumbres de paso**

No existe servidumbre de paso que afecte a la circulación de vehículos o peatones en el interior de la obra.

### **3.12. Topografía del terreno**

La topografía es llana, sin ningún pozo, excavación o desnivel que pueda causar peligros añadidos en la obra.

### **3.13. Características del terreno**

Toda la información referente al terreno viene indicado en el Anejo de Estudio Geotécnico de este mismo proyecto.

### **3.14. Condiciones climáticas y ambientales**

En Villadangos del Páramo, los veranos son cortos, caliente, secos y mayormente despejados y los inviernos son muy frío y parcialmente nublados. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de -0 °C a 27 °C y rara vez baja a menos de -4 °C o sube a más de 32 °C.

## **4. SISTEMAS DE CONTROL Y SEÑALIZACIÓN DE ACCESOS A LA OBRA**

### **4.1. Vallado del solar**

Resulta especialmente importante restringir el acceso a la obra de personal no autorizado, de manera que todo el recinto de la obra quede inaccesible para toda persona ajena a ella.

Para ello se dispondrá un vallado provisional de solar con vallas trasladables, de altura no inferior a dos metros, delimitando la zona de la obra.

### **4.2. Señalización de accesos**

En cada uno de los accesos a la obra se colocará un panel de señalización que recoja las prohibiciones y las obligaciones que debe respetar todo el personal de la obra.

## **5. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA**

Previa petición a la empresa suministradora, ésta realizará la acometida provisional de obra y conexión con la red general por medio de un armario de protección aislante dotado de llave de seguridad, que constará de un cuadro general, toma de tierra y las debidas protecciones de seguridad.

Con anterioridad al inicio de las obras, deberán realizarse las siguientes instalaciones provisionales de obra:



### **5.1. Interruptores**

La función básica de los interruptores consiste en cortar la continuidad del paso de corriente entre el cuadro de obra y las tomas de corriente del mismo. Pueden ser interruptores puros, como es el caso de los seccionadores, o desempeñar a la vez funciones de protección contra cortocircuitos y sobrecargas, como es el caso de los magnetotérmicos.

Se ajustarán expresamente a las disposiciones y especificaciones reglamentarias, debiéndose instalar en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad, debidamente señalizadas y colocadas en paramentos verticales o en pies derechos estables.

### **5.2. Tomas de corriente**

Las tomas de corriente serán bases de enchufe tipo hembra, protegidas mediante una tapa hermética con resorte, compuestas de material aislante, de modo que sus contactos estén protegidos. Se anclarán en la tapa frontal o en los laterales del cuadro general de obra o de los cuadros auxiliares.

Las tomas de corriente irán provistas de interruptores de corte omnipolar que permitan dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas. Cada toma suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina-herramienta y dispondrá de un cable para la conexión a tierra. No deberán nunca desconectarse tirando del cable.

### **5.3. Cables**

Los cables y las mangueras eléctricas tienen la función de transportar hasta el punto de consumo la corriente eléctrica que alimenta las instalaciones o maquinarias. Se denomina cable cuando se trata de un único conductor y manguera cuando está formado por un conjunto de cables aislados individualmente, agrupados mediante una funda protectora aislante exterior.

Los conductores utilizados en instalaciones interiores serán de tipo flexible, aislados con elastómeros o plásticos, y tendrán una sección suficiente para soportar una tensión nominal mínima de 440 V. En el caso de acometidas, su tensión nominal será como mínimo de 1000 V.

La distribución desde el cuadro general de la obra a los cuadros secundarios o de planta se efectuará mediante canalizaciones aéreas a una altura mínima de 2,5 m en las zonas de paso de peatones y de 5,0 m en las de paso de vehículos. Cuando esto no sea posible, podrán llevarse tendidos por el suelo cerca de los paramentos verticales, debidamente canalizados, señalizados y protegidos.

Los extremos de los cables y mangueras estarán dotados de clavijas de conexión, quedando terminantemente prohibidas las conexiones a través de hilos desnudos en la base del enchufe.

En caso de tener que efectuar empalmes provisionales entre mangueras, éstos se realizarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad, disponiéndose elevados fuera del alcance de los operarios, nunca tendidos por el suelo. Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizadas estancas de seguridad.

#### **5.4. Prolongadores o alargadores**

Se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad o fundas aislantes termorretráctiles, con protección mínima IP 447.

En caso de utilizarse durante un corto periodo de tiempo, podrán llevarse tendidos por el suelo cerca de los paramentos verticales, para evitar caídas por tropiezos o que sean pisoteados.

#### **5.5. Instalación de alumbrado**

Las zonas de trabajo se iluminarán mediante aparatos de alumbrado portátiles, proyectores, focos o lámparas, cuyas masas se conectarán a la red general de tierra. Serán de tipo protegido contra chorros de agua, con un grado de protección mínimo IP 447.

Se deberá emplear iluminación artificial en aquellas zonas de trabajo que carezcan de iluminación natural o ésta sea insuficiente, o cuando se proyecten sombras que dificulten los trabajos. Para ello, se utilizarán preferentemente focos o puntos de luz portátiles provistos de protección antichoque, para que proporcionen la iluminación apropiada a la tarea a realizar.

#### **5.6. Equipos y herramientas de accionamiento eléctrico**

Todos los equipos y herramientas de accionamiento eléctrico que se utilicen en obra dispondrán de la correspondiente placa de características técnicas, que debe estar en perfecto estado, con el fin de que puedan ser identificados sus sistemas de protección.

Todas las máquinas de accionamiento eléctrico deben desconectarse tras finalizar su uso.

Cada trabajador deberá ser informado de los riesgos que conlleva el uso de la máquina que utilice, no permitiéndose en ningún caso su uso por personal inexperto.

En las zonas húmedas o en lugares muy conductores, la tensión de alimentación de las máquinas se realizará mediante un transformador de separación de circuitos y, en caso contrario, la tensión de alimentación no será superior a 24 voltios.

### **5.7. Conservación y mantenimiento de la instalación eléctrica provisional de obra**

Diariamente se efectuará una revisión general de la instalación, debiéndose comprobar:

- El funcionamiento de los interruptores diferenciales y magnetotérmicos.
- La conexión de cada cuadro y máquina con la red de tierra, verificándose la continuidad de los conductores a tierra.
- El grado de humedad de la tierra en que se encuentran enterrados los electrodos de puesta a tierra.
- Que los cuadros eléctricos permanecen con la cerradura en correcto estado.
- Que no existen partes en tensión al descubierto en los cuadros generales, en los auxiliares ni en los de las distintas máquinas.

Todos los trabajos de conservación y mantenimiento, así como las revisiones periódicas, se efectuarán por un instalador autorizado, que extenderá el correspondiente parte en el que quedará reflejado el trabajo realizado, entregando una de las copias al responsable del seguimiento del plan de seguridad y salud.

Antes de iniciar los trabajos de reparación de cualquier elemento de la instalación, se comprobará que no hay tensión en la misma, mediante los aparatos apropiados. Al desconectar la instalación para efectuar trabajos de reparación, se adoptarán las medidas necesarias para evitar que se pueda conectar nuevamente de manera accidental. Para ello, se dispondrán las señales reglamentarias y se custodiará la llave del cuadro.

## **6. OTRAS INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA**

Con antelación al inicio de las obras, se realizarán las siguientes instalaciones provisionales.

### **6.1. Zona de almacenamiento y acopio de materiales**

En la zona de almacenamiento y acopio de materiales se adoptarán las siguientes medidas de carácter preventivo:

- Se situará, siempre que sea posible, a una distancia mínima de 10 m de la construcción.

## DOCUMENTO VI. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Andrea Crespo Barreiro

- Deberá presentar una superficie de apoyo resistente, plana, nivelada y libre de obstáculos. Estará elevada, para evitar su inundación en caso de fuertes lluvias.
- Será fácilmente accesible para camiones y grúas.
- Se apilarán los materiales de manera ordenada sobre calzos de madera, de forma que la altura de almacenamiento no supere la indicada por el fabricante.
- Quedará debidamente delimitada y señalizada.
- Se estudiará el recorrido desde esta zona de almacenamiento y acopio de los materiales hasta el lugar de su utilización en la obra, de modo que esté libre de obstáculos.

### **6.2. Zona de almacenamiento de residuos**

Se habilitará una zona de almacenamiento limpia y ordenada, donde se depositarán los contenedores con los sistemas precisos de recogida de posibles derrames, todo ello según disposiciones legales y reglamentarias vigentes en materia de residuos.

Se adoptarán las siguientes medidas de carácter preventivo:

- Se segregarán todos los residuos que sea posible, con el fin de no generar más residuos de los necesarios ni convertir en peligrosos, al mezclarlos, aquellos residuos que no lo son por separado.
- Deberá presentar una superficie de apoyo resistente, plana, nivelada y libre de obstáculos. Estará elevada, para evitar su inundación en caso de fuertes lluvias.
- Será fácilmente accesible para camiones y grúas.
- Quedará debidamente delimitada y señalizada.
- Se estudiará el recorrido desde esta zona de almacenamiento de residuos hasta la salida de la obra, de modo que esté libre de obstáculos.

## **7. SERVICIOS 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.

El cálculo de la superficie de los locales destinados a los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores, se ha obtenido en función del uso y del número medio de operarios que trabajarán simultáneamente, según las especificaciones del plan de ejecución de la obra.

## DOCUMENTO VI. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Andrea Crespo Barreiro

Se llevarán las acometidas de energía eléctrica y de agua hasta los diferentes módulos provisionales de los diferentes servicios sanitarios y comunes que se vayan a instalar en esta obra, realizándose la instalación de saneamiento para evacuar las aguas procedentes de los mismos hacia la red general de alcantarillado.

### 7.1. Vestuarios

Serán de fácil acceso y estarán próximos al área de trabajo.

La dotación mínima prevista para los vestuarios es de:

- 1 armario guardarropa o taquilla individual, dotada de llave y con la capacidad necesaria para guardar la ropa y el calzado, por cada trabajador.
- 1 silla o plaza de banco por cada trabajador.
- 1 percha por cada trabajador.

### 7.2. Aseos

Estarán junto a los vestuarios y dispondrán de instalación de agua fría y caliente.

La dotación mínima prevista para los aseos es de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra
- 1 inodoro por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción.
- 1 lavabo por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra.
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 espejo de dimensiones mínimas 40x50 cm por cada 10 trabajadores o fracción.
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

Las dimensiones mínimas de la cabina para inodoro o ducha serán de 1,20x1,00 m y 2,30 m de altura. Deben preverse las correspondientes reposiciones de jabón, papel higiénico y detergentes. Las cabinas tendrán fácil acceso y estarán próximas al área de trabajo, sin visibilidad desde el exterior, y estarán provistas de percha y puerta con cierre interior. Dispondrán de ventilación al exterior y, en caso de que no puedan conectarse a la red municipal de alcantarillado, se utilizarán retretes anaeróbicos.

### 7.3. Comedor

La dotación mínima prevista para el comedor es de:

## DOCUMENTO VI. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Andrea Crespo Barreiro

- 1 fregadero con servicio de agua potable por cada 25 trabajadores o fracción.
- 1 mesa con asientos por cada 10 trabajadores o fracción.
- 1 horno microondas por cada 25 trabajadores o fracción.
- 1 frigorífico por cada 25 trabajadores o fracción.

Estará ubicado en lugar próximo a los de trabajo, separado de otros locales y de focos insalubres o molestos. Tendrá una altura mínima de 2,30 m, con iluminación, ventilación y temperatura adecuadas. El suelo, las paredes y el techo serán susceptibles de fácil limpieza. Dispondrá de vasos, platos y cubiertos, preferentemente desechables, para cada trabajador.

Quedan prohibidos los comedores provisionales que no estén debidamente habilitados. En cualquier caso, todo comedor debe estar en buenas condiciones de limpieza y ventilación. A la salida del comedor se instalarán cubos de basura para la recogida selectiva de residuos orgánicos, vidrios, plásticos y papel, que serán depositados diariamente en los contenedores de los servicios municipales.

Justificación: Es por cuenta de la empresa contratista de la ejecución de obra (comida en locales hosteleros de Villadangos del Páramo).

## **8. INSTALACIÓN DE ASISTENCIA A ACCIDENTADOS Y PRIMEROS AUXILIOS**

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.

### **8.1. Medios de auxilio en obra**

En la obra se dispondrá un botiquín en sitio visible y accesible a los trabajadores y debidamente equipado según las disposiciones vigentes en la materia, que regulan el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo.

Su contenido mínimo será de:

- Un frasco conteniendo agua oxigenada.
- Un frasco conteniendo alcohol de 96°.
- Un frasco conteniendo tintura de yodo.

## DOCUMENTO VI. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Andrea Crespo Barreiro

- Un frasco conteniendo mercurocromo.
- Un frasco conteniendo amoníaco.
- Una caja conteniendo gasa estéril.
- Una caja conteniendo algodón hidrófilo estéril.
- Una caja de apósitos adhesivos.
- Vendas.
- Un rollo de esparadrapo.
- Una bolsa de goma para agua y hielo.
- Una bolsa con guantes esterilizados.
- Antiespasmódicos.
- Analgésicos.
- Un par de tijeras.
- Tónicos cardíacos de urgencia.
- Un torniquete.
- Un termómetro clínico.
- Jeringuillas desechables.

El responsable de emergencias revisará periódicamente el material de primeros auxilios, reponiendo los elementos utilizados y sustituyendo los productos caducados.

### **8.2. 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.

### **8.3. Presencia de los recursos preventivos del contratista**

Dadas las características de la obra y los riesgos previstos en el presente Estudio 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

## DOCUMENTO VI. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Andrea Crespo Barreiro

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.

### 8.4. Llamadas en caso de emergencia

En caso de emergencia por accidente, incendio, etc.
<b>112</b>
Centro básico de salud de Villadangos del Páramo Calle Padre Ángel Martínez Fuertes, 51 987 39 04 94
Tiempo estimado: 5 minutos

<b>ASPECTOS QUE DEBE COMUNICAR LA PERSONA QUE REALIZA LA LLAMADA AL TELÉFONO DE EMERGENCIAS</b>	
Especificar despacio y con voz muy clara:	
1	¿QUIÉN LLAMA?: Nombre completo y cargo que desempeña en la obra.
2	¿DÓNDE ES LA EMERGENCIA?: identificación del emplazamiento de la obra.
3	¿CUÁL ES LA SITUACIÓN ACTUAL?: Personas implicadas y heridos, acciones emprendidas, etc.

<b>COMUNICACIÓN A LOS EQUIPOS DE SALVAMENTO</b>	
Ambulancias	<b>112</b>
Bomberos	<b>080</b>
Guardia civil	<b>062</b>
Mutua de accidentes de trabajo	<b>915 55 55 55</b>



<b>COMUNICACIÓN AL EQUIPO TÉCNICO</b>		
Jefe de obra	<b>A designar por el constructor</b>	-
Responsable de seguridad de la empresa	<b>A designar por el constructor</b>	-
Servicio de prevención de la obra	<b>A designar por el constructor</b>	-

Nota: Se deberán situar copias de esta hoja en lugares fácilmente visibles de la obra, para la información y conocimiento de todo el personal.

## **9. INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS**

En el anejo correspondiente al Plan de Emergencia se establecen las medidas de actuación en caso de emergencia, riesgo grave y accidente, así como las actuaciones a adoptar en caso de incendio.

