

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y  
Alimentarias

# INDUSTRIA DE ELABORACION DE CRUDO CURADOS EN LOS ARCOS (NAVARRA)



---

**Universidad de Valladolid**

Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias de  
Palencia de la Universidad de Valladolid

Alumna: Edurne Alonso Galar

Tutor: Luis Miguel Cárcel Cárcel

# **DOCUMENTO N° 1**

## **MEMORIA**

# **DOCUMENTO N°1**

## **MEMORIA**

## INDICE DE LA MEMORIA

1.OBJETO DEL PROYECTO.....	1
2.ANTECEDENTES.....	2
3.OBJETIVOS.....	2
4.SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.....	3
5.PROCESO PRODUCTIVO.....	4
5.1 MATERIAS PRIMAS NECESARIAS.....	4
5.2 FASES DEL PROCESO:.....	5
5.3 DIAGRAMA DE FLUJO CHORIZO CURADO, FRESCO Y DE CAZA.....	8
5.4 DIAGRAMA DE FLUJO SALCHICHON.....	9
6.PLAN PRODUCTIVO.....	10
7.MAQUINARIA DEL PROCESO.....	10
8.CONTROL DE CALIDAD.....	12
8.1 LIMPIEZA Y DESINFECCION .....	14
8.2 PROTOCOLO DE LIMPIEZA.....	14
9.INGENIERÍA DE LA OBRA CIVIL.....	15
9.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	16
9.2 RED DE SANEAMIENTO.....	16
9.3 CIMENTACIONES.....	18
9.4 ESTRUCTURA.....	18
9.5 CUBIERTA.....	19
9.6 CERRAMIENTOS.....	19
9.7 SOLADOS Y ALICATADOS.....	19
9.8 CARPINTERÍA.....	20
10.ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	20
11.INGENIERÍA DE LAS INSTALACIONES.....	20

11.1 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA.....	21
11.2 RED DE SANEAMIENTO.....	22
11.3 INSTALACIÓN FRIGORÍFICA.....	24
11.4 INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	25
11.5 INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS.....	26
11.6 SISTEMA DE DEPURACIÓN.....	26
12.CUMPLIMIENTO DEL CODIGO TECNICO. CTE .....	29
13.PERSONAL NECESARIO.....	31
14.COMERCIALIZACIÓN.....	32
15.EVALUACION TÉCNICA Y ECONÓMICA.....	33
16.PRESUPUESTO.....	34

## 1. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente proyecto es el diseño y estudio de una fábrica de embutidos de diferentes tipos (chorizo fresco dulce y picante, chorizo curado dulce y picante, chorizo curado de carne de caza y salchichón) en el término municipal de Los Arcos (Navarra). En él se contemplarán todas las obras e instalaciones necesarias para el desarrollo y producción de la actividad prevista cumpliendo la normativa vigente, así como todos los equipos, maquinaria e instalaciones necesarias para su funcionamiento, todo ello en condiciones sanitarias adecuadas.

El presente proyecto contempla la descripción y justificación en la memoria de las obras proyectadas, así se adjuntan todos los Planos necesarios para la realización de las obras de edificación, el Pliego de Condiciones, necesario para el contrato de las obras, condiciones que deben reunir los materiales utilizados y las unidades de obra, así como la forma de ejecución de las mismas, todo ello acompañado de una Memoria del proyecto y de un Presupuesto en el que se incluirán presupuestos parciales y total. En los anejos del proyecto, se recogen todos los datos y características que han sido obtenidos como resultado de los cálculos desarrollados en los correspondientes anejos, y que permiten marcar las líneas directrices para la ejecución de las obras e instalaciones que se proyectan.

### Para la redacción del proyecto se tendrán en cuenta:

- *Los criterios de calidad*
- *Los criterios de rentabilidad de la industria*
- *Búsqueda de la máxima automatización en el proceso productivo*
- *Consideración de futuras ampliaciones*
- *No producir impacto ambiental en la zona*

En la redacción y cálculos realizados se tendrán en cuenta las disposiciones, reglamentos y preceptos contenidos en la Legislación vigente, prestando especial atención al medio ambiente y entorno circundante de la industria. Asimismo, se pretende proyectar

una industria moderna, basada en la elevada calidad de los productos elaborados, que trate de reproducir de manera controlada y mecanizada los sistemas de producción tradicionales.

## 2. ANTECEDENTES

Se redacta el presente proyecto en cumplimiento de las normas de la Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias de Palencia de la Universidad de Valladolid, de acuerdo con el plan de estudios del “Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias” como Trabajo Fin de Grado, para con ello obtener el título del citado grado.

## 3. OBJETIVOS

El objetivo del Proyecto es la construcción y la puesta en marcha de una fábrica de embutidos, con una producción total de *2.500 kg diarios de producto fresco*. Elaborando productos de calidad mediante recetas artesanales y utilizando tecnología moderna que marquen la diferencia en relación con los productos de su entorno. Se trata de diferenciar el producto por su calidad.

### Se elaboran los siguientes productos:

- *Chorizo fresco dulce (sarta)*
- *Chorizo fresco picante (sarta)*
- *Chorizo curado dulce (sarta y vela)*
- *Chorizo curado picante (sarta y vela)*
- *Chorizo curado de carne de caza (sarta)*
- *Salchichón (sarta y vela)*

La fábrica contará con tecnología actual y moderna, pero sin perder el carácter tradicional. En todo momento la elaboración de estos productos deberá cumplir la normativa vigente establecida para este caso y condiciones sanitarias adecuadas.

Deberá conseguirse que el proyecto sea viable económicamente, es decir, que se consigan beneficios en un periodo de tiempo no demasiado largo. Además, el lugar de

trabajo deberá ser seguro para los operarios, dotando a la fábrica de máquinas e instalaciones seguras, además de conseguir que sea un lugar cómodo para trabajar, en el que los operarios se impliquen también en el proyecto. Tendrá que respetarse al máximo el medio ambiente.

La construcción de la fábrica deberá cumplir las normativas urbanísticas vigentes en la zona.

### 3.1. MOTIVACIÓN Y DIRECTRICES DEL PROYECTO

- Comercialización de un producto alimenticio de calidad en lo que a sus características organolépticas se refiere.
- Perspectivas de comercialización del producto a nivel nacional y en un futuro cercano en la Unión Europea.
- Creación de 16 puestos de trabajo
- Destacar en el mercado con un producto lo más “casero” posible.

### 3.2. CRITERIOS DE DISEÑO

- Obtener una máxima rentabilidad de la producción, empleando fórmulas y técnicas tradicionales de curación de productos. Con el objetivo de tener un producto lo más tradicional posible.
- Garantizar la calidad de los productos a obtener, así como de las materias primas, llevando en todo momento un exhaustivo control del curado, teniendo esta preponderancia frente a la cantidad.

## 4. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

La industria quedará ubicada en el Polígono de Los Arcos, (Navarra). Cerca de la autovía Logroño-Pamplona. En el plano 1: localización; y el plano 2; situación y emplazamiento, se muestra la situación exacta de la parcela y la posición de la industria dentro de la misma



La parcela donde quedará ubicada es la 1.7, que cuenta con una superficie total de 5.999 m<sup>2</sup>, suficientes para la implantación del edificio. Se aprovecharán todos los servicios que nos ofrece el ayuntamiento; agua potable, electricidad, saneamiento, alcantarillado...

Otras características de la parcela son:

- El terreno es de topografía plana y de tipo industrial.
- En todo momento, la fábrica cumple la normativa vigente.

## **5. PROCESO PRODUCTIVO**

A continuación, se describirán brevemente los aspectos técnicos que caracterizarán el proceso productivo por desarrollar en la presente instalación.

### **5.1. MATERIAS PRIMAS NECESARIAS**

- Carne.
- Tocino.
- Sal común.
- Agua.
- Pimentón.
- Tripas artificiales.
- Ajo.
- Aditivos: Preparado para salchichón
- Grapas.
- Algodón.
- Etiquetas.
- Envases.

Envase primario

Envase secundario

Envase terciario

## 5.2. FASES DEL PROCESO

El proceso productivo por desarrollar constará de las siguientes etapas:

- Elección y recepción de materias primas e ingredientes.
- Almacenamiento.
- Acondicionamiento de la materia prima.
- Picado de la materia prima y dosificado de ingredientes.
- Amasado.
- Prefermentación o reposo.
- Embutido.
- Atado-grapado.
- Secado-maduración.
- Etiquetado y envasado.
- Almacenamiento de producto terminado.
- Expedición.

La recepción de la carne y del resto de materias primas se realizará en sus correspondientes muelles.

El proveedor aportará el magro y el tocino previamente despiezado y separado de los tejidos que no nos interesan, posteriormente, se repasará la carne en la sala de acondicionamiento. Pesaremos los condimentos y a continuación introduciremos la carne y los ingredientes al obrador para su posterior picado.

Tras ser picado, es amasado en la amasadora, donde se le añaden las proporciones de ajo, sal y pimentón anteriormente indicadas. Esta mezcla se dejará reposar en una bañera durante 2-3h en una cámara de maceración o premaduración.

Tras ese tiempo, la masa es embutida en tripas artificiales, por medio de una embutidora automática. Las tripas habrán sido lavadas y preparadas convenientemente.

Una vez atadas y grapadas se cuelgan en carros de acero inoxidable y se introducen posteriormente en las cámaras de maduración. Este proceso es delicado por ello las condiciones deben ser las adecuadas;

- Temperatura constante de 14-15°C.
- Ausencia de luz, para evitar en lo posible reacciones de oxidación.
- Renovación del aire, para evitar la aparición de mohos.
- Conveniente colocar cada embutido suficientemente separado, para que el aire circule convenientemente, y evitar la aparición de mohos.

Después se traspasarán los embutidos a los secaderos donde estarán en torno a unos 20 días dependiendo de cada producto. Los chorizos frescos por ejemplo estarán madurando unos 3 días mas o menos.

Tras su secado, se envasarán los embutidos en bolsas de polietileno, con su etiquetado correspondiente, en atmósfera protectora y se colocarán en sus correspondientes cajas de cartón. Estas cajas serán llevadas al almacén de producto terminado, desde donde se expedirán. La mercancía se envía en camiones refrigerados y apilados en palles.

La frecuencia de la recepción de la carne y del tocino es diaria y la del resto de materias primas es mensual.

En cada una de estas etapas habrá que observar las más estrictas *normas sanitarias y de higiene*. Esto conllevará la limpieza y desinfección de los locales, máquinas y utensilios empleados, lo cual se convertirá en una operación más del proceso y estará dotado de los correspondientes medios, de forma que pueda ser llevado a cabo de la manera más eficiente posible.

## COMPOSICIÓN DEL PRODUCTO

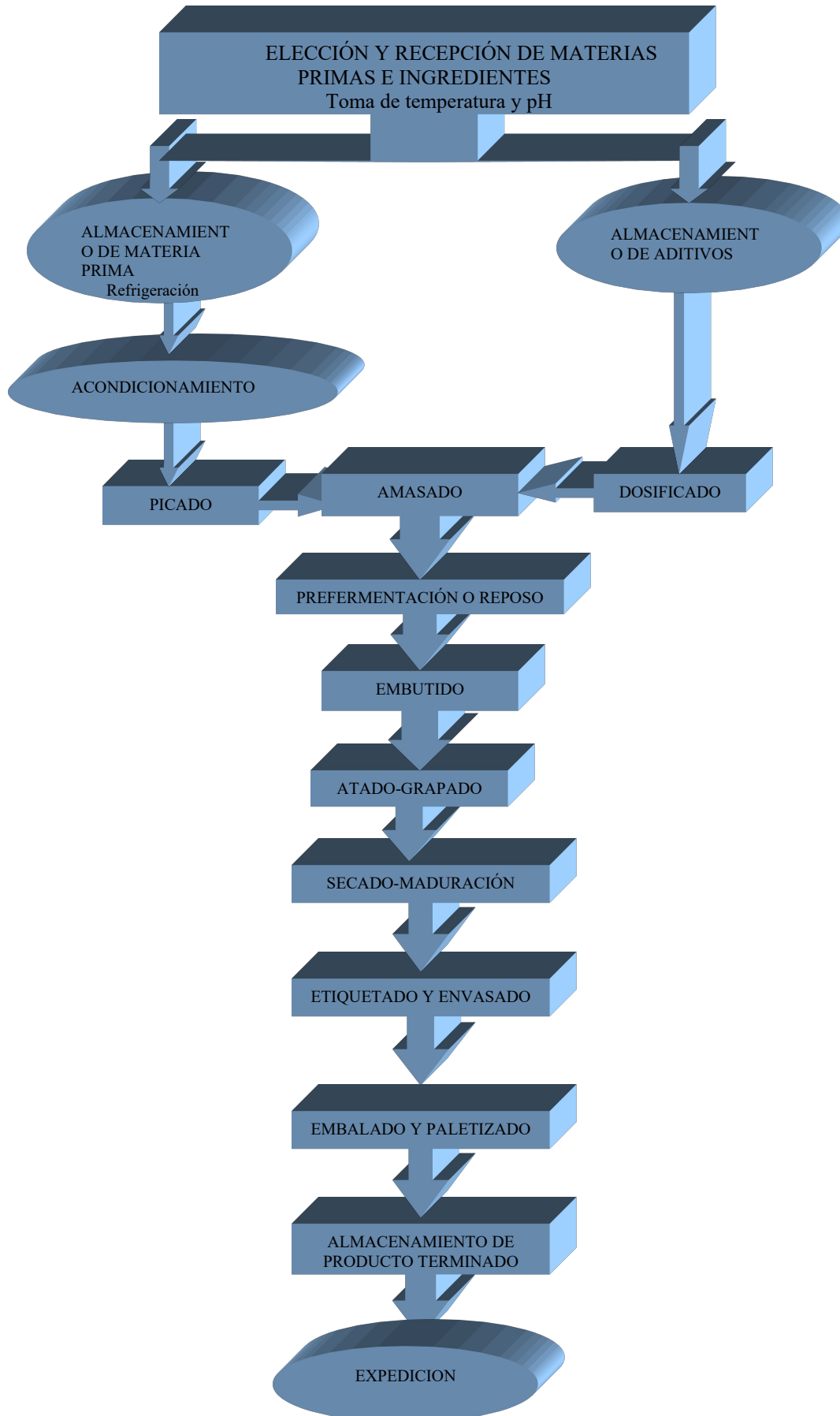
	CHORIZO CURADO		CHORIZO FRESCO		CHORIZO CAZA		SALCHICHÓN	
	Kg/día	Por 100kg	Kg/día	Por 100kg	Kg/día	Por 100kg	Kg/día	Por 100kg
Magro 1ª	2500	50	1250	50	812,5	32,5	1250	50
Magro 2ª	750	15	375	15	-	-	402,75	16,1
Tocino	1500	30	750	30	750	30	750	30
Pimentón	140	2,8	70	2,8	70	2,8	-	-
Sal	100	2	50	2	50	2	52,5	2,1
Ajo	10	0,2	5	0,2	5	0,2	-	-
Carne caza	-	-	-	-	812,5	32,5	-	-
Nitritos	-	-	-	-	-	-	2,5	0,01
Mezcl.adit	-	-	-	-	-	-	6,25	0,25
Azúcares	-	-	-	-	-	-	14,75	0,59
Pimienta negra	-	-	-	-	-	-	21,25	0,85
TOTAL	5000	100	2500	100	2500	100	2500	100

## CONSUMO DIARIO, MENSUAL Y ANUAL DE MATERIAS AUXILIARES:

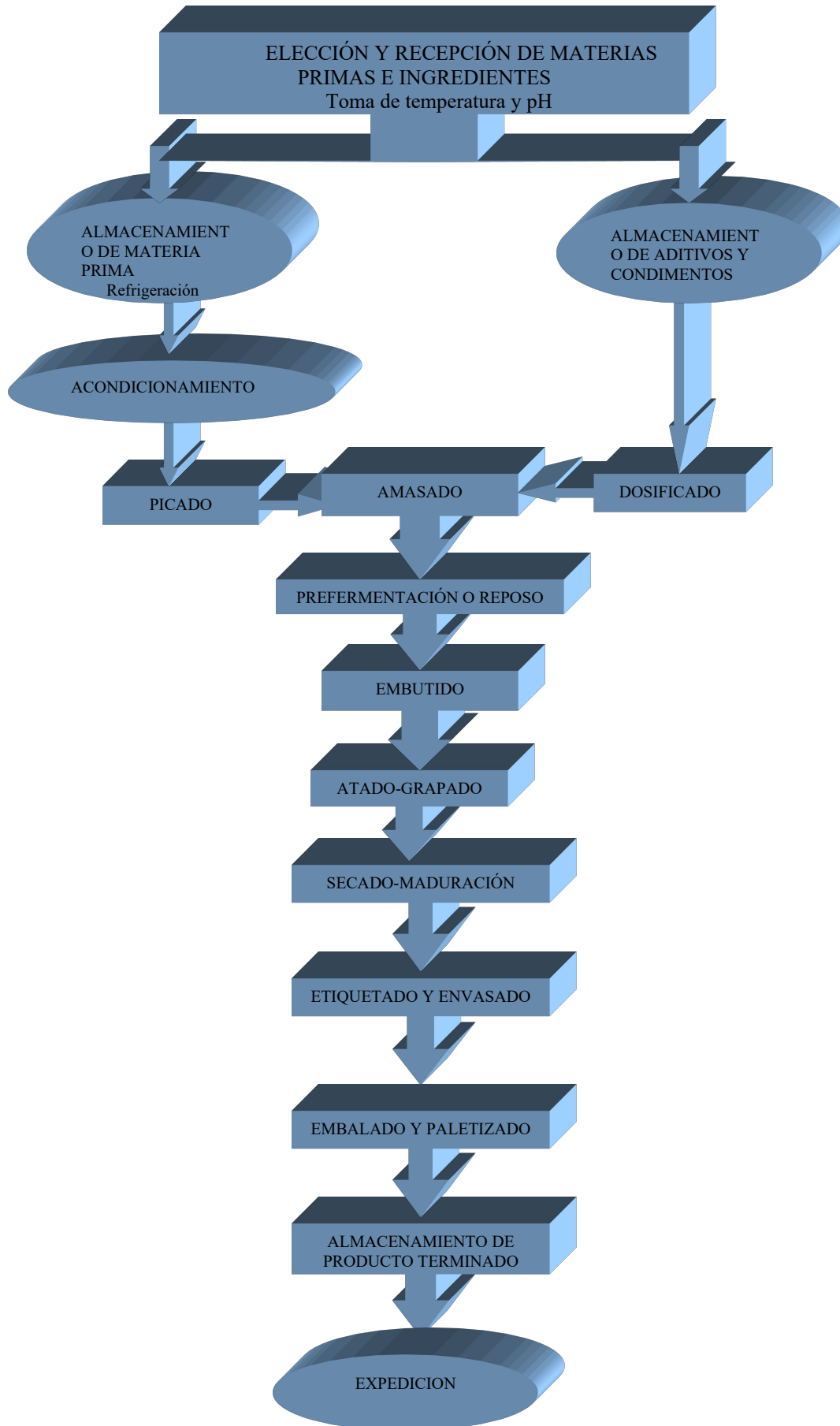
	DIA	MES	AÑO
TRIPAS(m)	2.435,28	48.705,671	584.468,05
GRAPAS (unidad)	10.827,575	216.551,5	2.598.618
CUERDAS(m)	541,378	10.827,575	129.930,9
ENVASE 1º(m)	1.894,826	37.896,512	454.758,15
ENVASE 2º(cajas)	270,689	5.413,78	64.965,45
ENVASE 3º(pallets)	5,0128	100.2553	1.203,063
ETIQUETAS (unid)	5.413,7875	108.275,75	1.299.309

ANUAL	CHORIZO CURADO SARTA	CHORIZO CURADO VELA	CHORIZO FRESCO SARTA	SALCHICHÓN SARTA	SALCHICHÓN VELA	CHORIZO CARNE DE CAZA
TRIPAS (m)	117.180	123.347,7	106.717,5	58.590	61.673,85	117.180
GRAPAS (unidad)	520.800	548.212.	474.300	260.400	274.106	520.800
CUERDAS (m)	26.040	27.410,6	23.715	13.020	13.705,3	26.040
ENVASE 1º (m)	91.140	95.937,1	83.002,5	45.570	47.968,55	91.140
ENVASE 2º (cajas)	13.020	13.705,3	11.857,5	6.510	6.852,65	13.020
ENVASE 3º (pallets)	241,111	253,802	219,583	120,555	126,901	241,111
ETIQUETAS (unid)	260.400	274.106	237.150	130.200	137.053	260.400

### 5.3 DIAGRAMA DE FLUJO CHORIZO CURADO, FRESCO Y DE CAZA



### 5.4 DIAGRAMA DE FLUJO SALCHICHON



## 6. PLAN PRODUCTIVO

La producción total de la fábrica será de 550.000kg anuales de embutido (repartidos como se expone en el apartado de “Objetivos”). Se embutirán una media de 5.414 piezas al día. Los embutidos serán de formato sarta o vela. Los chorizos curados, los chorizos de carne de caza y los salchichones que sean *sarta*, serán de aproximadamente 300g cada uno, los de *vela* serán de 200g. Los chorizos frescos tendrán un peso de 400g.