Los recorridos de evacuación estarán libres de obstáculos, de aquí la importancia que supone el orden y la limpieza en todos los tajos.

En la obra se dispondrá la adecuada señalización, con indicación expresa de la situación de extintores, recorridos de evacuación y de todas las medidas de protección contra incendios que se estimen oportunas.

Debido a que durante el proceso de construcción el riesgo de incendio proviene fundamentalmente de la falta de control sobre las fuentes de energía y los elementos fácilmente inflamables, se adoptarán las siguientes medidas de carácter preventivo:

- Se debe ejercer un control exhaustivo sobre el modo de almacenamiento de los materiales, incluyendo los de desecho, en relación a su cantidad y a las distancias respecto a otros elementos fácilmente combustibles.
- Se evitará toda instalación incorrecta, aunque sea de carácter provisional, así como el manejo inadecuado de las fuentes de energía, ya que constituyen un claro riesgo de incendio.

Los medios de extinción a utilizar en esta obra consistirán en mantas ignífugas, arena y agua, además de extintores portátiles, cuya carga y capacidad estarán en consonancia con la naturaleza del material combustible y su volumen.

## DOCUMENTO VI. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Andrea Crespo Barreiro

Los extintores se ubicarán en las zonas de almacenamiento de materiales, junto a los cuadros eléctricos y en los lugares de trabajo donde se realicen operaciones de soldadura, oxicorte, pintura o barnizado.

Quedará totalmente prohibido, dentro del recinto de la obra, realizar hogueras, utilizar hornillos de gas y fumar, así como ejecutar cualquier trabajo de soldadura y oxicorte en los lugares donde existan materiales inflamables.

Todas estas medidas han sido concebidas con el fin de que el personal pueda extinguir el incendio en su fase inicial o pueda controlar y reducir el incendio hasta la llegada de los bomberos, que deberán ser avisados inmediatamente.

### **9.1. Cuadro eléctrico**

Se colocará un extintor de nieve carbónica CO<sub>2</sub> junto a cada uno de los cuadros eléctricos que existan en la obra, incluso los de carácter provisional, en lugares fácilmente accesibles, visibles y debidamente señalizados.

### **9.2. Zonas de almacenamiento**

Los almacenes de obra se situarán, siempre que sea posible, a una distancia mínima de 10 m de la zona de trabajo. En caso de que se utilicen varias casetas provisionales, la distancia mínima aconsejable entre ellas será también de 10 m. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, las casetas deberán ser no combustibles.

Los materiales que hayan de ser utilizados por oficios diferentes, se almacenarán, siempre que sea posible, en recintos separados. Los materiales combustibles estarán claramente discriminados entre sí, evitándose cualquier tipo de contacto de estos materiales con equipos y canalizaciones eléctricas.

Los combustibles líquidos se almacenarán en casetas independientes y dentro de recipientes de seguridad especialmente diseñados para tal fin.

Las sustancias combustibles se conservarán en envases cerrados con la identificación de su contenido mediante etiquetas fácilmente legibles.

Los espacios cerrados destinados a almacenamiento deberán disponer de ventilación directa y constante. Para extinguir posibles incendios, se colocará un extintor adecuado al tipo de material almacenado, situado en la puerta de acceso con una señal de peligro de incendio y otra de prohibido fumar.

Clase de fuego	Materiales a extinguir	Extintor recomendado
A	Materiales sólidos que forman brasas	Polvo ABC, Agua, Espuma y CO2
B	Combustibles líquidos (gasolinas, aceites, barnices, pinturas, etc.) Sólidos que funden sin arder (polietileno expandido, plásticos termoplásticos, PVC, etc.)	Polvo ABC, Polvo BC, Espuma y CO2
C	Fuegos originados por combustibles gaseosos (gas natural, gas propano, gas butano, etc.) Fuegos originados por combustibles líquidos bajo presión (aceite de circuitos hidráulicos, etc.)	Polvo ABC, Polvo BC y CO2
D	Fuegos originados por la combustión de metales inflamables y compuestos químicos (magnesio, aluminio en polvo, sodio, litio, etc.)	Consultar con el proveedor en función del material o materiales a extinguir

### 9.3. Casetas de obra

Se colocará en cada una de las casetas de obra, en un lugar fácilmente accesible, visible y debidamente señalizado, un extintor de polvo seco polivalente de eficacia 13-A.

## 10. SEÑALIZACIÓN E ILUMINACIÓN DE SEGURIDAD

### 10.1. Señalización

Se señalarán e iluminarán las zonas de trabajo, tanto diurnas como nocturnas, fijando en cada momento las rutas alternativas y los desvíos que en cada caso sean pertinentes.

Esta obra deberá comprender, al menos, la siguiente señalización:

- En los cuadros eléctricos general y auxiliar de obra, se instalarán las señales de advertencia de riesgo eléctrico.
- En las zonas donde exista peligro de incendio, como es el caso de almacenamiento de materiales combustibles o inflamables, se instalará la señal de prohibido fumar.
- En las zonas donde haya peligro de caída de altura, se utilizarán las señales de utilización obligatoria del arnés de seguridad.
- En las zonas de ubicación de los extintores, se colocarán las correspondientes señales para su fácil localización.
- Las vías de evacuación en caso de incendio estarán debidamente señalizadas mediante las correspondientes señales.

## DOCUMENTO VI. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Andrea Crespo Barreiro

- En la zona de ubicación del botiquín de primeros auxilios, se instalará la correspondiente señal para ser fácilmente localizado.

No obstante, en caso de que pudieran surgir a lo largo de su desarrollo situaciones no previstas, se utilizará la señalización adecuada a cada circunstancia con el visto bueno del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Durante la ejecución de la obra deberá utilizarse, para la delimitación de las zonas donde exista riesgo, la cinta balizadora o malla de señalización, hasta el momento en que se instale definitivamente el sistema de protección colectiva y se coloque la señal de riesgo correspondiente. Estos casos se recogen en las fichas de unidades de obra.

### **10.2. Iluminación**

Se dispondrá la iluminación adecuada en las diferentes zonas de trabajo de la obra, bien sea natural o, si ésta fuera insuficiente, estableciéndose equipos de iluminación artificial con un grado de iluminación mínimo de 100 lux, de modo que se garantice la realización de los trabajos con seguridad.

Los aparatos de iluminación mediante elementos portátiles, focos, lámparas o proyectores, dispondrán de mango aislante, el casquillo no será metálico y se alimentarán a una tensión máxima de 24 voltios (tensión de seguridad), con un grado de protección mínima IP 447.

Los aparatos para la iluminación de las zonas de trabajo se situarán a una altura en torno a los 2 m, medidos desde la superficie de apoyo de los trabajadores. Siempre que sea posible, la iluminación se efectuará de forma cruzada para evitar posibles sombras.

Las masas de los receptores fijos de alumbrado se conectarán a la red general de tierra mediante el correspondiente conductor de protección.

Las tomas de corriente y prolongadores utilizados en estas instalaciones no serán intercambiables con otros elementos similares utilizados en instalaciones de voltaje superior.

## **11. RIESGOS LABORALES**

### **11.1. Relación de riesgos considerados en esta obra**

Con el fin de unificar criterios y servir de ayuda en el proceso de identificación de los riesgos laborales, se aporta una relación de aquellos riesgos que pueden presentarse durante el transcurso de esta obra, con su código, icono de identificación, tipo de riesgo y una definición resumida.

## DOCUMENTO VI. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD


Andrea Crespo Barreiro

Cód.	Imagen	Riesgo	Definición
01		Caída de personas a distinto nivel.	Incluye tanto las caídas desde puntos elevados, tales como edificios, árboles, máquinas o vehículos, como las caídas en excavaciones o pozos y las caídas a través de aberturas.
02		Caída de personas al mismo nivel.	Incluye caídas en lugares de paso o superficies de trabajo y caídas sobre o contra objetos.
03		Caída de objetos por desplome.	El riesgo existe por la posibilidad de desplome o derrumbamiento de: estructuras elevadas, pilas de materiales, tabiques, hundimientos de forjados por sobrecarga, hundimientos de masas de tierra, rocas en corte de taludes, zanjas, etc.
04		Caída de objetos por manipulación.	Posibilidad de caída de objetos o materiales sobre un trabajador durante la ejecución de trabajos o en operaciones de transporte y elevación por medios manuales o mecánicos, siempre que el accidentado sea la misma persona a la cual le caiga el objeto que estaba manipulando.
05		Caída de objetos desprendidos.	Posibilidad de caída de objetos que no se están manipulando y se desprenden de su situación. Ejemplos: piezas cerámicas en fachadas, tierras de excavación, aparatos suspendidos, conductos, objetos y herramientas dejados en puntos elevados, etc.
06		Pisadas sobre objetos.	Riesgo de lesiones (torceduras, esguinces, pinchazos, etc.) por pisar o tropezar con objetos abandonados o irregularidades del suelo, sin producir caída. Ejemplos: herramientas, escombros, recortes, residuos, clavos, desniveles, tubos, cables, etc.
07		Choque contra objetos inmóviles.	Considera al trabajador como parte dinámica, es decir, que interviene de forma directa y activa, golpeándose contra un objeto que no estaba en movimiento.
08		Choque contra objetos móviles.	Posibilidad de recibir un golpe por partes móviles de maquinaria fija y objetos o materiales en manipulación o transporte. Ejemplos: elementos móviles de aparatos, brazos articulados, carros deslizantes, mecanismos de pistón, grúas, transporte de materiales, etc.
09		Golpe y corte por objetos o herramientas.	Posibilidad de lesión producida por objetos cortantes, punzantes o abrasivos, herramientas y útiles manuales, etc. Ejemplos: herramientas manuales, cuchillas, destornilladores, martillos, lijas, cepillos metálicos, muelos, aristas vivas, cristales, sierras, cizallas, etc.
10		Proyección de fragmentos o partículas.	Riesgo de lesiones producidas por piezas, fragmentos o pequeñas partículas. Comprende los accidentes debidos a la proyección sobre el trabajador de partículas o fragmentos procedentes de una máquina o herramienta.
11		Atrapamiento por objetos.	Posibilidad de sufrir una lesión por atrapamiento de cualquier parte del cuerpo por mecanismos de máquinas o entre objetos, piezas o materiales, tales como engranajes, rodillos, correas de transmisión, mecanismos en movimiento, etc.
12		Aplastamiento por vuelco de máquinas.	Posibilidad de sufrir una lesión por aplastamiento debido al vuelco de maquinaria móvil, quedando el trabajador atrapado por ella.
13		Sobreesfuerzo.	Posibilidad de lesiones músculo-esqueléticas y/o fatiga física al producirse un desequilibrio entre las exigencias de la tarea y la capacidad física del individuo. Ejemplos: manejo de cargas a brazo, amasado, lijado manual, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos, etc.
14		Exposición a temperaturas ambientales extremas.	Posibilidad de daño por permanencia en ambiente con calor o frío excesivos. Ejemplos: hornos, calderas, cámaras frigoríficas, etc.

## DOCUMENTO VI. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Andrea Crespo Barreiro

Cód.	Imagen	Riesgo	Definición
15		Contacto térmico.	Riesgo de quemaduras por contacto con superficies o productos calientes o fríos. Ejemplos: estufas, calderas, tuberías, sopletes, resistencias eléctricas, etc.
16		Contacto eléctrico.	Daños causados por descarga eléctrica al entrar en contacto con algún elemento sometido a tensión eléctrica. Ejemplos: conexiones, cables y enchufes en mal estado, soldadura eléctrica, etc.
17		Exposición a sustancias nocivas.	Posibilidad de lesiones o afecciones producidas por la inhalación, contacto o ingestión de sustancias perjudiciales para la salud. Se incluyen las asfixias y los ahogos.
18		Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	Posibilidad de lesiones producidas por contacto directo con sustancias agresivas. Ejemplos: ácidos, álcalis (sosa cáustica, cal viva, cemento, etc.).
19		Exposición a radiaciones.	Posibilidad de lesión o afección por la acción de radiaciones. Ejemplos: rayos X, rayos gamma, rayos ultravioleta en soldadura, etc.
20		Explosión.	Posibilidad de que se produzca una mezcla explosiva del aire con gases o sustancias combustibles o estallido de recipientes a presión. Ejemplos: gases de butano o propano, disolventes, calderas, etc.
21		Incendio.	Accidentes producidos por efectos del fuego o sus consecuencias.
22		Afección causada por seres vivos.	Riesgo de lesiones o afecciones por la acción sobre el organismo de animales, contaminantes biológicos y otros seres vivos. Ejemplos: Mordeduras de animales, picaduras de insectos, parásitos, etc.
23		Atropello con vehículos.	Posibilidad de sufrir una lesión por golpe o atropello por un vehículo (perteneciente o no a la empresa) durante la jornada laboral. Incluye los accidentes de tráfico en horas de trabajo y excluye los producidos al ir o volver del trabajo.
24		Exposición a agentes químicos.	Riesgo de lesiones o afecciones por entrada de agentes químicos en el cuerpo del trabajador a través de las vías respiratorias, por absorción cutánea, por contacto directo, por ingestión o por penetración por vía parenteral a través de heridas.
25		Exposición a agentes físicos.	Riesgo de lesiones o afecciones por la acción del ruido o del polvo.
26		Exposición a agentes biológicos.	Riesgo de lesiones o afecciones por entrada de agentes biológicos en el cuerpo del trabajador a través de las vías respiratorias, mediante la inhalación de bioaerosoles, por el contacto con la piel y las mucosas o por inoculación con material contaminado (vía parenteral).
27		Exposición a agentes psicosociales.	Incluye los riesgos provocados por la deficiente organización del trabajo, que puede provocar situaciones de estrés excesivo que afecten a la salud de los trabajadores.
28		Derivado de las exigencias del trabajo.	Incluye los riesgos derivados del estrés de carga o postural, factores ambientales, estrés mental, horas extra, turnos de trabajo, etc.
29		Personal.	Incluye los riesgos derivados del estilo de vida del trabajador y de otros factores socioestructurales (posición profesional, nivel de educación y social, etc.).
30		Deficiencia en las instalaciones de limpieza personal y de bienestar de las obras.	Incluye los riesgos derivados de la falta de limpieza en las instalaciones de obra correspondientes a vestuarios, comedores, aseos, etc.

Cód.	Imagen	Riesgo	Definición
31		Otros.	

Los riesgos considerados son los reseñados por la estadística del "Anuario de Estadística de Accidentes de Trabajo de la Secretaría General Técnica de la Subdirección General de Estadísticas Sociales y Laborales del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales".

### 11.2. Relación de riesgos evitables

A continuación se identifican los riesgos laborales evitables, indicándose las medidas preventivas a adoptar para que sean evitados en su origen, antes del comienzo de los trabajos en la obra.

Entre los riesgos laborales evitables de carácter general destacamos los siguientes, omitiendo el prolijo listado ya que todas estas medidas están incorporadas en las fichas de maquinaria, pequeña maquinaria, herramientas manuales, equipos auxiliares, etc., que se recogen en los Anejos.