	Chorizo fresco sarta	Chorizo curado sarta	Chorizo curado vela	Salchichón sarta	Salchichón vela	Chorizo carne caza sarta
Peso	400g	300g	200g	300g	200g	300g

Se trabajará de lunes a viernes, exceptuando los festivos, constando cada día de 8 horas laborables, de las cuales la última hora se dedicará a la limpieza de la maquinaria como de la fábrica en sí. El horario será de jornada continua de 7:00 a 15:00. Habrá 220 días laborables cada año.

LA DISTRIBUCIÓN POR SEMANAS CONSISTE EN:

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Producto	Chorizo sarta (dulce/picante)	Chorizo vela (dulce/picante)	Chorizo fresco sarta (dulce/pican)	Salchichón sarta/ vela	Chorizo carne de caza sarta

*NOTA IMPORTANTE: los **chorizos de carne de caza** se harán en temporada de caza, es decir que el resto del año los viernes se dedicarán a elaborar aquel producto que sea más necesario en cada momento.*

## 7. MAQUINARIA DEL PROCESO

- Picadora
- Amasadora
- Embutidera
- Atadora-grapadora
- Envasadora
- Etiquetadora
- Precintadora
- Enfardadora

- Mesa para embutir
- Mesa de trabajo
- Báscula industrial
- Báscula electrónica
- Lavamanos
- Lava botas y suelas
- Báscula para ingredientes
- Cubeta para tripas
- Desinfectadora de cuchillos
- Carros de transporte con ganchos
- Tras-paleta
- Cinta transportadora
- Mata insectos eléctricos por descarga eléctrica
- Carretilla elevadora
- Detector de metales

TABLA RESUMEN DE LA MAQUINARIA

ZONA	MAQUINARIA	RENDIMIENTO (kg)	POTENCIA		DIMENSIONES (mm)	
			C.V.	kW		
RECEPCIÓN	Báscula industrial	1500	1,5	1,1	2000 x 1500	
	Tras-paleta					
PROCESO PRODUCTIVO	Picadora	600 - 700	2.0	1,5	420 x 750 x 610	
	Amasadora	50 - 200	1,5	1,1	400 x 650 x 610	
	Embutidera	800	1,5	1,1	650 x 620 x 1140	
	Atadora-grapadora	120 sartas/min	1,5	1,1	1200 x 1500 x 1200	
	Báscula industrial	1500	1,5	1,1	2000 x 1500	
	Mesa de repaso				1880 x 880 x 850	
	Cubetas para tripa				1880 x 600 x 850	
	Desinfectadora cuchillos				400 x 327 x 217	
	Mesa para embutir				1900 x 900 x 880	
	Carros transporte				1200 x 1100 x 3000	
	Detector metales			0,03	0,21	
	Báscula electrónica	20		0,6	0,5	350 x 350
	ENVASADO	Envasadora	600 sartas/h	1,5	1,1	1500 x 1100 x 1500
Etiquetadora		600 sartas/h	3	2,1	1100 x 1700 x 2000	
EXPEDICIÓN	Tras-paleta					
	Enfardadora Precintadora				2500 x 1750 x 2750 1101 x 850 x 1500	

Ver anejo n°4, maquinaria.



## 8. CONTROL DE CALIDAD

La calidad es un factor básico y preferente a la hora de conseguir la comercialización de un producto, y supone una de las formas más importantes de diferenciar el producto. Es premisa fundamental al plantear el proceso de elaboración el obtener un producto de calidad igual o más elevada que la de otros productos ya existentes en la competencia. En el producto cárnico del cual se ocupa la industria proyectada, hay unos factores que pueden influir en su mayor o menor calidad microbiológica, como son: rapidez de procesado, limpieza, tanto de instalaciones como de equipamiento y operarios, y control de temperatura.

El sistema APPCC es un sistema que ha contribuido de forma importante a la evaluación de riesgos de tipo microbiológico y constituye la base de control preventivo de todo tipo de peligros asociados a los alimentos. Supone un planteamiento sistemático para la valoración y control de los riesgos, centrando su interés en aquellos factores que influyen directamente en la inocuidad pública y en la calidad de un alimento, eliminando el empleo inútil de recursos. Es tanta la importancia de su aplicación, que existe ya una directiva obligando a su implantación para el control de la calidad, e incluso es necesario para la obtención del Registro Sanitario de la industria. Queda explicado en el anejo correspondiente: “Control de Calidad. Aplicación del sistema APPCC” (Ver anejo nº5)

### CONTROL DE CALIDAD EN LA RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA

- Control de calidad en la recepción de la carne.
  - Comprobación de las condiciones higiénicas.
  - Grado de frescura.
  - Temperatura, pH.
  - Condiciones bacteriológicas.
  
- Control de calidad en la recepción de las tripas.
  - Sin signos de putrefacción.
  - Estado de enranciamiento.

- Perfecto estado en cuanto olor y color
- Tripas rotas o pinchadas
  
- Control de calidad en la recepción del tocino.
  - Aspectos físicos, color, aspecto, temperatura, humedad...
  - Índice de peróxido, yodo, acidez.
  - Condiciones bacteriológicas.
  
- Control de calidad en la recepción de especias y aditivos.
  - Vigilar que estén los registros sanitarios, lote, fecha de caducidad, nombre del proveedor, fecha de elaboración, dosis recomendada...

#### CONTROLES REALIZADOS EN LA ELABORACIÓN

- Control de las condiciones de climatización.
- Vigilancia del estado de las cuchillas.
- Comprobación de la evolución del producto.

#### CONTROLES REALIZADOS DURANTE LA FABRICACIÓN

- Dosis de sal.
- Dosificación correcta de aditivos.
- Analizar los condimentos y vigilar las condiciones de almacenamiento
- Comprobar las condiciones de almacenamiento de las tripas.

#### CONTROL DE CALIDAD DEL PRODUCTO TERMINADO

- Características organolépticas.
- Cumplimiento de las normas en cuanto a composición química.
- Cumplimiento de las normas bacteriológicas para los productos.

## OTROS CONTROLES

- Control de calidad del agua de proceso
- Control de roedores
- Desinsectación
- Controles de temperatura de la masa de envasado
- Control del estado de la maquinaria
- Control del proceso de secado
- Control de calidad en los productos terminados

### 8.1. LIMPIEZA Y DESINFECCION

El personal dispondrá de la última hora de trabajo para la limpieza. Cada operario se ocupará de su propio puesto de trabajo que deberá dejarlo limpio al finalizar la jornada laboral. Además habrá un reparto de zonas de limpieza, de tal manera que todo el personal de la fábrica conozca la forma en que hay que limpiar dichas zonas.

A continuación se expone el protocolo de limpieza:

### 8.2 PROTOCOLO DE LIMPIEZA

1. Barrido de residuos sólidos.
2. Enjuague inicial (barrido con agua).
3. Aplicación del detergente en forma de espuma
4. Enjuagado abundante con agua, para eliminar la mezcla compuesta de restos de detergente
5. Aplicación del desinfectante mediante pulverización
6. El enjuague del desinfectante en las superficies que contacten con los alimentos

## 9. INGENIERÍA DE LA OBRA CIVIL

### 9.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Como la parcela se encuentra en un polígono industrial será suficiente con realizar una limpieza mediante retirada de la capa vegetal, y la posterior excavación de zapatas y vigas riostras. Los restos que se retiren de la parcela (vegetales y tierra) serán enviados a un vertedero.

## 9.2. RED DE SANEAMIENTO

La red de saneamiento está formada por una red destinada a la evacuación de aguas pluviales (tanto de la cubierta como de la propia parcela), otra red para evacuación de aguas fecales y una última red para la evacuación de aguas residuales del propio proceso. El material que se utiliza es PVC.

- **Provenientes de la cubierta:** Los canalones tendrán una pendiente del 3 % para garantizar una correcta evacuación del agua. El canalón encargado de la evacuación en la zona de oficinas será de un diámetro de 125mm, mientras que los instalados en la nave de proceso serán todos de diámetro 150mm.

Las bajantes se instalarán una en cada esquina de la nave de proceso más otras dos en la mitad de la fachada grande y una más en la zona de oficinas (siete en total). Se considerará para todas el mismo diámetro, 80mm.

Los colectores encargados de la circulación del agua hasta la red tendrán una pendiente del 3 % y sus diámetros irán variando en función del caudal que tengan que transportar (son caudales acumulativos).

- **Provenientes del pavimento:** Para la evacuación de esta agua se pondrán diferentes arquetas en diferentes puntos de la parcela (un total de diez), y se unirán mediante tuberías, con una pendiente del 1 %.

#### AGUAS FECALES:

Los diámetros de los conductos de salida de los aparatos sanitarios están normalizados, por lo que se da un diámetro específico para cada tipo de sanitario, que va desde los 35 a los 80mm.

En cuanto a la instalación para la evacuación de las aguas fecales, se compone de arquetas sifónicas y tuberías para el desalojo y conducción de las aguas hasta la depuradora de la industria. Una vez realizado el estudio de la instalación se obtienen unas dimensiones para los conductos que oscilan entre los 100 y 200mm de diámetro, ya que, al considerarse caudales acumulativos, el diámetro de la conducción será cada vez mayor.

Para el cálculo de las arquetas se necesita saber el diámetro del colector de salida para cada una, se calcula las dimensiones de las arquetas, obteniéndose arquetas de 38 x 38, 51 x 38 y 51 x 51mm. Se tendrán en cuenta las Exigencia básica HS 5: Evacuación de aguas, del código CTE.

#### AGUAS INDUSTRIALES:

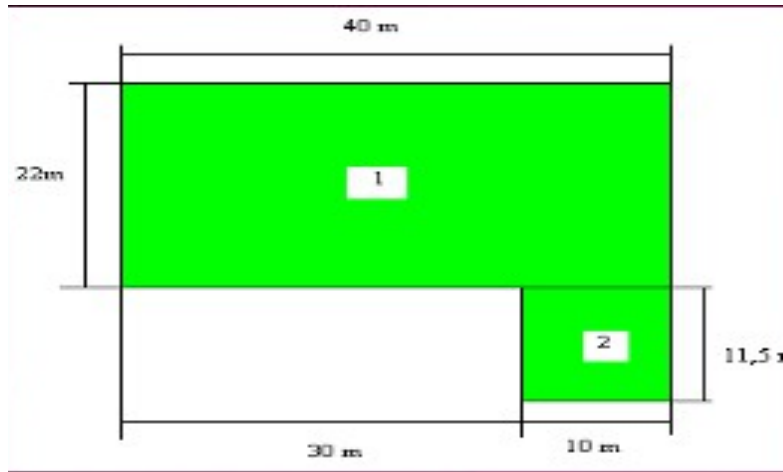
Para la evacuación de esta agua se pondrán diferentes arquetas en diferentes puntos de la nave, y se unirán mediante tuberías, con una pendiente del 1.5 %. Todas las tuberías serán de diámetro 150mm, con arquetas de 51 x 38 cm.