Riesgo eliminado	Medidas preventivas previstas
Los originados por el uso de máquinas sin mantenimiento preventivo.	Control de sus libros de mantenimiento.
Los originados por la utilización de máquinas carentes de protecciones en sus partes móviles.	Control del buen estado de las máquinas, apartando de la obra aquellas que presenten cualquier tipo de deficiencia.
Los originados por la utilización de máquinas carentes de protecciones contra los contactos eléctricos.	Exigencia de que todas las máquinas estén dotadas de doble aislamiento o, en su caso, de toma de tierra de las carcasas metálicas, en combinación con los interruptores diferenciales de los cuadros de suministro y con la red de toma de tierra general eléctrica.

### 11.3. Relación de riesgos no evitables

Por último, se indica la relación de los riesgos no evitables o que no pueden eliminarse. Estos riesgos se exponen en el anejo de fichas de seguridad de cada una de las unidades de obra previstas, con la descripción de las medidas de prevención correspondientes, con el fin de minimizar sus efectos o reducirlos a un nivel aceptable.

## 12. 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.

### **13. MEDIDAS DE PREVENCIÓN PARA HACER FRENTE A LA CRISIS SANITARIA OCASIONADA POR LA COVID-19**

1) Sin perjuicio del cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y del resto de la normativa laboral que resulte de aplicación, el director del centro de trabajo, deberá:

a. Adoptar medidas de ventilación, limpieza y desinfección adecuadas a las características e intensidad de uso de los centros de trabajo, con arreglo a los protocolos que se establezcan en cada caso.

b. Poner a disposición de los trabajadores agua y jabón, o geles hidroalcohólicos o desinfectantes con actividad virucida, autorizados por las autoridades sanitarias para la limpieza de manos.

c. Adaptar las condiciones de trabajo, incluida la ordenación de los puestos de trabajo y la organización de los turnos, así como el uso de los lugares comunes de forma que se garantice el mantenimiento de una distancia de seguridad interpersonal mínima entre los trabajadores, de acuerdo con la regulación vigente. Cuando ello no sea posible, deberá proporcionarse a los trabajadores equipos de protección adecuados al nivel de riesgo.

d. Adoptar medidas para evitar la coincidencia masiva de personas, tanto trabajadores como clientes o usuarios, en los centros de trabajo durante las franjas horarias de mayor afluencia previsible.

e. Adoptar medidas para la reincorporación progresiva de forma presencial a los puestos de trabajo y la potenciación del uso del teletrabajo cuando por la naturaleza de la actividad laboral sea posible.



2) Las personas que presenten síntomas compatibles con COVID-19 o estén en aislamiento domiciliario debido a un diagnóstico por COVID-19 o que se encuentren en periodo de cuarentena domiciliaria por haber tenido contacto estrecho con alguna persona con COVID-19 no deberán acudir a su centro de trabajo.

3) Si un trabajador empezara a tener síntomas compatibles con la enfermedad, se contactará de inmediato con el teléfono habilitado para ello por las autoridades sanitarias, y, en su caso, con los correspondientes servicios de prevención de riesgos laborales. De manera inmediata, el trabajador se colocará una mascarilla y será aislado del resto del personal, siguiendo las recomendaciones que se le indiquen, hasta que su situación médica sea valorada por un profesional sanitario.

## **14. TRABAJOS POSTERIORES DE CONSERVACIÓN, REPARACIÓN O MANTENIMIENTO**

La utilización de los medios de seguridad y salud en estos trabajos responderá a las necesidades de cada momento, surgidas como consecuencia de la ejecución de los cuidados, reparaciones o actividades de mantenimiento que durante el proceso de explotación se lleven a cabo, siguiendo las indicaciones del manual de uso y mantenimiento.

El edificio ha sido dotado de vías de acceso a las zonas de cubierta donde se puedan ubicar posibles instalaciones de captación solar, aparatos de aire acondicionado o antenas de televisión, habiéndose estudiado en todo caso su colocación, durante la obra, en lugares lo más accesibles posible.


Los trabajos posteriores que entrañan mayores riesgos son aquellos asociados a la necesidad de un proyecto específico, en el que se incluirán las correspondientes medidas de seguridad y salud a adoptar para su realización, siguiendo las disposiciones vigentes en el momento de su redacción.

A continuación se incluye un listado donde se analizan algunos de los típicos trabajos que podrían realizarse una vez entregado el edificio. El objetivo de este listado es el de servir como guía para el futuro técnico redactor del proyecto específico, que será la persona que tenga que estudiar en cada caso las actividades a realizar y plantear las medidas preventivas a adoptar.



## DOCUMENTO VI. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Andrea Crespo Barreiro


**Trabajos:** Limpieza o reparación de tuberías, arquetas o pozos de la red de saneamiento.

Cód.	Imagen	Riesgo eliminado	Medidas preventivas previstas
17		Exposición a sustancias nocivas.	Se comprobará la ausencia de gases explosivos y se dotará al personal especializado de los equipos de protección adecuados.

**Trabajos:** Limpieza o reparación de cerramiento de fachada, arreglo de cornisas, revestimientos o defensas exteriores, limpieza de sumideros o cornisas, sustitución de tejas y demás reparaciones en la cubierta.

Cód.	Imagen	Riesgo eliminado	Medidas preventivas previstas
01		Caída de personas a distinto nivel.	Se colocarán medios auxiliares seguros, creando plataformas de trabajo estables y con barandillas de protección.
05		Caída de objetos desprendidos.	Acotación con vallas que impidan el paso de personas a través de las zonas de peligro de caída de objetos, sobre la vía pública o patios interiores.

**Trabajos:** Aplicación de pinturas y barnices.

Cód.	Imagen	Riesgo eliminado	Medidas preventivas previstas
17		Exposición a sustancias nocivas.	Se realizarán con ventilación suficiente, adoptando los elementos de protección adecuados.

Aquellos otros trabajos de mantenimiento realizados por una empresa especializada que tenga un contrato con la propiedad del inmueble, como pueda ser el mantenimiento de los ascensores, se realizarán siguiendo los procedimientos seguros establecidos por la propia empresa y por la normativa vigente en cada momento, siendo la empresa la responsable de hacer cumplir las normas de seguridad y salud en el trabajo que afecten a la actividad desarrollada por sus trabajadores.

Para el resto de actividades que vayan a desarrollarse y no necesiten de la redacción de un proyecto específico, tales como la limpieza y mantenimiento de los falsos techos, la sustitución de luminarias, etc., se seguirán las pautas indicadas en esta memoria para la ejecución de estas mismas unidades de obra.

León, junio 2021

Andrea Crespo Barreiro

Alumna del Máster de Ingeniería Agronómica

# ***PLIEGO DE CONDICIONES***

---

DOCUMENTO VI. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
Andrea Crespo Barreiro

**INDICE**

1. INTRODUCCIÓN .....	1
2. LEGISLACIÓN VIGENTE APLICABLE A ESTA OBRA .....	1
2.1. Y. Seguridad y salud.....	1
2.1.1. YI. Equipos de protección individual .....	8
2.1.2. YM. Medicina preventiva y primeros auxilios .....	9
2.1.3. YP. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar .....	9
2.1.4. YS. Señalización provisional de obras.....	13
3. APLICACIÓN DE LA NORMATIVA: RESPONSABILIDADES.....	14
3.1. Organización de la actividad preventiva de las empresas.....	14
3.1.1. Servicio de Prevención.....	14
3.1.2. Delegado de Prevención .....	14
3.1.3. Comité de Seguridad y Salud .....	14
3.1.4. Vigilancia de la salud de los trabajadores por parte de las empresas.....	15
3.1.5. Formación de los trabajadores en materia preventiva .....	15
3.1.6. Información a los trabajadores sobre el riesgo .....	15
3.2. Reuniones de coordinación de seguridad .....	15
3.3. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración.....	16
3.4. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra .....	16
3.5. Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra .....	17
3.6. Deberes de información del promotor, de los contratistas y de otros empresarios .....	17
3.7. Obligaciones de los contratistas y subcontratistas .....	18
3.8. Obligaciones de los trabajadores autónomos y de los empresarios que ejerzan personalmente una actividad profesional en la obra.....	18
3.9. Responsabilidad, derechos y deberes de los trabajadores .....	18
3.10. Normas preventivas de carácter general a adoptar por parte de los trabajadores durante la ejecución de esta obra .....	20
3.10.1. Normas generales .....	20
3.10.2. Lugares de trabajo situados por encima o por debajo del nivel del suelo .....	21
3.10.3. Puestos de trabajo.....	22
3.10.4. Zonas de riesgo especial.....	22
3.10.5. Zonas de tránsito, comunicación y vías de circulación .....	22
3.10.6. Orden y limpieza de la obra .....	23
4. AGENTES INTERVINIENTES EN LA ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD EN LA OBRA.....	23

## DOCUMENTO VI. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Andrea Crespo Barreiro

4.1. Promotor de las obras.....	23
4.2. Contratista.....	24
4.3. Subcontratista .....	26
4.4. Trabajador autónomo.....	26
4.5. Trabajadores por cuenta ajena .....	26
4.6. Fabricantes y suministradores de equipos de protección y materiales de construcción.....	26
4.7. Proyectista .....	27
4.8. Dirección facultativa.....	27
4.9. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto .....	27
4.10. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra .....	27
5. DOCUMENTACIÓN NECESARIA PARA EL CONTROL DE LA SEGURIDAD EN LA OBRA .....	28
5.1. Estudio de seguridad y salud .....	28
5.2. Plan de seguridad y salud.....	28
5.3. Acta de aprobación del plan de seguridad y salud.....	29
5.4. Comunicación de apertura de centro de trabajo .....	29
5.5. Libro de incidencias .....	29
5.6. Libro de órdenes .....	30
5.7. Libro de subcontratación.....	30
6. CRITERIOS DE MEDICIÓN, VALORACIÓN, CERTIFICACIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD .....	31
6.1. Mediciones y presupuestos.....	31
6.2. Certificaciones .....	31
7. CONDICIONES TÉCNICAS .....	32
7.1. Maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales .....	32
7.2. Medios de protección individual .....	33
7.2.1. Condiciones generales .....	33
7.2.2. Control de entrega de los equipos .....	34
7.3. Medios de protección colectiva .....	35
7.3.1. Condiciones generales .....	35
7.3.2. Mantenimiento, cambios de posición, reparación y sustitución.....	37
7.3.3. Sistemas de control de accesos a la obra .....	37
7.4. Instalación eléctrica provisional de obra.....	37
7.4.1. Condiciones generales .....	37
7.4.2. Personal instalador.....	38
7.4.3. Ubicación y distribución de los cuadros eléctricos.....	38
7.5. Otras instalaciones provisionales de obra.....	39

## DOCUMENTO VI. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Andrea Crespo Barreiro

7.5.1. Instalación de agua potable y saneamiento.....	39
7.5.2. Almacenamiento y señalización de productos.....	39
7.6. Servicios de higiene y bienestar de los trabajadores .....	39
7.7. Asistencia a accidentados y primeros auxilios .....	40
7.8. Instalación contra incendios.....	40
7.9. Señalización e iluminación de seguridad .....	41
7.9.1. Señalización de la obra: normas generales.....	41
7.9.2. Señalización de las vías de circulación de máquinas y vehículos .....	41
7.9.3. Personal auxiliar de los maquinistas para las labores de señalización.....	41
7.9.4. Iluminación de los lugares de trabajo y de tránsito .....	42
7.10. Materiales, productos y sustancias peligrosas .....	43
7.11. Ergonomía. Manejo manual de cargas .....	43
7.12. Exposición al ruido.....	43
7.13. Condiciones técnicas de la organización e implantación .....	43

## 1. INTRODUCCIÓN

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 "", situada en Valencia (Valencia), 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.

## 2. LEGISLACIÓN VIGENTE APLICABLE A ESTA OBRA

A continuación se expone la normativa y legislación en materia de seguridad y salud aplicable a esta obra.

### 2.1. Y. Seguridad y salud

#### **Ley de Prevención de Riesgos Laborales**

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 10 de noviembre de 1995

Completada por:

#### **Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo**

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificada por:

#### **Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social**

Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

Modificación de los artículos 45, 47, 48 y 49 de la Ley 31/1995.

B.O.E.: 31 de diciembre de 1998

Completada por:

**Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal**

Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 24 de febrero de 1999

Completada por:

**Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completada por:

**Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico**

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completada por:

**Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo**

Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de junio de 2003

Modificada por:

**Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales**

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 13 de diciembre de 2003

Desarrollada por:

**Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales**

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.



B.O.E.: 31 de enero de 2004

Completada por:

**Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas**

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completada por:

**Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido**

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completada por:

**Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto**

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificada por:

**Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio**

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

**Reglamento de los Servicios de Prevención**

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 1997

Completado por:

**Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo**

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

**Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención**

Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Completado por:

**Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

**Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico**

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completado por:

**Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas**

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completado por:

**Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido**

DOCUMENTO VI. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Andrea Crespo Barreiro

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. YI. Equipos de protección individual***

**Utilización de equipos de protección individual**

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 12 de junio de 1997

Corrección de errores:

**Corrección de erratas del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual**

Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de julio de 1997

Completado por:

**Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido**

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

**Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto**

DOCUMENTO VI. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Andrea Crespo Barreiro

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

***2.1.2. YM. Medicina preventiva y primeros auxilios***

***2.1.2.1. 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

***2.1.3. 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

Modificado por:

**Orden por la que se modifican el Documento Básico DB-HE "Ahorro de energía" y el Documento Básico DB-HS "Salubridad", del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo**

Orden FOM/588/2017, de 15 de junio, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 23 de junio de 2017

Modificado por:

**Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo**

Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 27 de diciembre de 2019

**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**



DOCUMENTO VI. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Andrea Crespo Barreiro

Resolución de 18 de enero de 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial.

B.O.E.: 19 de febrero de 1988

Modificado por:

**Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio**

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Texto consolidado

Modificado por:

**Real Decreto por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos", del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo**

Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 31 de diciembre de 2014

Modificado por el Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática

B.O.E.: 20 de junio de 2020

Modificado por:

**Real Decreto por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial**

Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 20 de junio de 2020

**Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones**

Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 1 de abril de 2011

Desarrollado por:

**Orden por la que se desarrolla el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo**

Modificados los artículos 2 y 6 por la Orden ECE/983/2019.

Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 16 de junio de 2011

Modificado por:

**Real Decreto por el que se aprueba el Plan Técnico Nacional de la Televisión Digital Terrestre y se regulan determinados aspectos para la liberación del segundo dividendo digital**

Real Decreto 391/2019, de 21 de junio, del Ministerio de Economía y Empresa.

B.O.E.: 25 de junio de 2019

Modificado por:

**Orden por la que se regulan las características de reacción al fuego de los cables de telecomunicaciones en el interior de las edificaciones, se modifican determinados anexos del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo y se modifica la Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, por la que se desarrolla dicho reglamento**

Orden ECE/983/2019, de 26 de septiembre, del Ministerio de Economía y Empresa.

B.O.E.: 3 de octubre de 2019

#### ***2.1.4. YS. Señalización provisional de obras***

##### ***2.1.4.1. 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. APLICACIÓN DE LA NORMATIVA: RESPONSABILIDADES**

En cumplimiento de la legislación en materia de prevención de riesgos laborales, las empresas intervinientes en la obra, ya sean contratistas o subcontratistas, realizarán la actividad preventiva atendiendo a los siguientes criterios de carácter general:

#### **3.1. Organización de la actividad preventiva de las empresas**

##### ***3.1.1. Servicio de Prevención***

Las empresas podrán tener un servicio de prevención propio, mancomunado o ajeno, que deberá estar en condiciones de proporcionar el asesoramiento y el apoyo que éstas precisen, según los riesgos que pueden presentarse durante la ejecución de las obras. Para ello se tendrá en consideración:

- El diseño, aplicación y coordinación de los planes y programas de actuación preventiva.
- La evaluación de los factores de riesgo que pueden afectar a la seguridad y salud de los trabajadores en los términos previstos en la ley.
- La determinación de las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.
- La formación e información a los trabajadores, para garantizar que en cada fase de la obra puedan realizar sus tareas en perfectas condiciones de salud.
- La prestación de los primeros auxilios y el cumplimiento de los planes de emergencia.
- La vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo.

##### ***3.1.2. Delegado de Prevención***

Las empresas tendrán uno o varios Delegados de Prevención, en función del número de trabajadores que posean en plantilla. Éstos serán los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo.

##### ***3.1.3. Comité de Seguridad y Salud***

Si la empresa tiene más de 50 trabajadores, se constituirá un comité de seguridad y salud en los términos descritos por la ley. En caso contrario, se constituirá antes del inicio de la obra una Comisión de Seguridad formada por un representante de cada empresa subcontratista, un técnico de prevención como recurso preventivo de la empresa contratista y el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, designado por el promotor.

#### ***3.1.4. Vigilancia de la salud de los trabajadores por parte de las empresas***

La empresa constructora contratará los servicios de una entidad independiente, cuya misión consiste en la vigilancia de la salud de los trabajadores mediante el seguimiento y control de sus reconocimientos médicos, con el fin de garantizar que puedan realizar las tareas asignadas en perfectas condiciones de salud.

#### ***3.1.5. Formación de los trabajadores en materia preventiva***

La empresa constructora contratará los servicios de un centro de formación o de un profesional competente para ello, que imparta y acredite la formación en materia preventiva a los trabajadores, con el objeto de garantizar que, en cada fase de la obra, todos los trabajadores tienen la formación necesaria para ejecutar sus tareas, conociendo los riesgos de las mismas, de modo que puedan colaborar de forma activa en la prevención y control de dichos riesgos.

#### ***3.1.6. Información a los trabajadores sobre el riesgo***

Mediante la presentación al contratista de este estudio de seguridad y salud, se considera cumplida la responsabilidad del promotor, en cuanto al deber de informar adecuadamente a los trabajadores sobre los riesgos que puede entrañar la ejecución de las obras.

Es responsabilidad de las empresas intervinientes en la obra realizar la evaluación inicial de riesgos y el plan de prevención de su empresa, teniendo la obligación de informar a los trabajadores del resultado de los mismos.

### **3.2. Reuniones de coordinación de seguridad**

Todas las empresas intervinientes en esta obra tienen la obligación de cooperar y coordinar su actividad preventiva. Para tal fin, se realizarán las reuniones de coordinación de seguridad que se estimen oportunas.

El empresario titular del centro de trabajo tiene la obligación de informar e instruir a los otros empresarios (subcontratistas) sobre los riesgos detectados y las medidas a adoptar.

La Empresa principal está obligada a vigilar que los contratistas y subcontratistas cumplan la normativa sobre Prevención de Riesgos Laborales. Así mismo, los trabajadores autónomos que desarrollen actividades en esta obra tienen el deber de informarse e instruirse debidamente, y de cooperar activamente en la prevención de los riesgos laborales.

Se organizarán reuniones de coordinación, dirigidas por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, en las que se informará al contratista

principal y a todos los representantes de las empresas subcontratistas, de los riesgos que pueden presentarse en cada una de las fases de ejecución según las unidades de obra proyectadas.

Los riesgos asociados a cada unidad de obra se detallan en las correspondientes fichas de los anejos a la memoria.

### **3.3. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración**

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.

### **3.4. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra**

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá ser nombrado por el promotor en todos aquellos casos en los que interviene más de una empresa, o bien una empresa y trabajadores autónomos o varios trabajadores autónomos. Debe asumir la responsabilidad y el encargo de las tareas siguientes:

- 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.

Se compromete, además, a cumplir su función en estrecha colaboración con los diferentes agentes que intervienen en el proceso constructivo. Cualquier divergencia entre ellos será planteada ante el promotor.

### **3.5. Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra**

Con el fin de minimizar los riesgos inherentes a todo proceso constructivo, se reseñan algunos principios generales que deben tenerse presentes durante la ejecución de esta obra:

- El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- La elección correcta y adecuada del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta las condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento y circulación.
- La correcta manipulación de los distintos materiales y la adecuada utilización de los medios auxiliares.
- El mantenimiento y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, así como su control previo a la puesta en servicio, con objeto de corregir los defectos que pueden afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- El correcto almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- La cooperación efectiva entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.

### **3.6. Deberes de información del promotor, de los contratistas y de otros empresarios**

En relación con las obligaciones de información de los riesgos por parte del empresario titular, antes del inicio de cada actividad el coordinador de seguridad y salud dará las oportunas instrucciones al contratista principal sobre los riesgos existentes en relación con los procedimientos de trabajo y la organización necesaria de la obra, para que su ejecución se desarrolle de acuerdo con las instrucciones contenidas en el correspondiente plan de seguridad y salud.

La empresa contratista principal, y todas las empresas intervinientes, contribuirán a la adecuada información del coordinador de seguridad y salud, incorporando las disposiciones técnicas por él propuestas en las opciones arquitectónicas, técnicas y/o organizativas contenidas en el proyecto de ejecución, o bien planteando medidas alternativas de una eficacia equivalente o mejorada.

### **3.7. Obligaciones de los contratistas y subcontratistas**

Los contratistas y subcontratistas están obligados a cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud, así como la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, durante la ejecución de la obra. Además, deberán informar a los trabajadores autónomos de todas las medidas que hayan de adoptarse en relación a su seguridad y salud.

Cuando concurren varias empresas en la obra, la empresa contratista principal tiene el deber de velar por el cumplimiento de la normativa de prevención. Para ello, exigirá a las empresas subcontratistas que acrediten haber realizado la evaluación de riesgos y la planificación preventiva de las obras para las que se les ha contratado y que hayan cumplido con sus obligaciones de formar e informar a sus respectivos trabajadores de los riesgos que entrañan las tareas que desempeñan en la obra.

La empresa contratista principal comprobará que se han establecido los medios necesarios para la correcta coordinación de los trabajos cuya realización simultánea pueda agravar los riesgos.

### **3.8. Obligaciones de los trabajadores autónomos y de los empresarios que ejerzan personalmente una actividad profesional en la obra**

Los trabajadores autónomos y los empresarios que ejerzan personalmente una actividad profesional en la obra, han de utilizar equipamientos de protección individual apropiados al riesgo que se ha de prevenir y adecuados al entorno de trabajo. Así mismo, habrán de responder a las prescripciones de seguridad y salud propias de los equipamientos de trabajo que el contratista pondrá a disposición de los trabajadores.

### **3.9. Responsabilidad, derechos y deberes de los trabajadores**

Se reseñan las responsabilidades, los derechos y los deberes más relevantes, que afectan a los trabajadores que intervengan en la obra.

Derechos de los trabajadores en materia de seguridad y salud:

- Estar debidamente formados para manejar los equipos de trabajo, la maquinaria y las herramientas con las que realizarán los trabajos en la obra.
- Disponer de toda la información necesaria sobre los riesgos laborales relacionados con su labor, recibiendo formación periódica sobre las buenas prácticas de trabajo.
- Estar debidamente provistos de la ropa de trabajo y de los equipos de protección individual, adecuados al tipo de trabajo a realizar.



## DOCUMENTO VI. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Andrea Crespo Barreiro

- Ser informados de forma adecuada y comprensible, pudiendo plantear propuestas alternativas en relación a la seguridad y salud, en especial sobre las previsiones del plan de seguridad y salud.
- Poder consultar y participar activamente en la prevención de los riesgos laborales de la obra.
- Poder dirigirse a la autoridad competente.
- Interrumpir el trabajo en caso de peligro serio.

Deberes y responsabilidades de los trabajadores en materia de seguridad y salud:

- Usar adecuadamente los equipos de trabajo, la maquinaria y las herramientas manuales con los que desarrollarán su actividad en obra, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles.
- Utilizar correctamente y hacer buen uso de los medios y equipos de protección facilitados por el empresario, de acuerdo con las instrucciones recibidas de éste.
- Controlar y comprobar, antes del inicio de los trabajos, que los accesos a la zona de trabajo son los adecuados, que la zona de trabajo se encuentra debidamente delimitada y señalizada, que están montadas las protecciones colectivas reglamentarias y que los equipos de trabajo a utilizar se encuentran en buenas condiciones de uso.
- Contribuir al cumplimiento de sus obligaciones establecidas por la autoridad competente, así como las del resto de trabajadores, con el fin de mejorar las condiciones de seguridad y salud en el trabajo.
- Consultar de inmediato con su superior jerárquico directo cualquier duda sobre el método de trabajo a emplear, no comenzando una tarea sin antes tener conocimiento de su correcta ejecución.
- Informar a su superior jerárquico directo de cualquier peligro o práctica insegura que se observe en la obra.
- No desactivar los dispositivos de seguridad existentes en la obra y utilizarlos de forma correcta.
- Transitar por la obra prestando la mayor atención posible, evitando discurrir junto a máquinas y vehículos o bajo cargas suspendidas.
- No fumar en el lugar de trabajo.
- Obedecer las instrucciones del empresario en lo que concierne a la seguridad y salud.
- Responsabilizarse de sus actos personales.

### **3.10. Normas preventivas de carácter general a adoptar por parte de los trabajadores durante la ejecución de esta obra**

La formación e información de los trabajadores sobre los riesgos laborales y los métodos de trabajo seguro a utilizar durante la ejecución de la obra, son fundamentales para el éxito de la prevención de los riesgos y en la reducción de los accidentes laborales que pueden ocasionarse en la obra.

El contratista principal y el resto de los empresarios subcontratistas y trabajadores autónomos, están legalmente obligados a formar al personal a su cargo en el método de trabajo seguro, con el fin de que todos los trabajadores conozcan:

- Los riesgos propios de la actividad laboral que desempeñan.
- Los procedimientos de trabajo seguro que deben aplicar.
- La utilización correcta de las protecciones colectivas y el cuidado que deben dispensarles.
- El uso correcto de los equipos de protección individual necesarios para su trabajo.

#### ***3.10.1. Normas generales***

Se pretende identificar las normas preventivas más generales que han de observar los trabajadores de la obra durante su jornada de trabajo, independientemente de su oficio.

Será requisito imprescindible, antes de comenzar cualquier trabajo en la obra, que hayan sido previamente dispuestas y verificadas las protecciones colectivas e individuales y las medidas de seguridad pertinentes. En tal sentido, deberán estar:

- Colocadas las protecciones colectivas necesarias y comprobadas por personal cualificado.
- Señalizadas, acotadas y delimitadas las zonas afectadas.
- Dotados los trabajadores de los equipos de protección individual necesarios y de la ropa de trabajo adecuada.
- Los tajos limpios de sustancias, de elementos punzantes, salientes, abrasivos, resbaladizos u otros que supongan cualquier riesgo para los trabajadores.
- Advertidos y debidamente formados e instruidos todos los trabajadores.
- Adoptadas todas las medidas de seguridad que sean necesarias en cada caso.

Una vez dispuestas las protecciones colectivas e individuales y las medidas de prevención necesarias, se comprobarán periódicamente, manteniéndose y conservando durante todo el tiempo que hayan de permanecer en obra, siguiendo las instrucciones del fabricante.

## DOCUMENTO VI. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Andrea Crespo Barreiro

Durante la ejecución de cualquier trabajo o unidad de obra, se tomarán las siguientes medidas:

- Se seguirán en todo momento las indicaciones del pliego de condiciones técnicas particulares del proyecto de ejecución y las órdenes e instrucciones de la dirección facultativa, en relación al proceso de ejecución de la obra.
- Se observarán las prescripciones del presente ESS, las normas contenidas en el correspondiente plan de seguridad y salud y las órdenes e instrucciones dictadas por el responsable del seguimiento y control del mismo, que afecten a la seguridad y salud de los trabajadores.
- Habrán de ser revisadas e inspeccionadas las medidas de seguridad y salud adoptadas, según la periodicidad definida en el correspondiente plan de seguridad y salud.

Una vez finalizados los trabajos de ejecución de cualquier trabajo o unidad de obra, se tomarán las siguientes medidas:

- Se dispondrán los equipos de protección colectiva y las medidas de seguridad necesarias para evitar nuevas situaciones potenciales de riesgo.
- Se trasladarán a los trabajadores las instrucciones y las advertencias que se consideren oportunas, sobre el correcto uso, conservación y mantenimiento de la parte de obra ejecutada, así como sobre las protecciones colectivas y medidas de seguridad dispuestas.
- Se retirarán del lugar o área de trabajo, los equipos, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales, los materiales sobrantes y los escombros generados.

### ***3.10.2. Lugares de trabajo situados por encima o por debajo del nivel del suelo***

Los lugares de trabajo de la obra, bien sean móviles o fijos, situados por encima o por debajo del nivel del suelo, deberán ser sólidos y estables. Antes de su utilización se debe comprobar:

- El número de trabajadores que los van a ocupar.
- Las cargas máximas a soportar y su distribución en superficie.
- Las acciones exteriores que puedan influirles.

Con el fin de evitar cualquier desplazamiento del conjunto o parte del mismo, deberá garantizarse su estabilidad mediante elementos de fijación apropiados y seguros.

Deberán disponer de un adecuado mantenimiento técnico que verifique su estabilidad y solidez, procediendo a su limpieza periódica para garantizar las condiciones de higiene requeridas para su correcto uso.

### ***3.10.3. Puestos de trabajo***

El empresario deberá adaptar el trabajo a las condiciones particulares del operario, así como a la elección de los equipos y métodos de trabajo, con vistas a atenuar el trabajo monótono y repetitivo, que puede ser una fuente de accidentes y repercutir negativamente en la salud de los trabajadores de la obra.

Todos los trabajadores que intervengan en la obra deberán tener la capacitación y cualificación adecuadas a su categoría profesional y a los trabajos o actividades que hayan de desarrollar, de modo que no se permitirá la ejecución de trabajos por operarios que no posean la preparación y formación profesional suficientes.

### ***3.10.4. Zonas de riesgo especial***

Las zonas de la obra que entrañen riesgos especiales, tales como almacenes de productos inflamables o centros de transformación, entre otros, deberán estar equipadas con dispositivos de seguridad que eviten que los trabajadores no autorizados puedan acceder a ellas.

Cuando los trabajadores autorizados entren en las zonas de riesgo especial, se deberán tomar las medidas de seguridad pertinentes, pudiendo acceder sólo aquellos trabajadores que hayan recibido información y formación adecuadas.

Las zonas de riesgo especial deberán estar debidamente señalizadas de modo visible e inteligible.

### ***3.10.5. Zonas de tránsito, comunicación y vías de circulación***

Las zonas de tránsito, comunicación y vías de circulación de la obra, incluidas escaleras y pasarelas, deberán estar diseñadas, situadas, acondicionadas y preparadas para su uso, de modo que puedan utilizarse con facilidad y con plena seguridad, conforme al uso al que se les haya destinado.

Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación dentro de la obra, deberán preverse unas distancias de seguridad o medios de protección adecuados para los peatones.