#### 9.3. CIMENTACIONES

Para la cimentación se utilizará hormigón armado del tipo HA-25 y acero de A-42, especificado en planos y cálculos.

Se realizarán en el terreno todas las excavaciones necesarias para la realización de zapatas, zanjas... Se elaborarán zapatas de diferentes dimensiones para evitar un incremento considerable en el presupuesto. Las medidas quedan expuestas en el anejo correspondiente a "Obra Civil" (anejo nº6, Ingeniería de las obras) al igual que el resto de información. (Ver plano nº6; cimentaciones)

#### 9.4. ESTRUCTURA



La industria consta de dos naves diferentes, una a dos aguas y otra a un agua, formando una planta en forma de “L” (Ver plano nº11; estructura ). Los perfiles utilizados son:

- Nave 1 (nave a dos aguas): pilares HEA- 550 y dinteles HEA- 400.
- Nave 2 (nave a un agua): pilares HEA- 260 y dinteles HEA- 280.
- El perfil utilizado en correas es IPN- 100, colocadas cada 1,1 metros. Sus características quedan expuestas en el anejo correspondiente.

La nave 1 ocupa una superficie total de 880 m<sup>2</sup> (40 x 22m), con una altura a alero de 6 metros y una altura máxima de 8 metros.

La nave 2 tiene una superficie de 115 m<sup>2</sup> (11.5 x 10 m), con una altura de pilares de 4 metros y una altura máxima de 6 metros.

#### 9.5. CUBIERTA

La cubierta estará formada por panel tipo sándwich de 30mm de espesor total conformado, con doble chapa de acero de 0.5mm de espesor, de perfil nervado, y con la capa aislante de poliuretano. (Ver plano nº12; cubierta).

## 9.6. CERRAMIENTOS

Los cerramientos de la nave están formados por paneles tipo sándwich en fachada exterior, de poliuretano expandido con chapa lacada de acero. Los exteriores de la industria estarán realizados por placas prefabricadas aisladas de las dimensiones calculadas en el anejo nº8 de “Instalación Frigorífica”. El tabicado interior estará formado por un tabique de ladrillo hueco doble, con mortero de cemento y arena de río. En la nave de oficinas se colocarán falsos techos de escayola.

## 9.7. SOLADOS Y PAVIMENTOS

En la zona de oficinas, la solera será de baldosas cerámicas de gres antideslizante de 31 x 31 cm, con mortero de cemento y juntas con resina epoxi.

En el resto de la industria, el gres se sustituirá por pintura plástica de resinas epoxi y se realizarán con acabados en media caña para evitar que queden esquinas en ángulo recto.

Los falsos techos serán de escayola lisa.

## 9.8. CARPINTERIA

- La puerta de entrada a las oficinas será blindada.
- Las puertas de paso en oficinas serán de madera lisa hueca.
- Las puertas de las cámaras serán de elevación automática para facilitar el proceso, con aislamiento de espuma de poliuretano del grosor calculado en el anejo correspondiente, (anejo nº 8) y apertura interior y exterior.
- Las puertas de entrada de materias primas, aditivos y salidas de producto, serán también con sistema de elevación, pero dispondrán solamente de apertura interior.
- Las puertas de paso entre dos sectores tendrán una resistencia al fuego, de doble hoja con doble chapa de acero.

- Las ventanas serán de aluminio y serán correderas y para los vestuarios serán abatibles, con la distribución y dimensiones que se observa en los planos de distribución.
- Las persianas serán enrollables de aluminio. (Ver plano nº21; carpintería)

## **10. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

El Real Decreto 1627/1.997 de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, establece en el apartado 2 del Artículo 4 que en los proyectos de obra no incluidos en los supuestos previstos en el apartado 1 del mismo Artículo, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio Básico de Seguridad y Salud. Tras comprobar los supuestos previstos en el apartado 1 del Artículo 4 del R.D. 1627/1.997 se redacta un estudio básico de seguridad y salud. dicho estudio queda reflejado en el “anejo nº15, estudio de seguridad y salud.

## **11. INGENIERÍA DE LAS INSTALACIONES.**

Para el dimensionamiento de las distintas dependencias de la instalación se han tenido en cuenta aspectos tales como la densidad de carga óptima de las salas, el espacio mínimo para desempeñar su función por parte de los empleados de esta, la consideración de espacios muertos y pasillos en ellas, el espacio ocupado por la maquinaria y equipos, etc.

La instalación ha sido diseñada para que los productos sigan un recorrido lógico desde la recepción de las canales hasta la expedición de estos una vez finalizado el proceso, sin que se produzcan “marchas atrás” de los mismos dentro de la instalación ni entren en contacto en ningún momento la carne cruda con los productos terminados (Ver plano nº22; proceso productivo). En cualquier caso, el diseño general de la planta ha venido condicionado por la forma y dimensiones de la parcela.



La disposición de la planta es en forma de “L”, lo que permite en general tener una fachada de ampliación suplementaria. Sus ventajas son la posible ampliación de la fábrica sobre las 4 caras y que tiene una forma adaptada a la marcha adelante del producto. Sin embargo, también tiene una inconveniente y es que tiene acceso sobre dos caras al terreno.

#### 11.1. INSTALACION DE FONTANERIA

El suministro se realizará a partir de la arqueta de la acometida situada en la propia parcela, perteneciente a la red del Polígono Industrial, que asegura la dotación y presión necesaria en las conducciones para el consumo habitual en este tipo de instalaciones. La línea de abastecimiento desde la arqueta de acometida hasta el contador general se realizará mediante una conducción reforzada de PVC, ya que transcurre por una zona en la que circulan vehículos. En todos los casos, las conducciones correspondientes a la red de abastecimiento se encontrarán al menos 50 cm por encima de las de saneamiento. Además, la red interior se dispondrá a una distancia no menor de 30 cm de cualquier conducción o cuadro eléctrico.

Tanto la red de agua fría como la red de agua caliente de la instalación de fontanería estará formada por tuberías de PVC, ya que son de fácil montaje y de bajo precio.

Para la industria objeto de este Proyecto el mayor gasto de agua caliente se producirá en la nave de vestuarios, laboratorio..., ya que en el proceso es preferible agua fría, limitándose el uso de agua caliente solamente para la limpieza de operarios antes de su salida de la nave.

La red de agua deberá satisfacer las siguientes necesidades:

- Servicios y usos generales: puntos de consumo de aseos y vestuarios, así como aquéllos que estén repartidos por la instalación para uso de los operarios.
- Línea de procesado: tomas de agua correspondientes a la maquinaria industrial e instalación frigorífica.
- Limpieza.

El cuadro resumen de la instalación se especifica en el anejo n° 9; instalación de fontanería. (ver plano n°14; instalación de fontanería)

## 11.2. RED DE SANEAMIENTO

Se proyecta un sistema unitario de evacuación de todo tipo de agua, compuesto por una única red, hasta la acometida de la red de alcantarillado público.

La red de saneamiento se compone de:

- Aguas pluviales (procedentes de la nave y procedentes de la parcela).
- Aguas fecales.
- Aguas industriales (o de proceso).

### 11.2.1.- *Aguas pluviales:*

La instalación para el desalojo de aguas pluviales procedentes de la industria se compone de canalones, bajantes, arquetas a pie de bajante y conductos para el desalojo del agua, mientras que, para el desalojo de las aguas pluviales de la parcela, será necesario solamente arquetas y conducciones para el desalojo del agua. (ver plano n°7:)

Una vez realizados los cálculos se obtiene:

- Canalones: Serán todos de 150mm de diámetro.
- Bajantes: Todas iguales de 80mm de diámetro.
- Arquetas a pie de bajante: Se utilizan tres tipos diferentes de arqueta: 38 x 38, 51 x 38 y 51 x 51 cm x cm.
- Conductos para la evacuación del agua: Varían entre los 125 y 150mm de diámetro.

Para el cálculo de la red de saneamiento de la parcela se calculará a partir de caudales acumulativos, por lo que las dimensiones de las arquetas y los diámetros de las conducciones irán aumentando.

(Ver en el anejo n°7; instalación de redes de saneamiento)

### 11.2.2.- *Aguas fecales:*

Los conductos de salida del agua de los aparatos sanitarios están homologados y se reflejan en la siguiente tabla:

APARATO	DIÁMETRO SIFÓN DE SALIDA (mm)
LAVABO	40
LAVAMANOS	40
INODORO	80
DUCHA	50
FREGADERO	35
MANGUERAS	35

Hay que tener en cuenta que las aguas fecales deben pasar por una *depuradora* antes de ser introducidas en cauce público. Los diámetros de las conducciones necesarios para tal fin varían entre los 100 y 200mm. Cada conducción desembocará en una arqueta. (Ver Plano n°8; Saneamiento, Red de Aguas fecales)

### 11.2.3.- *Aguas industriales o de proceso:*

Las aguas de proceso son recogidas mediante la disposición de rampas de drenaje con una pendiente de 2.5% en los sumideros destinados a tal fin. Las aguas pasan a las arquetas sumidero situadas debajo de los mismos y son evacuadas con colectores de pendiente del 2% por gravedad, a la red de colectores y arquetas que conforman la red horizontal subterránea de aguas de proceso hasta el pozo de bombeo y de aquí pasa a la depuradora donde es sometida a tratamientos físicos y biológicos para reducir su carga orgánica.

De ahí va a parar al pozo de unión de aguas residuales donde se junta con las aguas negras de la industria, las cuales han sido evacuadas hasta la arqueta general por su propia red de saneamiento subterránea sin tener que pasar por la depuradora. Del pozo de unión de aguas residuales, ambos tipos de aguas son vertidas por el colector general de aguas residuales a la red de alcantarillado del polígono.

### 11.3. INSTALACION FRIGORIFICA

Las necesidades frigoríficas en este tipo de industrias vienen impuestas por unas estrictas limitaciones térmicas, delimitadas por la Reglamentación Técnico-Sanitaria, y por la naturaleza de los productos que se elaboran. Si se quiere obtener un producto de alta calidad, es imprescindible mantener la temperatura controlada a lo largo de todo el proceso de elaboración.

Los sistemas frigoríficos elegidos para la industria serán del tipo “mono-bloc mochila”, debido a la facilidad de su montaje. Para cada zona de la industria se requerirá de un número determinado de los mismos para conseguir las frigorías requeridas. (Ver Anejo nº8 Instalación Frigorífica)

### 11.4. INSTALACION ELECTRICA

El suministro de electricidad se toma de la red del polígono, la cuál tiene una tensión de suministro de 380 V entre fases y de 220 V entre fase y neutro, con una frecuencia de 50Hz.