Aquellos lugares de la obra por los que deban circular los trabajadores y que supongan un riesgo para ellos, deberán disponer de pasarelas con un ancho mínimo de 60 cm.

## DOCUMENTO VI. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Andrea Crespo Barreiro

Las rampas de las escaleras que comuniquen los distintos niveles, deberán disponer de peldaños desde el mismo momento de su construcción.

Ninguna puerta de acceso a los puestos de trabajo o a las distintas plantas del edificio en construcción permanecerá cerrada, de modo que no pueda impedir la salida de los operarios durante el horario de trabajo.

Las vías de circulación destinadas a vehículos y máquinas deberán estar situadas a una distancia suficiente de las puertas, accesos, pasos de peatones, pasillos y escaleras.

Las zonas de tránsito y las vías de circulación deberán estar debidamente marcadas, señalizadas e iluminadas, manteniéndose siempre libres de objetos u obstáculos que impidan su correcta utilización.

Las puertas de acceso a las escaleras de la obra no se abrirán directamente sobre sus peldaños, sino sobre los descansillos o rellanos.

Todas aquellas zonas que, de manera provisional, queden sin protección, serán cerradas, condenadas y debidamente señalizadas, para evitar la presencia de trabajadores en dichas zonas.

### ***3.10.6. Orden y limpieza de la obra***

Las vías de circulación interna, las zonas de tránsito, los locales y lugares de trabajo, así como los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores, deberán mantenerse siempre en buen estado de salubridad, para lo cual se realizará la limpieza periódica de los mismos.

## **4. AGENTES INTERVINIENTES EN LA ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD EN LA OBRA**

Es conveniente que todos los agentes intervinientes en la obra conozcan tanto sus obligaciones como las del resto de los agentes, con el objeto de que puedan ser coordinados e integrados en la consecución de un mismo fin.

### **4.1. Promotor de las obras**

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, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, facilitando copias a las empresas contratistas y subcontratistas y a los

## DOCUMENTO VI. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Andrea Crespo Barreiro

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.

El promotor está obligado a abonar al contratista, previa certificación del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y en su defecto de la dirección facultativa, las unidades de obra incluidas en el ESS.

### **4.2. Contratista**

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.

Recibe el encargo directamente del promotor y ejecutará las obras según el proyecto técnico.

Habrà de presentar un plan de seguridad y salud redactado en base al presente ESS y al proyecto de ejecución de obra, para su aprobación por parte del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, independientemente de que exista un contratista principal, subcontratistas o trabajadores autónomos, antes del inicio de los trabajos en esta obra.

No podrán iniciarse las obras hasta la aprobación del correspondiente plan de seguridad y salud por parte del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. Éste comunicará a la dirección facultativa de la obra la existencia y contenido del plan de seguridad y salud finalmente aprobado.

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 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

## DOCUMENTO VI. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Andrea Crespo Barreiro

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.

Designará un delegado de prevención, que coordine junto con el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, los medios de seguridad y salud laboral previstos en este ESS.

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.

### **4.3. Subcontratista**

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.

Es contratado por el contratista, estando obligado a conocer, adherirse y cumplir las directrices contenidas en el plan de seguridad y salud.

### **4.4. Trabajador autónomo**

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.

Aportará su manual de prevención de riesgos a la empresa que lo contrate, pudiendo adherirse al plan de seguridad y salud del contratista o del subcontratista, o bien realizar su propio plan de seguridad y salud relativo a la parte de la obra contratada.

Cumplirá las condiciones de trabajo exigibles en la obra y las prescripciones contenidas en el plan de seguridad y salud.

Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de contratista o subcontratista.

### **4.5. Trabajadores por cuenta ajena**

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

La consulta y la participación de los trabajadores o de sus representantes, se realizarán de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El contratista facilitará a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones.

### **4.6. 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.

#### **4.7. 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.

#### **4.8. 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.

#### **4.9. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del 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.

#### **4.10. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra**

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.

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.

## DOCUMENTO VI. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Andrea Crespo Barreiro

- 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.

## **5. DOCUMENTACIÓN NECESARIA PARA EL CONTROL DE LA SEGURIDAD EN LA OBRA**

### **5.1. Estudio 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.

### **5.2. Plan de seguridad y salud**

En aplicación del presente Estudio 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 Estudio de seguridad y salud, 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 de seguridad y salud.

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.

### **5.3. Acta de aprobación del plan de seguridad y salud**

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.

### **5.4. 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.

Deberá exponerse en la obra en lugar visible y se mantendrá permanentemente actualizada en el caso de que se produzcan cambios no identificados inicialmente.

### **5.5. 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

## DOCUMENTO VI. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Andrea Crespo Barreiro

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 demolición deberá notificar al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste, 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.

### **5.6. 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.

### **5.7. 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.

## **6. CRITERIOS DE MEDICIÓN, VALORACIÓN, CERTIFICACIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD**

### **6.1. Mediciones y presupuestos**

Se seguirán los criterios de medición definidos para cada unidad de obra del ESS.

Los errores que pudieran encontrarse en el estado de mediciones o en el presupuesto, se aclararán y se resolverán en presencia del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, antes de la ejecución de la unidad de obra que contuviese dicho error.

Las unidades de obra no previstas darán lugar a la oportuna elaboración de un precio contradictorio, el cual deberá haber sido aprobado por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra antes de acometer el trabajo.

### **6.2. Certificaciones**

Las certificaciones de los trabajos de Seguridad y Salud se realizarán a través de relaciones valoradas de las unidades de obra totalmente ejecutadas, en los términos pactados en el correspondiente contrato de obra.

Salvo que se indique lo contrario en las estipulaciones del contrato de obra, el abono de las unidades de seguridad y salud se efectuará mediante certificación de las unidades ejecutadas conforme al criterio de medición en obra especificado, para cada unidad de obra, en el ESS.

Para efectuar el abono se aplicarán los importes de las unidades de obra que procedan, que deberán ser coincidentes con las del estudio de seguridad y salud. Será imprescindible la previa aceptación del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Para el abono de las unidades de obra correspondientes a la formación específica de los trabajadores en materia de Seguridad y Salud, los reconocimientos médicos y el seguimiento y el control interno en obra, será requisito imprescindible la previa verificación y justificación del cumplimiento por parte del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, de las previsiones establecidas que debe contener el plan de seguridad y salud. Para tal fin, será preceptivo que el promotor aporte la acreditación documental correspondiente.

### **2.6.3. 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

## **7. CONDICIONES TÉCNICAS**

### **7.1. Maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales**

Es responsabilidad del contratista asegurarse de que toda la maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales empleados en la obra, cumplan las disposiciones legales y reglamentarias vigentes sobre la materia.

- Queda prohibido el montaje parcial de cualquier maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales. Es decir, no se puede omitir ningún componente con los que se comercializan para su correcta función.

## DOCUMENTO VI. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Andrea Crespo Barreiro

- La utilización, montaje y conservación de todos ellos se hará siguiendo estrictamente las condiciones de montaje y utilización segura, contenidas en el manual de uso suministrado por el fabricante.
- Únicamente se permite en esta obra, la maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales, que tengan incorporados sus propios dispositivos de seguridad y cumplan las disposiciones legales y reglamentarias vigentes en materia de seguridad y salud.
- El contratista adoptará las medidas necesarias para que toda la maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales que se utilicen en esta obra, sean las más apropiadas al tipo de trabajo que deba realizarse, de tal forma que quede garantizada la seguridad y salud de los trabajadores. En este sentido, se tendrán en cuenta los principios ergonómicos en relación al diseño del puesto de trabajo y a la posición de los trabajadores durante su uso.
- El mantenimiento de las herramientas es fundamental para conservarlas en buen estado de uso. Por ello, se realizarán inspecciones periódicas para comprobar su buen funcionamiento y su óptimo estado de limpieza, su correcto afilado y el engrase de las articulaciones.

Los requisitos para la correcta instalación, utilización y mantenimiento de la maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales a utilizar en esta obra se definen en las correspondientes fichas de prevención de riesgos incluidas en los anejos.

### **7.2. Medios de protección individual**

#### **7.2.1. Condiciones generales**

Todos los medios de protección individual empleados en la obra, además de cumplir estrictamente con la normativa vigente en la materia, reunirán las siguientes condiciones:

- 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.

## DOCUMENTO VI. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Andrea Crespo Barreiro

Estará redactado de forma comprensible y, en el caso de equipos de importación, traducidos a la lengua oficial.

- Los equipos de protección individual serán suministrados gratuitamente por el contratista y reemplazados de inmediato cuando se deterioren como consecuencia de su uso, al final del periodo de su vida útil o después de estar sometidos a solicitaciones límite. Debe quedar constancia por escrito del motivo del recambio, especificando además el nombre de la empresa y el operario que recibe el nuevo equipo de protección individual, para garantizar el correcto uso de estas protecciones.
- Se utilizarán de forma personal y para los usos previstos por el fabricante, supervisando el mantenimiento el Delegado de Prevención.
- Las normas de utilización de los equipos de protección individual se atenderán a las recomendaciones incluidas en los folletos explicativos de los fabricantes, que el contratista certificará haber entregado a cada uno de los trabajadores.
- Los equipos se limpiarán periódicamente y siempre que se ensucien, guardándolos en un lugar seco no expuesto a la luz solar. Cada operario es responsable del estado y buen uso de los equipos de protección individual (EPIs) que utilice.
- Los equipos de protección individual que tengan fecha de caducidad, antes de llegar ésta, se acopiarán de forma ordenada y serán revisados por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para que autorice su eliminación de la obra.

Los requisitos que deben cumplir cada uno de los equipos de protección individual (EPIs) a utilizar en la obra, se definen en las correspondientes fichas de prevención de riesgos incluídas en los anejos.

### ***7.2.2. Control de entrega de los equipos***

El contratista incluirá, en su plan de seguridad y salud, el modelo de parte de entrega de los equipos de protección individual a sus trabajadores, que como mínimo debe contener los siguientes datos:

- Número del parte.
- Identificación del contratista.
- Empresa afectada por el control, sea contratista, subcontratista o un trabajador autónomo.
- Nombre del trabajador que recibe los equipos de protección individual.
- Oficio que desempeña, especificando su categoría profesional.
- Listado de los equipos de protección individual que recibe el trabajador.
- Firma del trabajador que recibe el equipo de protección individual.



- Firma y sello de la empresa.

Los partes deben elaborarse al menos por duplicado, quedando el original archivado en poder del encargado de seguridad y salud, el cual entregará una copia al coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

### **7.3. Medios de protección colectiva**

#### **7.3.1. Condiciones generales**

El contratista es el responsable de que los medios de protección colectiva utilizados en la obra cumplan las disposiciones legales y reglamentarias vigentes en materia de seguridad y salud, además de las siguientes condiciones de carácter general:

- Las protecciones colectivas previstas en este ESS y descritas en los planos protegen los riesgos de todos los trabajadores y visitantes de la obra. El plan de seguridad y salud respetará las previsiones del ESS, aunque podrá modificarlas mediante la correspondiente justificación técnica documental, debiendo ser aprobadas tales variaciones por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
- 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.
- Estarán disponibles para su uso inmediato, dos días antes de la fecha prevista de su montaje en obra, acopiadas en las condiciones idóneas de almacenamiento para su buena conservación.
- Cuando se utilice madera para el montaje de las protecciones colectivas, ésta será totalmente maciza, sana y carente de imperfecciones, nudos o astillas. No se utilizará en ningún caso material de desecho.
- Queda prohibida la iniciación de un trabajo o actividad que requiera una protección colectiva hasta que ésta quede montada por completo en el ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.
- El contratista queda obligado a incluir en su plan de ejecución de obra la fecha de montaje, mantenimiento, cambio de ubicación y retirada de cada una de las protecciones colectivas previstas en este estudio de seguridad y salud.

## DOCUMENTO VI. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Andrea Crespo Barreiro

- Antes de la utilización de cualquier sistema de protección colectiva, se comprobará que sus protecciones y condiciones de uso son las apropiadas al riesgo que se quiere prevenir, verificando que su instalación no representa un peligro añadido a terceros.
- Se controlará el número de usos y el tiempo de permanencia de las protecciones colectivas, con el fin de no sobrepasar su vida útil. Dejarán de utilizarse, de forma inmediata, en caso de deterioro, rotura de algún componente o cuando sufran cualquier otra incidencia que comprometa o menoscabe su eficacia. Una vez colocadas en obra, deberán ser revisadas periódicamente y siempre antes del inicio de cada jornada.
- Sólo deben utilizarse los modelos de protecciones colectivas previstos expresamente para esta obra.
- 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. Tan pronto como se produzca la necesidad de reponer o sustituir las protecciones colectivas, se paralizarán los tajos protegidos por ellas y se desmontarán de forma inmediata. Hasta que se alcance de nuevo el nivel de seguridad que se exige, estas operaciones quedarán protegidas mediante el uso de sistemas anticaídas sujetos a dispositivos y líneas de anclaje.
- El contratista, en virtud de la legislación vigente, está obligado al montaje, al mantenimiento en buen estado y a la retirada de la protección colectiva por sus propios medios o mediante subcontratación, quedando incluidas todas estas operaciones en el precio de la contrata.
- El mantenimiento será vigilado de forma periódica (cada semana) por el Delegado de Prevención.
- En caso de que una protección colectiva falle por cualquier causa, el contratista queda obligado a conservarla en la posición de uso prevista y montada, hasta que se realice la investigación oportuna, dando debida cuenta al coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
- Cuando el fallo se deba a un accidente, se procederá según las normas legales vigentes, avisando sin demora, inmediatamente tras ocurrir los hechos, al coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

En todas las situaciones en las que se prevea que puede producirse riesgo de caída a distinto nivel, se instalarán previamente dispositivos de anclaje para el enganche de los arneses de seguridad. De forma especial, en aquellos trabajos para los que, por su corta

## DOCUMENTO VI. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Andrea Crespo Barreiro

duración, se omitan las protecciones colectivas, en los que deberá concretarse la ubicación y las características de dichos dispositivos de anclaje.

Los requisitos que deben cumplir cada uno de los equipos de protección colectiva a utilizar en esta obra se definen en las correspondientes fichas de prevención de riesgos incluidas en los anejos.

### ***7.3.2. Mantenimiento, cambios de posición, reparación y sustitución***

El contratista propondrá al coordinador en materia de seguridad y salud, dentro de su plan de seguridad y salud, un "programa de evaluación" donde figure el grado de cumplimiento de lo dispuesto en este pliego de condiciones en materia de prevención de riesgos laborales.

Este programa de evaluación contendrá, al menos, la metodología a seguir según el propio sistema de construcción del contratista, la frecuencia de las observaciones o de los controles que va a realizar, los itinerarios para las inspecciones planeadas, el personal que prevé utilizar en cada tarea y el análisis de la evolución de los controles efectuados.

### ***7.3.3. Sistemas de control de accesos a la obra***

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, deberá tener conocimiento de la existencia de las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. Para ello, el contratista o los contratistas elaborarán una relación de:

- Las personas autorizadas a acceder a la obra.
- Las personas designadas como responsables y encargadas de controlar el acceso a la obra.
- Las instrucciones para el control de acceso, en las que se indique el horario previsto, el sistema de cierre de la obra y el mecanismo de control del acceso.

## **7.4. Instalación eléctrica provisional de obra**

### ***7.4.1. Condiciones generales***

La instalación eléctrica provisional de obra se realizará siguiendo las pautas señaladas en los apartados correspondientes de la memoria y de los planos del ESS, debiendo ser realizada por una empresa autorizada.

La instalación deberá realizarse de forma que no constituya un peligro de incendio ni de explosión, y de modo que las personas queden debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

## DOCUMENTO VI. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Andrea Crespo Barreiro

Para la selección del material y de los dispositivos de prevención de las instalaciones provisionales, se deberá tomar en consideración el tipo y la potencia de la energía distribuida, las condiciones de influencia exteriores y la competencia de las personas que tengan acceso a las diversas partes de la instalación.

Las instalaciones de distribución de obra deberán ser verificadas periódicamente y mantenidas en buen estado de funcionamiento. Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán ser identificadas, verificadas y comprobadas, indicando claramente en qué condición se encuentran.

### ***7.4.2. Personal instalador***

El montaje de la instalación deberá ser realizado necesariamente por personal especializado. Podrá dirigirlo un instalador autorizado sin título facultativo hasta una potencia total instalada de 50 kW. A partir de esta potencia, la dirección de la instalación corresponderá a un técnico cualificado.

Una vez finalizado el montaje y antes de su puesta en servicio, el contratista deberá presentar al técnico responsable del seguimiento del plan de seguridad y salud, la certificación acreditativa del correcto montaje y funcionamiento de la instalación.

### ***7.4.3. Ubicación y distribución de los cuadros eléctricos***

Se colocarán en lugares sobre los que no exista riesgo de caída de materiales u objetos procedentes de trabajos realizados en niveles superiores, salvo que se utilice una protección específica que evite completamente estos riesgos. Esta protección será extensible tanto al lugar donde se ubique cada cuadro, como a la zona de acceso de las personas que deban acercarse al mismo.

Estarán dentro del recinto de la obra, separados de los lugares de paso de máquinas y vehículos. El acceso al lugar en que se ubique cada uno de los cuadros estará libre de objetos y materiales que entorpezcan el paso.

La base sobre la que pisen las personas que puedan acceder a los cuadros eléctricos, estará constituida por una tarima de material aislante, elevada del suelo como mínimo a una altura de 30 cm, para evitar los riesgos derivados de posibles encharcamientos o inundaciones.

Existirá un cuadro general del cual se tomarán, en su caso, las derivaciones para otros auxiliares, con objeto de facilitar la conexión de máquinas y equipos portátiles, evitando tendidos eléctricos excesivamente largos.

## **7.5. Otras instalaciones provisionales de obra**

### ***7.5.1. Instalación de agua potable y saneamiento***

La acometida de agua potable a la obra se realizará por la compañía suministradora en la zona designada en los planos del ESS, siguiendo las especificaciones técnicas y requisitos establecidos por la compañía suministradora de aguas.

Se conectará la instalación de saneamiento a la red pública.

### ***7.5.2. Almacenamiento y señalización de productos***

Los talleres, los almacenes y cualquier otra zona, que deberá estar detallada en los planos, donde se manipulen, almacenen o acopien sustancias o productos explosivos, inflamables, nocivos, peligrosos o insalubres, estarán debidamente identificados y señalizados, según las especificaciones contenidas en la ficha técnica del material correspondiente. Dichos productos cumplirán las disposiciones legales y reglamentarias vigentes en materia de envasado y etiquetado.

Con carácter general, se deberá señalar:

- Los riesgos específicos de cada local, tales como peligro de incendio, de explosión, de radiación, etc.
- La ubicación de los medios de extinción de incendios.
- Las vías de evacuación y salidas.
- La prohibición de fumar en dichas zonas.
- La prohibición de utilización de teléfonos móviles, en caso necesario.

## **7.6. Servicios de higiene y bienestar de los trabajadores**

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.

Los suelos, las paredes y los techos de estas instalaciones serán continuos, lisos e impermeables, enlucidos en tonos claros y con materiales que permitan el lavado con la frecuencia requerida para cada caso, mediante líquidos desinfectantes o antisépticos.

## DOCUMENTO VI. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Andrea Crespo Barreiro

Todos los elementos de la instalación sanitaria, tales como grifos, desagües y alcachofas de duchas, así como los armarios y bancos, estarán siempre en buen estado de uso.

Los locales dispondrán de luz y se mantendrán en las debidas condiciones de confort y salubridad.

### **7.7. Asistencia a accidentados y primeros auxilios**

Para la asistencia a accidentados, se dispondrá en la obra de una caseta o un local acondicionado para tal fin, que contenga los botiquines para primeros auxilios y pequeñas curas, con la dotación reglamentaria, además de la información detallada del emplazamiento de los diferentes centros médicos más cercanos donde poder trasladar a los accidentados.

El contratista debe disponer de un plan de emergencia en su empresa y tener formados a sus trabajadores para atender los primeros auxilios.

Los objetivos generales para poner en marcha un dispositivo de primeros auxilios se resumen en:

- Salvar la vida de la persona afectada.
- Poner en marcha el sistema de emergencias.
- Garantizar la aplicación de las técnicas básicas de primeros auxilios hasta la llegada de los sistemas de emergencia.
- Evitar realizar acciones que, por desconocimiento, puedan provocar al accidentado un daño mayor.

### **7.8. Instalación contra incendios**

Para evitar posibles riesgos de incendio, queda totalmente prohibida en presencia de materiales inflamables o de gases, la realización de hogueras y operaciones de soldadura, así como la utilización de mecheros. Cuando, por cualquier circunstancia justificada, esto resulte inevitable, dichas operaciones se realizarán con extrema precaución, disponiendo siempre de un extintor adecuado al tipo de fuego previsto.

Deberán estar instalados extintores adecuados al tipo de fuego en los siguientes lugares: local de primeros auxilios, oficinas de obra, almacenes con productos inflamables, cuadro general eléctrico de obra, vestuarios y aseos, comedores, cuadros de máquinas fijos de obra, en la proximidad de cualquier zona donde se trabaje con soldadura y en almacenes de materiales y acopios con riesgo de incendio.

## **7.9. Señalización e iluminación de seguridad**

### ***7.9.1. Señalización de la obra: normas generales***

El contratista deberá establecer un sistema de señalización de seguridad adecuado, con el fin de llamar la atención de forma rápida e inteligible sobre aquellos objetos y situaciones susceptibles de provocar riesgos, así como para indicar el emplazamiento de los dispositivos y equipos que se consideran importantes para la seguridad de los trabajadores.

La puesta en práctica del sistema de señalización en obra, no eximirá en ningún caso al contratista de la adopción de los medios de protección indicados en el presente ESS.

Se deberá informar adecuadamente a los trabajadores, para que conozcan claramente el sistema de señalización establecido.

El sistema de señalización de la obra cumplirá las exigencias reglamentarias establecidas en la legislación vigente. No se utilizarán en la obra elementos que no se ajusten a tales exigencias normativas, ni señales que no cumplan con las disposiciones vigentes en materia de señalización de los lugares de trabajo o que no sean capaces de resistir tanto las inclemencias meteorológicas como las condiciones adversas de la obra.

La fijación del sistema de señalización de la obra se realizará de modo que se mantenga en todo momento estable.

### ***7.9.2. Señalización de las vías de circulación de máquinas y vehículos***

Las vías de circulación en el recinto de la obra por donde transcurran máquinas y vehículos, deberán estar señalizadas de acuerdo con las disposiciones legales y reglamentarias vigentes en materia de circulación de vehículos en carretera.

### ***7.9.3. Personal auxiliar de los maquinistas para las labores de señalización***

Cuando un maquinista realice operaciones o movimientos en los que existan zonas que queden fuera de su campo de visión, se empleará a una o varias personas como señalistas, encargadas de dirigir las maniobras para evitar cualquier percance o accidente.

Los maquinistas y el personal auxiliar encargado de la señalización de las maniobras serán instruidos y deberán conocer el sistema de señales normalizado previamente establecido.

**7.9.4. Iluminación de los lugares de trabajo y de tránsito**

Todos los lugares de trabajo o de tránsito dispondrán, siempre que sea posible, de iluminación natural. En caso contrario, se recurrirá a la iluminación artificial o mixta, que será apropiada y suficiente para las operaciones o trabajos que se efectúen en ellos.

La distribución de los niveles de iluminación será lo más uniforme posible, procurando mantener unos niveles y contrastes de luminancia adecuados a las exigencias visuales de cada tarea.

Se evitarán los deslumbramientos directos producidos por la luz solar o por fuentes de luz artificial de alta luminancia, así como los deslumbramientos indirectos, producidos por superficies reflectantes situadas en la zona de trabajo o en sus proximidades.

En los lugares de trabajo y de tránsito con riesgo de caídas, escaleras y salidas de urgencia o de emergencia, se deberá intensificar la iluminación para evitar posibles accidentes.

Se deberá emplear iluminación artificial en aquellas zonas de trabajo que carezcan de iluminación natural o ésta sea insuficiente, o cuando se proyecten sombras que dificulten los trabajos. Para ello, se utilizarán preferentemente focos o puntos de luz portátiles provistos de protección antichoque, para que proporcionen la iluminación apropiada a la tarea a realizar.

Las intensidades mínimas de iluminación para las diferentes zonas de trabajo previstas en la obra serán:

- En patios, galerías y lugares de paso: 20 lux.
- En las zonas de carga y descarga: 50 lux.
- En almacenes, depósitos, vestuarios y aseos: 100 lux.
- En trabajos con máquinas: 200 lux.
- En las zonas de oficinas: 300 a 500 lux.

En los locales y lugares de trabajo con riesgo de incendio o explosión, la iluminación será antideflagrante.

Se dispondrá de iluminación de emergencia adecuada a las dimensiones de los locales y al número de operarios que trabajen simultáneamente, que sea capaz de mantener al menos durante una hora una intensidad de 5 lux. Su fuente de energía será independiente del sistema normal de iluminación.



### **7.10. Materiales, productos y sustancias peligrosas**

Los productos, materiales y sustancias químicas que impliquen algún riesgo para la seguridad o la salud de los trabajadores, deberán recibirse en obra debidamente envasados y etiquetados, de forma que identifiquen claramente tanto su contenido como los riesgos que conlleva su almacenamiento, manipulación o utilización.

Se proporcionará a los trabajadores la información adecuada, las instrucciones sobre su correcta utilización, las medidas preventivas adicionales a adoptar y los riesgos asociados tanto a su uso correcto, como a su manipulación o empleo inadecuados.

No se admitirán en obra envases de sustancias peligrosas que no sean originales ni aquellos que no cumplan con las disposiciones legales y reglamentarias vigentes sobre la materia. Esta consideración se hará extensiva al etiquetado de los envases.

Los envases de capacidad inferior o igual a un litro que contengan sustancias líquidas muy tóxicas o corrosivas deberán llevar una indicación de peligro fácilmente detectable.

### **7.11. Ergonomía. Manejo manual de cargas**

Condiciones de aplicación del R.D. 487/2007 a la obra.

### **7.12. Exposición al ruido**

Condiciones de aplicación del R.D. 286/2006 a la obra.

### **7.13. Condiciones técnicas de la organización e implantación**

Procedimientos para el control general de vallados, accesos, circulación interior, extintores, etc.

**León, junio 2021**

**Andrea Crespo Barreiro**

**Alumna del Máster de Ingeniería Agronómica**

# ***MEDICIONES Y PRESUPUESTO***

---

DOCUMENTO VI. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
Andrea Crespo Barreiro

**INDICE**

1. MEDICIONES .....	1
2. CUADRO DE PRECIOS Nº 1 .....	5
3. CUADRO DE PRECIOS Nº 2 .....	9
4. PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD .....	16

DOCUMENTO VI. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
Andrea Crespo Barreiro

## 1. MEDICIONES

Nº Ud	Descripción	Medición
<b>1.1.- Sistemas de protección colectiva</b>		
<b>1.1.1.- Delimitación y protección de arquetas y pozos de registro abiertos</b>		
1.1.1.1	Ud	Protección de hueco horizontal de una arqueta de 50x50 cm de sección, durante su proceso de construcción hasta que se coloque su tapa definitiva, realizada mediante tabloncillos de madera de pino de 15x5,2 cm, colocados uno junto a otro hasta cubrir la totalidad del hueco, reforzados en su parte inferior por tres tabloncillos en sentido contrario, fijados con clavos de acero, con rebaje en su refuerzo para alojarla en el hueco de la planta de la arqueta de modo que impida su movimiento horizontal, preparada para soportar una carga puntual de 3 kN. Amortizable en 4 usos.
		Total Ud .....: 20,000
<b>1.1.3.- Protección de grandes huecos horizontales en estructuras metálicas</b>		
1.1.3.1	M <sup>2</sup>	Sistema S de red de seguridad fija, colocada horizontalmente, formado por: red de seguridad UNE-EN 1263-1 S A2 M100 D M, de poliamida de alta tenacidad, anudada, de color blanco, para cubrir huecos horizontales de superficie comprendida entre 35 y 250 m <sup>2</sup> . Incluso cuerda de unión de polipropileno, para unir las redes y pletinas y ganchos de acero galvanizado, para atar la cuerda perimetral de las redes a un soporte adecuado.
		Total m <sup>2</sup> .....: 322,000
<b>1.1.5.- Protección de extremos de armaduras</b>		
1.1.5.1	Ud	Protección de extremo de armadura de 12 a 32 mm de diámetro, mediante colocación de tapón protector de PVC, tipo seta, de color rojo, amortizable en 10 usos.
		Total Ud .....: 100,000
<b>1.1.7.- Líneas y dispositivos de anclaje</b>		
1.1.7.1	Ud	Suministro, colocación y desmontaje de línea de anclaje horizontal temporal, de cinta de poliéster, de 10 m de longitud, para asegurar a un operario, clase C, compuesta por 2 dispositivos de anclaje capaces de soportar una carga de 25 kN, formado cada uno de ellos por cinta de poliéster de 35 mm de anchura, tensor con mecanismo de bloqueo antirretorno y argolla, amortizables en 3 usos, para fijación a soporte de hormigón o metálico de 0,8 a 3,6 m de perímetro y 1 cinta de poliéster de 35 mm de anchura y 10 m de longitud, con tensor con mecanismo de bloqueo antirretorno y mosquetón en ambos extremos, amortizable en 3 usos.
		Total Ud .....: 20,000
<b>1.1.10.- Protección eléctrica</b>		
1.1.10.1	Ud	Lámpara portátil de mano, con cesto protector, mango aislante, cable de 5 m y gancho de sujeción, amortizable en 3 usos.
		Total Ud .....: 20,000
<b>1.1.13.- Protección contra vertidos</b>		
1.1.13.1	M	Suministro, montaje y desmontaje de bajante para vertido de escombros, compuesta por 3 tubos y 1 embocadura de polietileno, de 49 cm de diámetro superior y 40 cm de diámetro inferior, con soportes y cadenas metálicas, por cada planta de hasta 3 m de altura libre, amortizable en 5 usos, fijada al forjado mediante puntales metálicos telescópicos, accesorios y elementos de sujeción, amortizables en 5 usos.
		Total m .....: 10,000
1.1.13.2	Ud	Suministro, montaje y desmontaje de toldo plastificado para pie de bajante de escombros, para cubrición de contenedor, amortizable en 5 usos, que impide tanto la emisión del polvo generado por la salida de escombros como el depósito en el contenedor de otros residuos ajenos a la obra.
		Total Ud .....: 2,000
<b>1.1.14.- Vallado provisional de solar</b>		