La instalación cumple con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y cuenta con un cuadro general de fuerza y un cuadro general de alumbrado:

CUADRO GENERAL DE FUERZA:	
cuadro secundario 1	7.944,80 w
cuadro secundario 2	18.007,20 w
cuadro secundario 3	1.766,40 w
cuadro secundario 4	7.248,00 w
cuadro calefacción	9.000,00 w
cuadro alumbrado exterior	6500
<b>Total</b>	<b>50.466,40 w</b>

Resumen

- Fuerza.....50.466,40 w
- *Total*.....50.466,40 w

CUADRO GENERAL DE ALUMBRADO:	
cuadro secundario 1	510,00 w
cuadro secundario 2	900,00 w
cuadro secundario 3	2.340,00 w
cuadro secundario 4	540,00 w
cuadro secundario 5	2.250,00 w
<b>Total</b>	<b>6.540,00 w</b>

Resumen

- Alumbrado.....6.540,00 w
- *Total*.....6.540,00 w

11.5. INSTALACION CONTRA INCENDIOS

La industria contará con un sistema contra incendios cuya misión es la prevención y extinción de un posible fuego. Se cumplirá con la normativa vigente para establecimientos industriales.

La instalación se compone de extintores, señalizaciones adecuadas y luces de emergencia para el desalojo del establecimiento, colocadas en los lugares adecuados de cada zona de la industria. Instalación de alumbrado de emergencia, provista de una fuente propia de energía, que se pondrá en marcha cuando se produzca un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal. Su ubicación queda reflejada en el plano correspondiente. (Ver Anejo nº13; Instalación contra incendios y Plano nº18; PCI)

## 11.6 AIRE COMPRIMIDO

La instalación de aire comprimido, sirve para suministrar aire comprimido a elevada presión según las necesidades de las diferentes máquinas que lo demandan.

La normativa vigente para el cálculo de instalaciones neumáticas hace referencia al reglamento de Equipos a presión, aprobado por el Real Decreto 2060/2008 y publicado el 5 de febrero de 2009.

Los elementos que componen la instalación de aire comprimido son los compresores, el refrigerador, el calderón, purgadores, válvulas de aislamiento y válvula general, además de un filtro para cada ramal. Como elementos accesorios tenemos los manómetros y termómetros.

Los cálculos correspondientes a la instalación se encuentran reflejados en el “Anejo 18, instalación de aire comprimido”. (Ver plano nº19; aire comprimido)

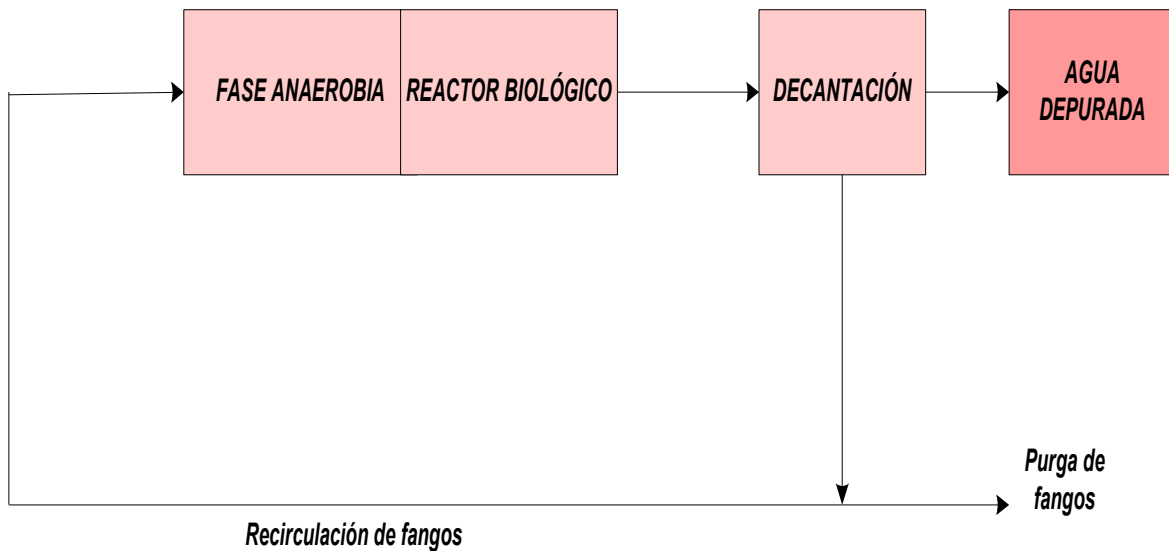
## 11.7. SISTEMA DEPURACION

El sistema de depuración elegido para la industria será **Fangos Activos**, ayudado de una homogeneización y una decantación-flotación, ya que la carga contaminante del agua será de naturaleza orgánica. (Ver plano nº20; depuradora)

Las partes del proceso de depuración serán:

- **Homogeneización:** Se necesita un depósito con unas dimensiones de 3 x 3 x 2 metros, de hormigón armado.
- **Decantación-flotación:** Se utilizará un depósito con dimensiones idénticas al anterior (3 x 3 x 2 metros) e igual material (hormigón armado).
- **Tratamiento biológico:** El depósito tendrá unas dimensiones de 3 x 6 x 2 metros, y será de hormigón armado.

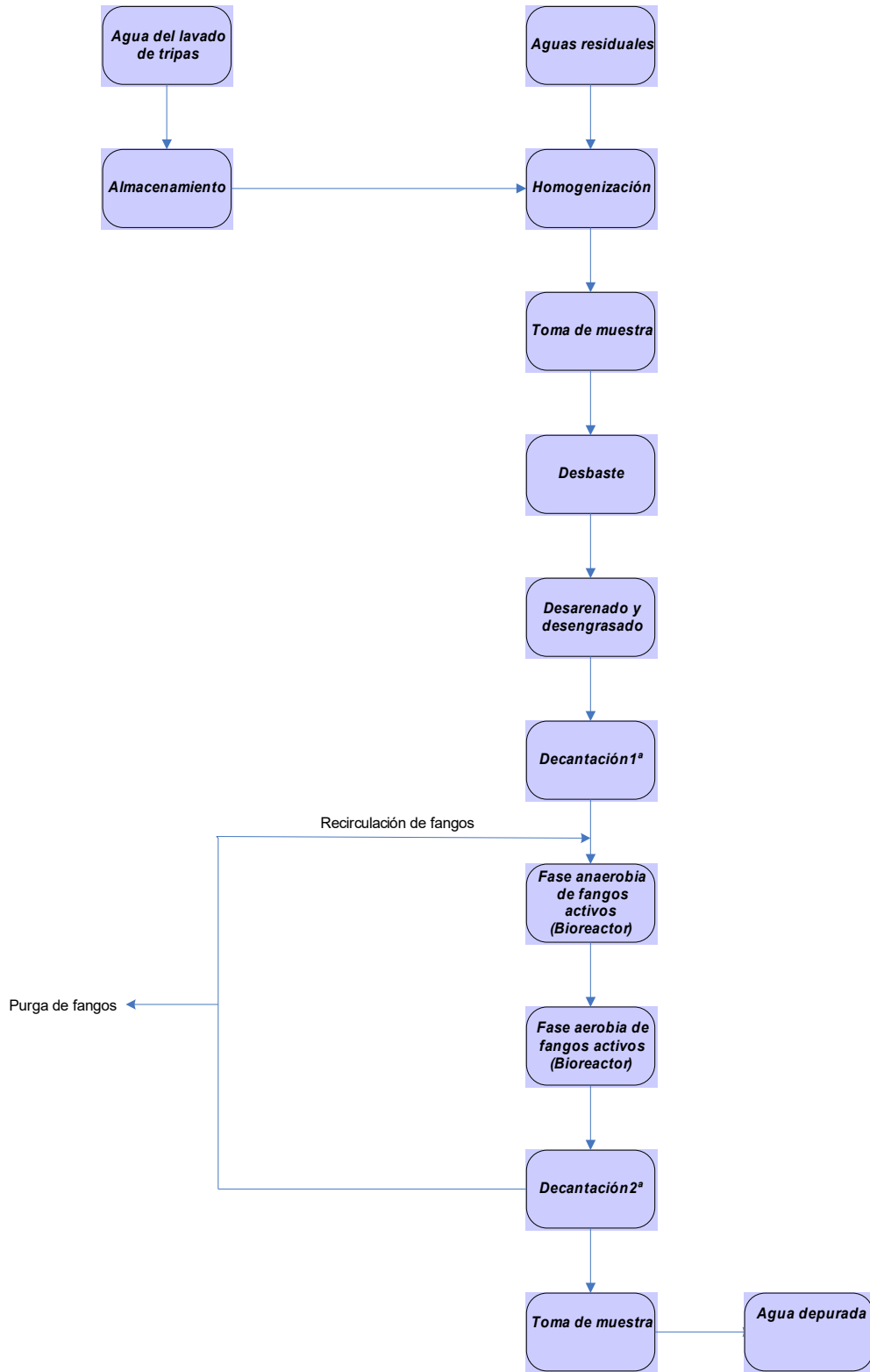
- Decantación secundaria: Se realiza en un depósito de 3 x 3 x 2 metros. Los fangos depositados en esta fase serán re-circulados al reactor biológico con la ayuda de una bomba, mientras que el agua clarificada rebosará a un canal que desembocará en un vertedero dentado, tipo Thompson, continuado con un canal encargado de dirigir el agua hasta el colector municipal.



Es un sistema de depuración biológico aerobio, que consiste fundamentalmente en un sistema de aireación y decantación. El fundamento se basa en la tendencia que tienen los coloides del agua a coagular cuando éstos son sometidos a una inyección de aire finamente dividida. Esto se produce por una síntesis de tejido celular llevado a cabo por los microorganismos utilizando los nutrientes y la materia orgánica. El tejido celular formado, al tener una densidad mayor a la de la materia orgánica, precipita.

Estos precipitados son los lodos activados, por lo tanto, estos están cargados de materia orgánica y de bacterias. Para formarse estos lodos es necesario que transcurran 30 días por lo que una vez formados y precipitados se re-circulan al reactor. Para que esto se produzca necesitamos un aporte continuado de oxígeno.

ESQUEMA DE DEPURACIÓN.





## **12. CUMPLIMIENTO DEL CODIGO TECNICO. CTE**

Se aplica el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre. Las medidas correctoras a tomar para cada fase del expediente son:

### **12.1. RUIDOS Y VIBRACIONES.**

La industria cumple la normativa vigente sobre ruidos y vibraciones con un nivel sonoro emitido al exterior de 40dB. Alrededor de la industria no existen viviendas ni otras construcciones a las que se puedan ocasionar molestias.