DOCUMENTO VI. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
Andrea Crespo Barreiro

Nº Ud	Descripción	Medición
1.1.14.1	M Vallado provisional de solar compuesto por vallas trasladables de 3,50x2,00 m, formadas por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, amortizables en 5 usos y bases prefabricadas de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, para soporte de los postes, amortizables en 5 usos, fijadas al pavimento con pletinas de 20x4 mm y tacos de expansión de acero. Malla de ocultación de polietileno de alta densidad, color verde, colocada sobre las vallas.	
<b>Total m .....</b>		<b>226,000</b>
<i>1.1.15.- Conjunto de sistemas de protección colectiva</i>		
1.1.15.1	Ud Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.	
<b>Total Ud .....</b>		<b>1,000</b>
<i>1.2.- Formación</i>		
<i>1.2.2.- Formación del personal</i>		
1.2.2.1	Ud Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	
<b>Total Ud .....</b>		<b>1,000</b>
<i>1.3.- Equipos de protección individual</i>		
<i>1.3.9.- Conjunto de equipos de protección individual</i>		
1.3.9.1	Ud Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	
<b>Total Ud .....</b>		<b>1,000</b>
<i>1.4.- Medicina preventiva y primeros auxilios</i>		
<i>1.4.1.- Material médico</i>		
1.4.1.1	Ud Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos.	
<b>Total Ud .....</b>		<b>1,000</b>
<i>1.4.3.- Medicina preventiva y primeros auxilios</i>		
1.4.3.1	Ud Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	
<b>Total Ud .....</b>		<b>1,000</b>
<i>1.5.- Instalaciones provisionales de higiene y bienestar</i>		
<i>1.5.2.- Casetas (alquiler/construcción/adaptación de locales)</i>		
1.5.2.1	Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 2,50x2,40x2,30 m (6,00 m <sup>2</sup> ), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, plato de ducha y lavabo de dos grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha.	
<b>Total Ud .....</b>		<b>1,000</b>

## DOCUMENTO VI. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Andrea Crespo Barreiro

Nº Ud	Descripción	Medición
1.5.2.2	Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m <sup>2</sup> ), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.	
		Total Ud .....: 1,000
<b>1.6.- Señalización provisional de obras</b>		
<b>1.6.2.- Señalización horizontal</b>		
1.6.2.1	M Cinta de señalización, de material plástico, de 8 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro, sujeta a soportes de barra corrugada de acero B 500 S de 1,2 m de longitud y 16 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 3,00 m, utilizada como señalización y delimitación de zonas de trabajo con maquinaria en funcionamiento. Amortizables los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.	
		Total m .....: 325,000
<b>1.6.5.- Señalización de seguridad y salud</b>		
1.6.5.1	Ud Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.	
		Total Ud .....: 1,000
1.6.5.2	Ud Señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	
		Total Ud .....: 1,000
1.6.5.3	Ud Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	
		Total Ud .....: 1,000
1.6.5.4	Ud Señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	
		Total Ud .....: 1,000
1.6.5.5	Ud Señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	
		Total Ud .....: 4,000
1.6.5.6	Ud Señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	
		Total Ud .....: 2,000
<b>1.6.6.- Señalización de zonas de trabajo</b>		
1.6.6.1	M Malla de señalización de polietileno de alta densidad (200 g/m <sup>2</sup> ), color naranja, de 1,20 m de altura, sujeta mediante bridas de nylon a soportes de barra corrugada de acero B 500 S de 1,75 m de longitud y 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 1,00 m, utilizada como señalización y delimitación de los bordes de la excavación. Amortizable la malla en 1 uso, los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.	
		Total m .....: 322,000
<b>1.6.7.- Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras</b>		
1.6.7.1	Ud Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	
		Total Ud .....: 1,000
<b>1.7.- Seguridad frente al contagio de COVID-19</b>		
<b>1.7.1.- Señalización horizontal</b>		

DOCUMENTO VI. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
Andrea Crespo Barreiro

Nº Ud	Descripción	Medición
1.7.1.1	Ud Tira autoadhesiva de señalización, antideslizante, de vinilo, serigrafiado con textos y pictogramas, de varios colores, de 100x5 cm, para pavimentos.	
		Total Ud .....: 10,000
<b>1.7.2.- Señalización vertical</b>		
1.7.2.1	Ud Cartel general indicativo de riesgos biológicos, de PVC, de 1 mm de espesor, serigrafiado con textos y pictogramas, de 420x297 mm, con 6 orificios de fijación. Incluso bridas de fijación al paramento.	
		Total Ud .....: 2,000
<b>1.7.3.- Papeleras y contenedores</b>		
1.7.3.1	Ud Papelera higiénica para guantes y mascarillas, sin tapa, de chapa de acero de 0,8 mm de espesor, acabado lacado, color blanco con pictogramas, de 30x30x40 cm, de 36 litros de capacidad.	
		Total Ud .....: 1,000
<b>1.7.4.- Guantes, mascarillas, pantallas faciales y cubrezapatos</b>		
1.7.4.1	Ud Caja de 50 mascarillas higiénicas de un solo uso, de 18x9,5 cm.	
		Total Ud .....: 2,000
<b>1.7.5.- Dosificadores y dispensadores</b>		
1.7.5.1	Ud Bote rellenable, con dosificador, de plástico, de 0,1 l de capacidad.	
		Total Ud .....: 3,000

## DOCUMENTO VI. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Andrea Crespo Barreiro

**2. CUADRO DE PRECIOS Nº 1**

<b>Cuadro de precios nº 1</b>			
<b>Nº</b>	<b>Designación</b>	<b>Importe</b>	
		<b>En cifra (Euros)</b>	<b>En letra (Euros)</b>
1	Ud Protección de hueco horizontal de una arqueta de 50x50 cm de sección, durante su proceso de construcción hasta que se coloque su tapa definitiva, realizada mediante tabloncillos de madera de pino de 15x5,2 cm, colocados uno junto a otro hasta cubrir la totalidad del hueco, reforzados en su parte inferior por tres tabloncillos en sentido contrario, fijados con clavos de acero, con rebaje en su refuerzo para alojarla en el hueco de la planta de la arqueta de modo que impida su movimiento horizontal, preparada para soportar una carga puntual de 3 kN. Amortizable en 4 usos.	11,52	ONCE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
2	m² Sistema S de red de seguridad fija, colocada horizontalmente, formado por: red de seguridad UNE-EN 1263-1 S A2 M100 D M, de poliamida de alta tenacidad, anudada, de color blanco, para cubrir huecos horizontales de superficie comprendida entre 35 y 250 m². Incluso cuerda de unión de polipropileno, para unir las redes y pletinas y ganchos de acero galvanizado, para atar la cuerda perimetral de las redes a un soporte adecuado.	13,76	TRECE EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
3	Ud Protección de extremo de armadura de 12 a 32 mm de diámetro, mediante colocación de tapón protector de PVC, tipo seta, de color rojo, amortizable en 10 usos.	0,21	VEINTIUN CÉNTIMOS
4	Ud Suministro, colocación y desmontaje de línea de anclaje horizontal temporal, de cinta de poliéster, de 10 m de longitud, para asegurar a un operario, clase C, compuesta por 2 dispositivos de anclaje capaces de soportar una carga de 25 kN, formado cada uno de ellos por cinta de poliéster de 35 mm de anchura, tensor con mecanismo de bloqueo antirretorno y argolla, amortizables en 3 usos, para fijación a soporte de hormigón o metálico de 0,8 a 3,6 m de perímetro y 1 cinta de poliéster de 35 mm de anchura y 10 m de longitud, con tensor con mecanismo de bloqueo antirretorno y mosquetón en ambos extremos, amortizable en 3 usos.	120,12	CIENTO VEINTE EUROS CON DOCE CÉNTIMOS



## DOCUMENTO VI. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Andrea Crespo Barreiro

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
12	Ud Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos.	129,32	CIENTO VEINTINUEVE EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
13	Ud Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	103,00	CIENTO TRES EUROS
14	Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 2,50x2,40x2,30 m (6,00 m <sup>2</sup> ), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, plato de ducha y lavabo de dos grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha.	179,17	CIENTO SETENTA Y NUEVE EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
15	Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m <sup>2</sup> ), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.	130,95	CIENTO TREINTA EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
16	m Cinta de señalización, de material plástico, de 8 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro, sujeta a soportes de barra corrugada de acero B 500 S de 1,2 m de longitud y 16 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 3,00 m, utilizada como señalización y delimitación de zonas de trabajo con maquinaria en funcionamiento. Amortizables los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.	2,80	DOS EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS

## DOCUMENTO VI. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Andrea Crespo Barreiro

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
17	m Malla de señalización de polietileno de alta densidad (200 g/m <sup>2</sup> ), color naranja, de 1,20 m de altura, sujeta mediante bridas de nylon a soportes de barra corrugada de acero B 500 S de 1,75 m de longitud y 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 1,00 m, utilizada como señalización y delimitación de los bordes de la excavación. Amortizable la malla en 1 uso, los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.	6,08	SEIS EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
18	Ud Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.	8,97	OCHO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
19	Ud Señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	4,55	CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
20	Ud Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	4,55	CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
21	Ud Señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	4,55	CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
22	Ud Señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	5,03	CINCO EUROS CON TRES CÉNTIMOS
23	Ud Señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	5,03	CINCO EUROS CON TRES CÉNTIMOS
24	Ud Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	103,00	CIENTO TRES EUROS
25	Ud Bote rellenable, con dosificador, de plástico, de 0,1 l de capacidad.	1,14	UN EURO CON CATORCE CÉNTIMOS
26	Ud Tira autoadhesiva de señalización, antideslizante, de vinilo, serigrafiado con textos y pictogramas, de varios colores, de 100x5 cm, para pavimentos.	2,35	DOS EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
27	Ud Caja de 50 mascarillas higiénicas de un solo uso, de 18x9,5 cm.	29,32	VEINTINUEVE EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

## DOCUMENTO VI. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Andrea Crespo Barreiro

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
28	Ud Papelera higiénica para guantes y mascarillas, sin tapa, de chapa de acero de 0,8 mm de espesor, acabado lacado, color blanco con pictogramas, de 30x30x40 cm, de 36 litros de capacidad.	92,40	NOVENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
29	Ud Cartel general indicativo de riesgos biológicos, de PVC, de 1 mm de espesor, serigrafiado con textos y pictogramas, de 420x297 mm, con 6 orificios de fijación. Incluso bridas de fijación al paramento.	11,99	ONCE EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

**3. CUADRO DE PRECIOS Nº 2**

<b>Cuadro de precios nº 2</b>			
<b>Nº</b>	<b>Designación</b>	<b>Importe</b>	
		<b>En cifra (Euros)</b>	<b>En letra (Euros)</b>
1	Ud de Protección de hueco horizontal de una arqueta de 50x50 cm de sección, durante su proceso de construcción hasta que se coloque su tapa definitiva, realizada mediante tabloncillos de madera de pino de 15x5,2 cm, colocados uno junto a otro hasta cubrir la totalidad del hueco, reforzados en su parte inferior por tres tabloncillos en sentido contrario, fijados con clavos de acero, con rebaje en su refuerzo para alojarla en el hueco de la planta de la arqueta de modo que impida su movimiento horizontal, preparada para soportar una carga puntual de 3 kN. Amortizable en 4 usos.		
	Mano de obra	6,40	
	Materiales	4,56	
	Medios auxiliares	0,22	
	3 % Costes indirectos	0,34	
			11,52
2	m <sup>2</sup> de Sistema S de red de seguridad fija, colocada horizontalmente, formado por: red de seguridad UNE-EN 1263-1 S A2 M100 D M, de poliamida de alta tenacidad, anudada, de color blanco, para cubrir huecos horizontales de superficie comprendida entre 35 y 250 m <sup>2</sup> . Incluso cuerda de unión de polipropileno, para unir las redes y pletinas y ganchos de acero galvanizado, para atar la cuerda perimetral de las redes a un soporte adecuado.		
	Mano de obra	8,01	
	Maquinaria	1,47	
	Materiales	3,62	
	Medios auxiliares	0,26	
	3 % Costes indirectos	0,40	
			13,76
3	Ud de Protección de extremo de armadura de 12 a 32 mm de diámetro, mediante colocación de tapón protector de PVC, tipo seta, de color rojo, amortizable en 10 usos.		
	Mano de obra	0,19	
	Materiales	0,01	
	3 % Costes indirectos	0,01	
			0,21
4	Ud de Suministro, colocación y desmontaje de línea de anclaje horizontal temporal, de cinta de poliéster, de 10 m de longitud, para asegurar a un operario, clase C, compuesta por 2 dispositivos de anclaje capaces de soportar una carga de 25 kN, formado cada uno de ellos por cinta de poliéster de 35 mm de anchura, tensor con mecanismo de bloqueo antirretorno y argolla, amortizables en 3 usos, para fijación a soporte de hormigón o metálico de 0,8 a 3,6 m de perímetro y 1 cinta de poliéster de 35 mm de anchura y 10 m de longitud, con tensor con mecanismo de bloqueo antirretorno y mosquetón en ambos extremos, amortizable en 3 usos.		
	Mano de obra	3,00	

## DOCUMENTO VI. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Andrea Crespo Barreiro

**Cuadro de precios nº 2**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	Materiales	111,33	
	Medios auxiliares	2,29	
	% Costes indirectos	3,50	
			120,12
5	m de Vallado provisional de solar compuesto por vallas trasladables de 3,50x2,00 m, formadas por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, amortizables en 5 usos y bases prefabricadas de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, para soporte de los postes, amortizables en 5 usos, fijadas al pavimento con pletinas de 20x4 mm y tacos de expansión de acero. Malla de ocultación de polietileno de alta densidad, color verde, colocada sobre las vallas.		
	ano de obra	8,00	
	ateriales	4,22	
	edios auxiliares	0,24	
	% Costes indirectos	0,37	
			12,83
6	Ud de Lámpara portátil de mano, con cesto protector, mango aislante, cable de 5 m y gancho de sujeción, amortizable en 3 usos.		
	ano de obra	1,94	
	ateriales	4,51	
	edios auxiliares	0,13	
	% Costes indirectos	0,20	
			6,78
7	m de Suministro, montaje y desmontaje de bajante para vertido de escombros, compuesta por 3 tubos y 1 embocadura de polietileno, de 49 cm de diámetro superior y 40 cm de diámetro inferior, con soportes y cadenas metálicas, por cada planta de hasta 3 m de altura libre, amortizable en 5 usos, fijada al forjado mediante puntales metálicos telescópicos, accesorios y elementos de sujeción, amortizables en 5 usos.		
	ano de obra	7,76	
	ateriales	12,08	
	edios auxiliares	0,40	
	% Costes indirectos	0,61	
			20,85
8	Ud de Suministro, montaje y desmontaje de toldo plastificado para pie de bajante de escombros, para cubrición de contenedor, amortizable en 5 usos, que impide tanto la emisión del polvo generado por la salida de escombros como el depósito en el contenedor de otros residuos ajenos a la obra.		