La maquinaria se instalará con motores eléctricos protegidos con carcasas que evitan las vibraciones, evitando así el consiguiente aumento de ruidos. Además, se previenen posibles accidentes de los operarios.

La industria contiene material aislante en todas sus fachadas que, además de aislar del calor externo la industria, reducen el nivel sonoro emitido.

### **12.2. GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS ORIGINADOS EN EL PROCESO PRODUCTIVO.**

Los residuos sólidos que se originan serán retirados de la industria y tratados por otras industrias auxiliares.

### **12.3. EMISIONES A LA ATMÓSFERA.**

No se producen emisiones de gases a la atmósfera.

### **12.4. ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE.**

El agua potable procede directamente de la Red Municipal de Agua Potable.

### **12.5. DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES.**

Las aguas residuales pueden provenir de los vestuarios y servicios (fecales) y del propio proceso productivo. Las aguas pluviales se separan de las anteriores, ya que pueden ir a cauce público sin necesidad de un proceso previo de depuración.

El sistema de depuración elegido será Depuración por Fangos Activos, que constará de diferentes fases que se explican mas detalladamente en su anejo correspondiente.

#### 12.6. GESTIÓN DE RESIDUOS TÓXICOS Y PELIGROSOS.

No se generan residuos tóxicos ni peligrosos.

#### 12.7. INSTALACIONES RADIOACTIVAS.

No existen instalaciones radioactivas.

#### 12.8. INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS.

Constará de extintores, señalización adecuada y luces de emergencia colocados en los lugares adecuados de la industria. (ver plano 18; PCI).

### 13. PERSONAL NECESARIO.

La instalación estará diseñada para 5 días efectivos de trabajo a la semana durante doce meses al año. La jornada laboral será de 8 horas, con un único turno de trabajo de 7:00. a 15:00h. con descanso de 30 minutos.

La industria objeto del presente Proyecto necesitará para su correcto funcionamiento de director, administrativo, producción y control de calidad, departamento comercial y ventas, gerencia, mantenimiento y 8 operarios, repartidos de la siguiente manera:

AREAS O BLOQUES	CATEGORÍA PROFESIONAL	ACTIVIDAD	Nº
GERENCIA	Gerente	Control, planificación y toma de iniciativas y resoluciones para el desarrollo social, técnico y económico de la empresa. Selección y contratación de empleados.	1
DEPARTAMENTO COMERCIAL Y VENTAS	Comercial	Captación de nuevos clientes, gestión de pedidos y ofertas. Atención a los clientes	1

DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN Y DE CONTROL CALIDAD	Jefe de producción y calidad.	Organización de la producción y control de la calidad del proceso	1
	Técnico control de calidad	Control de la calidad del producto Laboratorio.	1
DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO	Administrativo	Contabilidad, gestión de pedidos (cobros y pagos). Recepción. Control de tareas administrativas del personal de la empresa (absentismos, nominas. Contratos)	3
PRODUCCIÓN	Operarios	Recepción de materias primas y materiales auxiliares.	1
		Picado, Amasado, Embutido.	3
		Atado, grapado y colocación en carros	2
		Envasado/embalado/ y paletizado	2
DEPARTAMENTO MANTENIMIENTO	Mecánico	Reparación de maquinaria y mantenimiento general de fábrica	1
<b>TOTAL</b>			<b>16</b>

#### 14. COMERCIALIZACIÓN.

El producto final, tanto chorizo como salchichón, se comercializará envasado al vacío mediante film transparente. El diseño será el mismo para todos ellos, para que la marca sea fácilmente reconocible por los clientes.

*La Rioja y Navarra* son regiones en las que hay muchas industrias de embutidos, por lo que la competencia con la industria objeto del presente Proyecto será importante. Además, la población en la que la instalaremos tiene una gran tradición chacinera y hay muchas industrias de este tipo, que ya tienen un mercado al que abastecen, por lo que, a prior, será difícil conseguir un mercado. Por ello, habrá que conseguir sistemas que nos diferencien del resto, para intentar abrirnos paso en un sector tan competitivo y saturado.

Como queda reflejado en el anejo correspondiente (Anejo nº 16; estudio de mercado), las ventas están sufriendo un notable aumento en los últimos años. También queda reflejado que el precio de venta es cada vez mayor, si bien hay que tener en cuenta que las materias primas también han aumentado su precio.

## TENDENCIAS DEL SECTOR

Los fabricantes de elaborados cárnicos se preparan con nuevas líneas de negocios y reajustes de activos debido al estancamiento del consumo de algunos elaborados cárnicos de porcino, penalizado por los nuevos hábitos de consumo, hacia productos más ligeros. Hoy en día está cobrando importancia los cocidos de pavo, la alta gama de los york y los derivados de ibérico. Para solucionar este problema se está intentando integrar la carne de cerdo en las recomendaciones nutricionales de la población española.

Por otro lado las exportaciones de la industria cárnica de Navarra al exterior no son muy altas y esto puede ser debido a la escasa participación en ferias, tanto nacionales como internacionales, y a los mínimos gastos en aspectos comerciales y promoción. Esto queda demostrado con el siguiente estudio:

Un estudio demostró que las empresas que asistieron a ferias internacionales consiguieron multiplicar casi por cuatro sus exportaciones a la Unión Europea, con respecto a las que no lo hicieron. Las empresas que asistieron a certámenes internacionales consiguieron colocar el 7% de sus ventas en la Unión Europea, y el 9% en el resto del Mundo. Por el contrario, las empresas que no asistieron a estos certámenes solamente colocaron el 2% de sus ventas en la Unión Europea y el 1% en el resto de los mercados.

## 15. EVALUACIÓN ECONOMICA DEL PROYECTO

En el anejo correspondiente a la evaluación económica (Anejo nº17 estudio económico), se detalla el estudio económico, en donde se evalúa la viabilidad del proyecto.

Se han estudiado las siguientes ratios económicos: VAN, TIR y plazo de recuperación.

A continuación, se muestra un cuadro resumen con la inversión, gastos totales ordinarios e ingresos ordinarios de la empresa al año.

INVERSIÓN	1.039.280,08 €
GASTOS FIJOS	357.073,00 €
GASTOS VARIABLES	1.610.604,04 €
GASTOS EXTRAORDINARIOS	60.000,00 €
Ano 16: Reposición maquinaria	
INGRESOS ORDINARIOS	2.154.438€
INGRESOS EXTRAORDINARIOS	
Ano 16 Y 30: Valor residual maquinaria	12.000€
Año 30: Venta del terreno	251.970,60 €

El interés que da el banco BSCH para hipotecas a 30 años es del 6,5 %. Hay que tener en cuenta que la inversión se paga con el 100% de recursos propios.

Una vez obtenidos los flujos de caja se calcula el VAN y el TIR:

**VAN = 1.063.474 euros.**

**TIR = 13,40%**

El plazo de recuperación comienza el 2<sup>a</sup> año que es cuando comienzan a haber flujos de caja positivos. Como el VAN es mayor que 0 y el TIR es muy superior al interés que ofrece el banco se considera el proyecto viable económicamente.

## 16. RESUMEN DE PRESUPUESTO.

### CAPITULOS:

1	MOVIMIENTO DE TIERRAS	15.728,55
2	CIMENTACIONES	77.209,49
3	ESTRUCTURA	34.516,83
4	CUBIERTA	38.844,80
5	ALBAÑILERIA: CERRAMIENTO Y TABIQUERIA	208.467,51
6	ALBAÑILERIA: SOLADOS Y ALICATADOS	16.874,48
7	CARPINTERIA Y VIDRIERIA	12.832,41
8	PINTURA	3.033,66
9	MAQUINARIA	60.000,00
10	INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO	11.632,02
11	INSTALACIÓN DE FONTANERÍA	4.838,09

12	INSTALACIÓN FRIGORIFICA	48.902,64
13	INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD	10.257,55
14	INST.DE PROTECC. CONTRA INCENDIOS	1.028,41
15	DEPURACION DE AGUAS RESIDUALES	26.500,00
16	VARIOS	228,08
PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL		563.104,52€
	13,00 % Gastos generales	73.203,59€
	6,00 % Beneficio industrial	33.786,27€
	Suma de Gastos Generales más Beneficio Industrial	106.989,86€
PRESUPUESTO LICITACIÓN INICIAL (PBL) SIN I.V.A		670.094,38€
	21,00 % I.V.A.	140719,819€
	TOTAL presupuesto base licitación	810.814,199€
HONORARIOS		
	2% sobre el PEM Redacción del proyecto	9.810,09 €
	2% sobre el PEM Dirección de obra	9.810,09 €
	1% sobre el PEM Redacción seguridad y salud laboral	4.905,04 €
	1% sobre el PEM Coordinador de seguridad y salud laboral	4.905,04 €
	21% I.V.A	6.180,36 €
	TOTAL Honorarios	35.610,62 €
TOTAL PRESUPUESTO Base Licitación + Honorarios =		846.424,819 €

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de OCHOCIENTOS CUARENTA Y SEIS MIL CUATROCIENTOS VEINTICUATRO EUROS CON OCHOCIENTOSDIECINUEVE CENTIMOS

Los Arcos, 21 de mayo de 2021

Fdo. Edurne Alonso Galar

Alumna del Grado en Industrias Agrarias y Alimentarias

Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Industrias Agrarias y Alimentarias de Palencia.



## **INDICE ANEJOS A LA MEMORIA**

- Anejo n° 1:** Estudio del Medio Físico. Informe geotécnico
- Anejo n° 2:** Situación y emplazamiento. Ficha urbanística.
- Anejo n° 3:** Ingeniería del Proceso Productivo. Estudio de alternativas
- Anejo n° 4:** Maquinaria.
- Anejo n° 5:** Control de Calidad. Aplicación del sistema APPCC.
- Anejo n° 6:** Ingeniería de las Obras .Obra Civil. Cálculo de estructura
- Anejo n° 7:** Instalación de Redes de Saneamiento.
- Anejo n° 8:** Instalación Frigorífica.
- Anejo n° 9:** Instalación de Fontanería.
- Anejo n° 10:** Instalación Eléctrica.
- Anejo n° 11:** Estudio ambiental –
- Anejo n° 12:** Depuradora.
- Anejo n° 13:** Instalación Contra Incendios.
- Anejo n° 14:** Ruidos.
- Anejo n° 15:** Estudio de Seguridad y Salud.
- Anejo n° 17:** Estudio de Mercado.
- Anejo n° 18:** Estudio Económico.





**ANEJO N°1**

**ESTUDIO DEL MEDIO FÍSICO.  
INFORME GEOTÉCNICO**

**ANEJO 1: ESTUDIO DEL MEDIO FÍSICO. INFORME GEOTECNICO**

1.MEDIO FÍSICO Y BIOLÓGICO.....	1
1.1.CLIMA.....	1
1.1.1.RÉGIMEN TÉRMICO Y PLUVIOMÉTRICO.....	1
1.1.2.HUMEDAD RELATIVA, INSOLACIÓN Y VIENTO.....	3
1.1.3.CLASIFICACIÓN	
CLIMÁTICA.....	5
1.1.4.CONCLUSIONES Y VALORACIÓN.....	7
1.2.ATMÓSFERA.....	8
2.ESTUDIOGEOTÉCNICO.....	8

# **INVENTARIO AMBIENTAL**

## **1.MEDIO FÍSICO Y BIOLÓGICO**

Se incluye en este apartado una descripción del territorio en el que se localiza el proyecto, así como los componentes del medio afectados por las obras y los del entorno próximo.

### **1.1.CLIMA**

#### **1.1.1.RÉGIMEN TÉRMICO Y PLUVIOMÉTRICO**

##### **INTRODUCCIÓN**

La situación geográfica del municipio de *Los Arcos* condiciona que el clima característico de la zona presente influencias mediterráneas. Su cercanía a la vecina depresión del Ebro origina que, en general, las temperaturas sean suaves y las precipitaciones moderadas.

##### **VALORES TERMOPLUVIOMÉTRICOS**

En la siguiente tabla se recoge un resumen de datos termoplumiométricos del área objeto de estudio.

Para la realización de dicha tabla se han utilizado datos correspondientes a la estación meteorológica de Los Arcos cuya situación geográfica en coordenadas UTM, (situada en las proximidades del área objeto de estudio) se presenta a continuación:

Latitud: 4713187      Longitud: 566610      Altitud: 446 m

Los datos considerados han sido extraídos de la página web “[meteo.navarra.es](http://meteo.navarra.es)”,

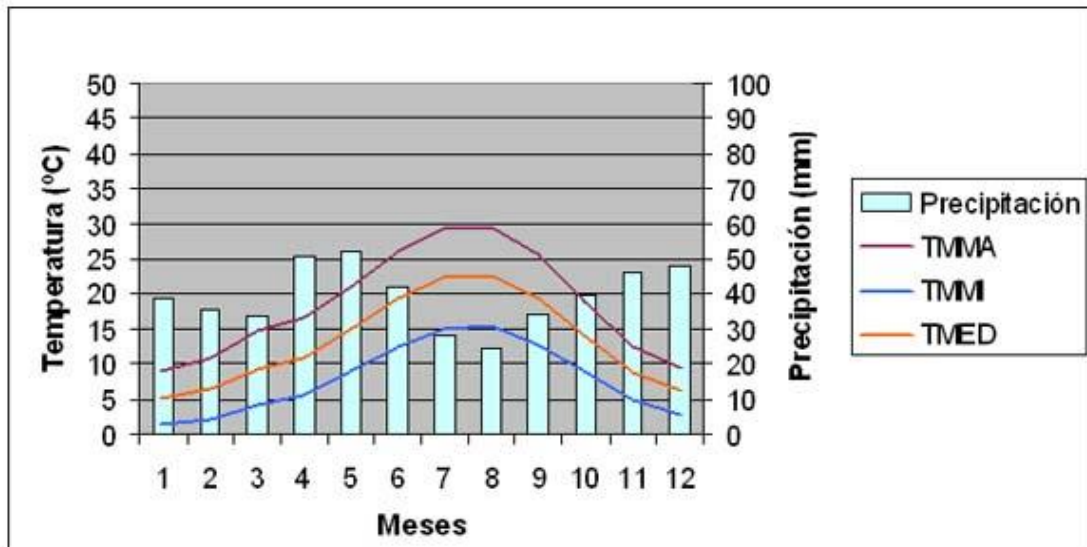
- Temperatura media correspondiente a cada uno de los meses del año.
- Precipitación media mensual, en mm.
- Evapotranspiración potencial media de cada mes, en mm.
- Exceso de agua medio, como diferencia entre la precipitación media y la evapotranspiración media, en mm.
- Número de días de precipitación.

**Tabla 1. Datos termopluviométricos del entorno**

MES	Temp. Media (°C)	Temp. Med.min (°C)	Temp. Med.max (°C)	Precip. Media (mm)	Evapotran .pot. (mm)	Exceso agua (mm)	Días de precipita.	Días de nieve	Días de granizo
Enero	5.2	1.5	9.0	38.8	12.0	26.8	11.0	2.0	0.1
Febrero	6.6	2.2	10.9	35.4	16.0	19.4	8.0	2.0	0.0
Marzo	9.3	4.0	14.7	33.8	33.0	0.8	9.0	0.6	0.2
Abril	11.0	5.3	16.7	50.8	45.0	5.8	11.0	0.5	0.0
Mayo	15.0	9.0	21.0	52.0	77.0	*	10.0	0.0	0.1
Junio	19.2	12.5	26.0	42.1	110.0	*	6.0	0.0	0.1
Julio	22.2	14.9	29.5	28.0	135.0	*	4.0	0.0	0.0
Agosto	22.5	15.6	29.5	24.4	128.0	*	4.0	0.0	0.2
Septiembre	19.3	12.9	25.7	34.4	90.0	*	6.0	0.0	0.0
Octubre	14.1	9.0	19.2	39.4	53.0	*	10.0	0.0	0.0
Noviembre	8.8	4.9	12.6	46.3	24.0	22.3	12.0	0.4	0.0
Diciembre	6.2	2.7	9.6	48.0	14.0	34	12.0	1.0	0.0
Año	13.3	7.9	18.7	473.3	737.0		103.0	6.5	0.8

(\*) En estos meses el exceso de agua sería negativo.

Figura 1. Diagrama



Donde:

- TMMA: Temperatura media de las máximas
- TMM: Temperatura media
- TMED: Temperatura media de las mínimas

De la información anteriormente expuesta se desprende que la temperatura media anual de la zona registra un valor de 13,3°C, siendo el mes más frío enero, con 5,2°C de media, y el mes más cálido Agosto, con 22,5°C.

En cuanto el estudio del régimen de heladas, el método EMBERGER, establece los siguientes periodos de heladas en función de las temperaturas medias de las mínimas mensuales:

- $T_m < 0^{\circ}\text{C}$  = Periodo de helada segura.
- $0^{\circ}\text{C} < T_m < 3^{\circ}\text{C}$  = Periodo de helada probable.
- $3^{\circ}\text{C} < T_m < 7^{\circ}\text{C}$  = Periodo de helada poco probable.
- $T_m > 7^{\circ}\text{C}$  = Periodo libre de heladas.

De los datos de temperatura de la tabla 1, se deduce un período de helada probable que comprende los meses de Diciembre, Enero y Febrero. Otro período de helada poco probable en el que se encuentran englobados los meses de Marzo, Abril y Noviembre.

La precipitación anual oscila en torno a los 47,33 mm. Los valores máximos se recogen en Mayo, con 52 mm. La precipitación máxima histórica en 24 horas para un período de retorno de 10 años, es de 53,4 mm.

Como era lógico suponer, los fenómenos de evapotranspiración son más acusados durante los meses de verano (Junio, Julio, Agosto y Septiembre), circunstancia ésta que unida a la menor precipitación de estas fechas da lugar a que éstos sean los meses más secos.

Los Arcos, se halla completamente en la zona templada o meridional de Navarra, pero la influencia de la sierra de San Gregorio y hasta de Monjardín y Montejurra, se deja sentir y ejerce las naturales consecuencias en el clima durante el invierno, agudizándolo notablemente.

En resumen, Los Arcos posee un clima predominantemente seco. En el verano se alcanzan temperaturas comprendidas entre 34 y 40° C y en el invierno pueden descender entre -3 y -7° C.

### **1.1.2.HUMEDAD RELATIVA, INSOLACIÓN Y VIENTO**

#### **INTRODUCCIÓN**

Los datos meteorológicos de los factores correspondientes a Humedad relativa (%), Insolación y vientos, han sido extraídos de la estación meteorológica de Estella, ya que es la más cercana a la localidad de Los Arcos que ofrece estos valores.

La situación geográfica en coordenadas UTM es la siguiente:

Latitud: 4724321

Longitud: 579471

Altitud: 486 m

## HUMEDAD RELATIVA

Se muestran los datos correspondientes a la humedad relativa media en tanto por ciento.

	Ene	Feb	Mar	Abri	May	Juni	Juli	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Año
H.R (%)	75,5	70,2	65,0	64,6	62,4	59,9	60,5	60,3	65,2	71,6	74,6	77,1	<b>67,2</b>

Por tanto, la localidad de Los Arcos presenta una humedad relativa media a lo largo del año del 67,2%.

## INSOLACIÓN

La radiación es el proceso de energía por medio de ondas electromagnéticas y el modo por el cual llega la energía solar a la tierra. Su intensidad depende de la altitud, nubosidad y pendiente.

En los estudios la radiación solar se emplea el término insolación como el número de horas en las cuales el sol no está cubierto por las nubes.

En la siguiente tabla se recoge el número de horas de sol, expresado en términos absolutos.

NÚMERO DE HORAS DE SOL	
Enero	109
Febrero	149
Marzo	184
Abril	180
Mayo	224
Junio	272
Julio	304
Agosto	273
Septiembre	181
Octubre	162
Noviembre	109
Diciembre	101
<b>Número medio anual de horas de sol (periodo )</b>	
Año	2248

Al año, Los Arcos presenta un valor de insolación elevado, de **2.248 horas**.

## VIENTOS

Para medir la dirección del viento, además de grados, se utilizan los sectores. Suponemos una circunferencia dividida en ocho sectores, numerados de 1 a 8 en la dirección de las agujas del reloj.

El sector 1 se encuentra cortado en el centro por la dirección Norte, el 3 por la dirección Este, el 5 por la dirección Sur y el 7 por la dirección Oeste.