## DOCUMENTO VI. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Andrea Crespo Barreiro

**Cuadro de precios nº 2**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	Mano de obra	1,94	
	Materiales	13,64	
	Medios auxiliares	0,31	
	3 % Costes indirectos	0,48	
			16,37
9	Ud de Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.		
	Sin descomposición	1.000,00	
	3 % Costes indirectos	30,00	
			1.030,00
10	Ud de Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.		
	Sin descomposición	500,00	
	3 % Costes indirectos	15,00	
			515,00
11	Ud de Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.		
	Sin descomposición	1.000,00	
	3 % Costes indirectos	30,00	
			1.030,00
12	Ud de Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardiacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos.		
	Mano de obra	3,82	
	Materiales	119,27	
	Medios auxiliares	2,46	
	3 % Costes indirectos	3,77	
			129,32
13	Ud de Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.		
	Sin descomposición	100,00	

## DOCUMENTO VI. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Andrea Crespo Barreiro

**Cuadro de precios nº 2**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	3 % Costes indirectos	3,00	
14	Ud de Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 2,50x2,40x2,30 m (6,00 m <sup>2</sup> ), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, plato de ducha y lavabo de dos grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha.		103,00
	Materiales	170,54	
	Medios auxiliares	3,41	
	3 % Costes indirectos	5,22	
15	Ud de Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m <sup>2</sup> ), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.		179,17
	Materiales	124,65	
	Medios auxiliares	2,49	
	3 % Costes indirectos	3,81	
16	m de Cinta de señalización, de material plástico, de 8 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro, sujeta a soportes de barra corrugada de acero B 500 S de 1,2 m de longitud y 16 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 3,00 m, utilizada como señalización y delimitación de zonas de trabajo con maquinaria en funcionamiento. Amortizables los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.		130,95
	Mano de obra	2,33	
	Materiales	0,34	
	Medios auxiliares	0,05	
	3 % Costes indirectos	0,08	
			2,80

## DOCUMENTO VI. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Andrea Crespo Barreiro

**Cuadro de precios nº 2**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
17	m de Malla de señalización de polietileno de alta densidad (200 g/m <sup>2</sup> ), color naranja, de 1,20 m de altura, sujeta mediante bridas de nylon a soportes de barra corrugada de acero B 500 S de 1,75 m de longitud y 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 1,00 m, utilizada como señalización y delimitación de los bordes de la excavación. Amortizable la malla en 1 uso, los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.		
	Mano de obra	3,87	
	Materiales	1,91	
	Medios auxiliares	0,12	
	3 % Costes indirectos	0,18	
			6,08
18	Ud de Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.		
	Mano de obra	3,92	
	Materiales	4,62	
	Medios auxiliares	0,17	
	3 % Costes indirectos	0,26	
			8,97
19	Ud de Señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.		
	Mano de obra	2,95	
	Materiales	1,38	
	Medios auxiliares	0,09	
	3 % Costes indirectos	0,13	
			4,55
20	Ud de Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.		
	Mano de obra	2,95	
	Materiales	1,38	
	Medios auxiliares	0,09	
	3 % Costes indirectos	0,13	
			4,55
21	Ud de Señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.		
	Mano de obra	2,95	



## DOCUMENTO VI. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Andrea Crespo Barreiro

**Cuadro de precios nº 2**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	Materiales	1,38	
	Medios auxiliares	0,09	
	3 % Costes indirectos	0,13	
			4,55
22	Ud de Señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.		
	Mano de obra	2,95	
	Materiales	1,83	
	Medios auxiliares	0,10	
	3 % Costes indirectos	0,15	
			5,03
23	Ud de Señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.		
	Mano de obra	2,95	
	Materiales	1,83	
	Medios auxiliares	0,10	
	3 % Costes indirectos	0,15	
			5,03
24	Ud de Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.		
	Sin descomposición	100,00	
	3 % Costes indirectos	3,00	
			103,00
25	Ud de Bote rellenable, con dosificador, de plástico, de 0,1 l de capacidad.		
	Materiales	1,09	
	Medios auxiliares	0,02	
	3 % Costes indirectos	0,03	
			1,14
26	Ud de Tira autoadhesiva de señalización, antideslizante, de vinilo, serigrafiado con textos y pictogramas, de varios colores, de 100x5 cm, para pavimentos.		
	Mano de obra	1,00	
	Materiales	1,24	

## DOCUMENTO VI. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Andrea Crespo Barreiro

**Cuadro de precios nº 2**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	Medios auxiliares	0,04	
	3 % Costes indirectos	0,07	2,35
27	Ud de Caja de 50 mascarillas higiénicas de un solo uso, de 18x9,5 cm.		
	Materiales	27,91	
	Medios auxiliares	0,56	
	3 % Costes indirectos	0,85	29,32
28	Ud de Papelera higiénica para guantes y mascarillas, sin tapa, de chapa de acero de 0,8 mm de espesor, acabado lacado, color blanco con pictogramas, de 30x30x40 cm, de 36 litros de capacidad.		
	Mano de obra	0,97	
	Materiales	86,98	
	Medios auxiliares	1,76	
	3 % Costes indirectos	2,69	92,40
29	Ud de Cartel general indicativo de riesgos biológicos, de PVC, de 1 mm de espesor, serigrafiado con textos y pictogramas, de 420x297 mm, con 6 orificios de fijación. Incluso bridas de fijación al paramento.		
	Mano de obra	1,00	
	Materiales	10,41	
	Medios auxiliares	0,23	
	3 % Costes indirectos	0,35	11,99

## DOCUMENTO VI. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Andrea Crespo Barreiro

**4. PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD**

Nº Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
<b>1.1.- Sistemas de protección colectiva</b>					
<b>1.1.1.- Delimitación y protección de arquetas y pozos de registro abiertos</b>					
1.1.1.1	Ud	Protección de hueco horizontal de una arqueta de 50x50 cm de sección, durante su proceso de construcción hasta que se coloque su tapa definitiva, realizada mediante tabloncillos de madera de pino de 15x5,2 cm, colocados uno junto a otro hasta cubrir la totalidad del hueco, reforzados en su parte inferior por tres tabloncillos en sentido contrario, fijados con clavos de acero, con rebaje en su refuerzo para alojarla en el hueco de la planta de la arqueta de modo que impida su movimiento horizontal, preparada para soportar una carga puntual de 3 kN. Amortizable en 4 usos.			
		Total Ud .....	20,000	11,52	230,40
<b>1.1.3.- Protección de grandes huecos horizontales en estructuras metálicas</b>					
1.1.3.1	M <sup>2</sup>	Sistema S de red de seguridad fija, colocada horizontalmente, formado por: red de seguridad UNE-EN 1263-1 S A2 M100 D M, de poliamida de alta tenacidad, anudada, de color blanco, para cubrir huecos horizontales de superficie comprendida entre 35 y 250 m <sup>2</sup> . Incluso cuerda de unión de polipropileno, para unir las redes y pletinas y ganchos de acero galvanizado, para atar la cuerda perimetral de las redes a un soporte adecuado.			
		Total m <sup>2</sup> .....	322,000	13,76	4.430,72
<b>1.1.5.- Protección de extremos de armaduras</b>					
1.1.5.1	Ud	Protección de extremo de armadura de 12 a 32 mm de diámetro, mediante colocación de tapón protector de PVC, tipo seta, de color rojo, amortizable en 10 usos.			
		Total Ud .....	100,000	0,21	21,00
<b>1.1.7.- Líneas y dispositivos de anclaje</b>					
1.1.7.1	Ud	Suministro, colocación y desmontaje de línea de anclaje horizontal temporal, de cinta de poliéster, de 10 m de longitud, para asegurar a un operario, clase C, compuesta por 2 dispositivos de anclaje capaces de soportar una carga de 25 kN, formado cada uno de ellos por cinta de poliéster de 35 mm de anchura, tensor con mecanismo de bloqueo antirretorno y argolla, amortizables en 3 usos, para fijación a soporte de hormigón o metálico de 0,8 a 3,6 m de perímetro y 1 cinta de poliéster de 35 mm de anchura y 10 m de longitud, con tensor con mecanismo de bloqueo antirretorno y mosquetón en ambos extremos, amortizable en 3 usos.			
		Total Ud .....	20,000	120,12	2.402,40
<b>1.1.10.- Protección eléctrica</b>					
1.1.10.1	Ud	Lámpara portátil de mano, con cesto protector, mango aislante, cable de 5 m y gancho de sujeción, amortizable en 3 usos.			
		Total Ud .....	20,000	6,78	135,60
<b>1.1.13.- Protección contra vertidos</b>					
1.1.13.1	M	Suministro, montaje y desmontaje de bajante para vertido de escombros, compuesta por 3 tubos y 1 embocadura de polietileno, de 49 cm de diámetro superior y 40 cm de diámetro inferior, con soportes y cadenas metálicas, por cada planta de hasta 3 m de altura libre, amortizable en 5 usos, fijada al forjado mediante puntales metálicos telescópicos, accesorios y elementos de sujeción, amortizables en 5 usos.			
		Total m .....	10,000	20,85	208,50
1.1.13.2	Ud	Suministro, montaje y desmontaje de toldo plastificado para pie de bajante de escombros, para cubrición de contenedor, amortizable en 5 usos, que impide tanto la emisión del polvo generado por la salida de escombros como el depósito en el contenedor de otros residuos ajenos a la obra.			
		Total Ud .....	2,000	16,37	32,74

## DOCUMENTO VI. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Andrea Crespo Barreiro

Nº Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
<b>1.1.14.- Vallado provisional de solar</b>					
1.1.14.1	M	Vallado provisional de solar compuesto por vallas trasladables de 3,50x2,00 m, formadas por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, amortizables en 5 usos y bases prefabricadas de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, para soporte de los postes, amortizables en 5 usos, fijadas al pavimento con pletinas de 20x4 mm y tacos de expansión de acero. Malla de ocultación de polietileno de alta densidad, color verde, colocada sobre las vallas.			
		Total m .....	226,000	12,83	2.899,58
<b>1.1.15.- Conjunto de sistemas de protección colectiva</b>					
1.1.15.1	Ud	Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.			
		Total Ud .....	1,000	1.030,00	1.030,00
<b>1.2.- Formación</b>					
<b>1.2.2.- Formación del personal</b>					
1.2.2.1	Ud	Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.			
		Total Ud .....	1,000	515,00	515,00
<b>1.3.- Equipos de protección individual</b>					
<b>1.3.9.- Conjunto de equipos de protección individual</b>					
1.3.9.1	Ud	Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.			
		Total Ud .....	1,000	1.030,00	1.030,00
<b>1.4.- Medicina preventiva y primeros auxilios</b>					
<b>1.4.1.- Material médico</b>					
1.4.1.1	Ud	Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivo, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa para agua y felo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos.			
		Total Ud .....	1,000	129,32	129,32
<b>1.4.3.- Medicina preventiva y primeros auxilios</b>					
Ud		Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.			
		Total Ud .....	1,000	103,00	103,00
<b>1.5.- Instalaciones provisionales de higiene y bienestar</b>					
<b>1.5.2.- Casetas (alquiler/construcción/adaptación de locales)</b>					
1.5.2.1	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 2,50x2,40x2,30 m (6,00 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, plato de ducha y lavabo de dos grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha.			
		Total Ud .....	1,000	179,17	179,17
1.5.2.2	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33 x2,30 m (9,80 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.			
		Total Ud .....	1,000	130,95	130,95

## DOCUMENTO VI. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Andrea Crespo Barreiro

Nº Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
<b>1.6.- Señalización provisional de obras</b>				
<b>1.6.2.- Señalización horizontal</b>				
1.6.2.1	M Cinta de señalización, de material plástico, de 8 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro, sujeta a soportes de barra corrugada de acero B 500 S de 1,2 m de longitud y 16 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 3,00 m, utilizada como señalización y delimitación de zonas de trabajo con maquinaria en funcionamiento. Amortizables los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.			
	Total m .....	325,000	2,80	910,00
<b>1.6.5.- Señalización de seguridad y salud</b>				
1.6.5.1	Ud Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.			
	Total Ud .....	1,000	8,97	8,97
1.6.5.2	Ud Señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.			
	Total Ud .....	1,000	4,55	4,55
1.6.5.3	Ud Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.			
	Total Ud .....	1,000	4,55	4,55
1.6.5.4	Ud Señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.			
	Total Ud .....	1,000	4,55	4,55
1.6.5.5	Ud Señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.			
	Total Ud .....	4,000	5,03	20,12
1.6.5.6	Ud Señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.			
	Total Ud .....	2,000	5,03	10,06
<b>1.6.6.- Señalización de zonas de trabajo</b>				
1.6.6.1	M Malla de señalización de polietileno de alta densidad (200 g/m <sup>2</sup> ), color naranja, de 1,20 m de altura, sujeta mediante bridas de nylon a soportes de barra corrugada de acero B 500 S de 1,75 m de longitud y 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 1,00 m, utilizada como señalización y delimitación de los bordes de la excavación. Amortizable la malla en 1 uso, los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.			
	Total m .....	322,000	6,08	1.957,76
<b>1.6.7.- Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras</b>				
1.6.7.1	Ud Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.			
	Total Ud .....	1,000	103,00	103,00
<b>1.7.- Seguridad frente al contagio de COVID-19</b>				
<b>1.7.1.- Señalización horizontal</b>				
1.7.1.1	Ud Tira autoadhesiva de señalización, antideslizante, de vinilo, serigrafiado con textos y pictogramas, de varios colores, de 100x5 cm, para pavimentos.			
	Total Ud .....	10,000	2,35	23,50
<b>1.7.2.- Señalización vertical</b>				
1.7.2.1	Ud Cartel general indicativo de riesgos biológicos, de PVC, de 1 mm de espesor, serigrafiado con textos y pictogramas, de 420x297 mm, con 6 orificios de fijación. Incluso bridas de fijación al paramento.			
	Total Ud .....	2,000	11,99	23,98

## DOCUMENTO VI. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Andrea Crespo Barreiro

Nº Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
<b>1.7.3.- Papeleras y contenedores</b>				
1.7.3.1	Ud Papelera higiénica para guantes y mascarillas, sin tapa, de chapa de acero de 0,8 mm de espesor, acabado lacado, color blanco con pictogramas, de 30x30x40 cm, de 36 litros de capacidad.			
	Total Ud .....	1,000	92,40	92,40
1.7.4.1	Ud Caja de 50 mascarillas higiénicas de un solo uso, de 18x9,5 cm.			
	Total Ud .....	2,000	29,32	58,64
<b>1.7.5.- Dosificadores y dispensadores</b>				
1.7.5.1	Ud Bote rellenable, con dosificador, de plástico, de 0,1 l de capacidad.			
	Total Ud .....	3,000	1,14	3,42
<b>Total presupuesto parcial nº 1 Seguridad y salud :</b>				<b>16.703,88</b>

DOCUMENTO VI. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
Andrea Crespo Barreiro

**Resumen general del presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud**

1.1.- Sistemas de protección colectiva	11.390,94
1.2.- Formación	515,00
1.3.- Equipos de protección individual	1.030,00
1.4.- Medicina preventiva y primeros auxilios	232,32
1.5.- Instalaciones provisionales de higiene y bienestar	310,12
1.6.- Señalización provisional de obras	3.023,56
1.7.- Seguridad frente al contagio de COVID-19	201,94
<b>Total .....</b>	<b>16.703,88</b>

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de DIECISEIS MIL SETECIENTOS TRES EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

**León, junio 2021**

**Andrea Crespo Barreiro**

**Alumna del Máster de Ingeniería Agronómica**