De esta manera los sectores indican:

**Sector 1:** Viento del Norte

**Sector 2:** Viento del Nordeste

**Sector 3:** Viento del Este

**Sector 4:** Viento del Sureste

**Sector 5:** Viento del Sur

**Sector 6:** Viento del Suroeste

**Sector 7:** Viento del Oeste

**Sector 8:** Viento del Noroeste

	Ene	Feb	Mr	Abr	My	Jun	Juli	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic.	Año
<b>Vel.media (m/s)</b>	2,0	2,1	2,2	2,3	2,2	2,1	2,1	1,9	2,0	2,1	2,0	1,9	<b>2,1</b>
<b>Dirección del viento (sector)</b>	8	8	8	8	1	1	8	1	1	8	8	1	<b>8</b>

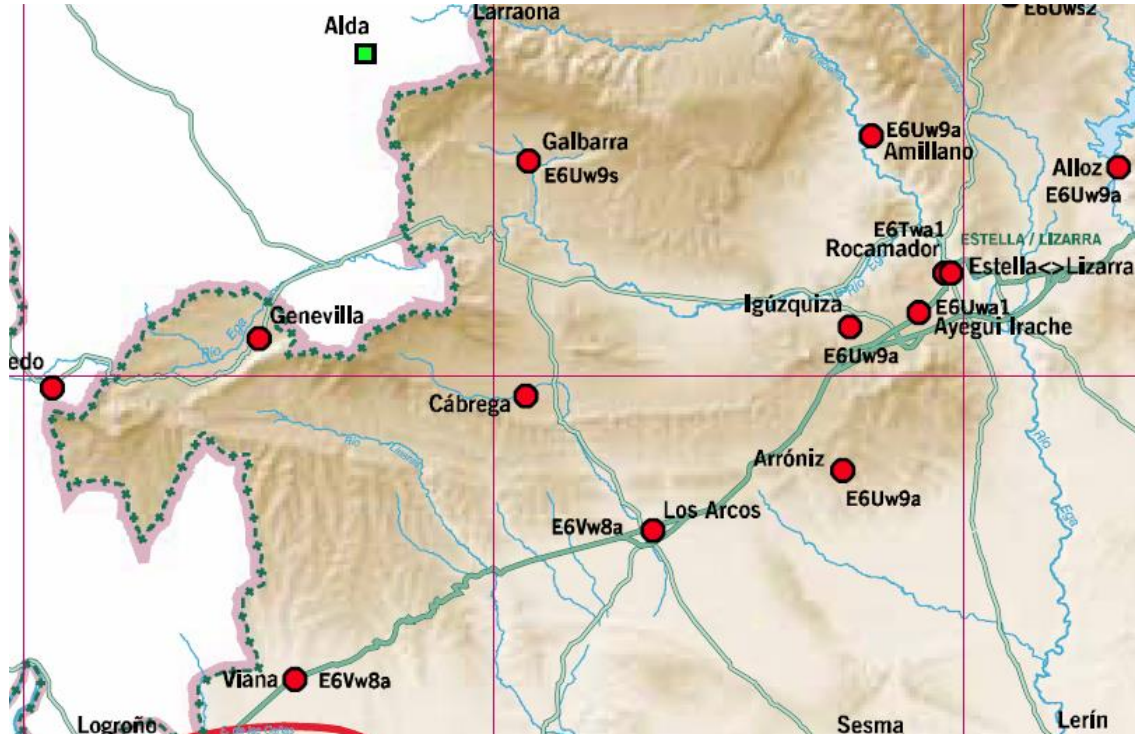
En base a la información anterior, puede observarse que **los vientos característicos corresponden a la dirección Noroeste (DIRECCIÓN 8)**, y de manera secundaria los vientos de dirección Norte (DIRECCIÓN 1).

De la tabla también se deduce **que la velocidad media del viento es de 2,1 m/s**.

### 1.1.3. CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA

Siguiendo la clasificación agroclimática de Papadakis que se muestra en la página web del Instituto Nacional de Meteorología en la Comunidad Foral de Navarra, nos encontramos con un clima de tipo **E6Vw8a**.





A continuación, se va caracterizar el clima según la metodología propuesta por la UNESCO-FAO:

## TEMPERATURAS

Se define un mes cálido cuando su temperatura media es superior a 20°C. En los meses templados, la temperatura media varía entre 0 y 20°C y en los meses fríos, la temperatura media es inferior a 0°C.

Para caracterizar las condiciones térmicas del clima, UNESCO-FAO toman la temperatura media del mes más frío y establecen grupos climáticos, en nuestro caso particular la del mes más frío coincide con el mes de Enero que presenta una temperatura media de 5,2°C, integrándose dentro del GRUPO 1: **Climas templados**, dado que la temperatura media del mes más frío es superior a 0°C e inferior a 10°C.

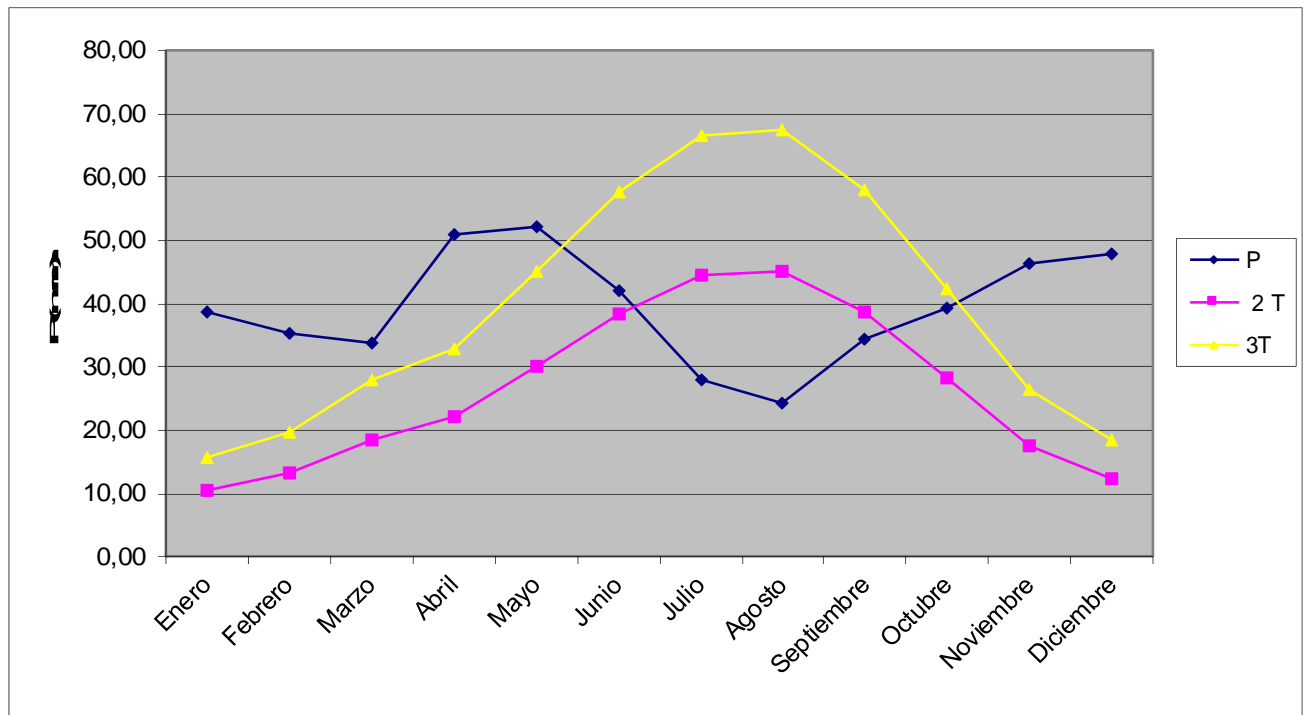
## ARIDEZ

Si la precipitación total durante el mes, expresada en mm, es inferior al doble de la temperatura media, en °C, se dice que estamos en un mes seco. Un período seco puede comprender varios meses secos.

Si la precipitación supera el doble de la temperatura, pero no alcanza a tres veces éstas, se trata de un mes subseco.

En consecuencia:

- Mes seco:  $P < 2T$
- Mes subseco  $2T \leq P < 3T$



De la información proporcionada por el gráfico, podemos deducir lo siguiente:

- El clima de Los Arcos presenta un período seco que comprende los meses de Julio, Agosto y Septiembre.
- Un período subseco que abarca los meses de Junio y Octubre.

La existencia de un período seco, nos indica que el clima se define como **monoxérico**.

Para caracterizar la intensidad de la sequía, se utilizan los índices xerotérmicos. El índice xerotérmico mensual ( $X_m$ ) señala el número de días al mes que pueden considerarse biológicamente secos.

INDICE	Julio	Agosto	Sept.	Total
$X_m$	24,2	27,4	30,0	<b>81,6</b>

Según el índice xerotérmico nos encontramos con un clima **mesomediterráneo atenuado**.

#### **1.1.4.CONCLUSIONES Y VALORACIÓN**

Teniendo en cuenta los valores de los apartados anteriores se puede concluir que:

- Este territorio se caracteriza, a grandes rasgos, por una estacionalidad marcada en lo que a temperaturas se refiere, con temperaturas templado-calidas en los

meses de verano y frescas en los meses de invierno. Algo similar se produce entre el día y la noche. Por otro lado, las heladas son probables durante los meses de diciembre, enero y febrero y otro período de helada poco probable durante los meses de noviembre, marzo y abril.

- La precipitación es moderada e irregularmente repartida a lo largo de todo el año, con un periodo seco que comprende los meses de julio, agosto y septiembre y otro periodo subseco los meses de junio y octubre.
- La humedad ambiental es más baja durante los meses de verano alcanzando valores entorno al 60%.
- La insolación es elevada. La radiación dependerá de factores topográficos (exposición y orientación), e influirá positiva o negativamente en el crecimiento de las especies, asentamientos humanos, etc.
- Los vientos característicos corresponden a la dirección Noroeste, seguidos de los vientos de dirección Sur. La velocidad media de estos vientos es de 2,1 m/s.

**En base a las consideraciones climáticas efectuadas, la calidad y fragilidad de esta variable en el estado pre-operacional es baja y esta consideración es extensible al entorno inmediato de la misma.**

## **1.2. ATMÓSFERA**

### **INTRODUCCIÓN**

El problema de la contaminación atmosférica se plantea de forma más o menos acusada en todos los grandes núcleos urbanos, en particular si su ubicación está influenciada además por efectos mesometeorológicos.

Para evaluar la calidad del aire se utilizan, generalmente, los denominados niveles de inmisión que se definen como la concentración media de un contaminante presente en el aire durante un periodo de tiempo determinado. La unidad en que se suelen expresar estos niveles es en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  N (microgramos por metro cúbico de aire en condiciones normales).

El mantener límites correctos de inmisión exige estar permanentemente informados de estos niveles por lo que se hace necesaria la vigilancia de la contaminación y la evolución meteorológica, a través de redes de control diseñadas a tal fin.

## **2. ESTUDIO GEOTÉCNICO**

Los terrenos sobre los que se sitúa el polígono industrial de Los Arcos, son terrenos prácticamente llanos, como corresponden a la unidad morfológica sobre la que se ubican. En el término municipal de Los Arcos no se conocen especies vegetales catalogadas como amenazadas; las especies de fauna que constan en el Catálogo de especies amenazadas de Navarra o que tienen un valor significativo para la conservación se encuentran en las áreas relevantes.

***Consumo de suelo y otros recursos renovables y no renovables***

Las aguas pluviales de escorrentía de las superficies impermeables se derivaran al rio y las aguas residuales van al colector que las conducirá a la estación depuradora recientemente construida. El impacto es compatible.

Las afecciones directas a la vegetación y a la fauna son muy bajas. Los suelos clasificados como urbanizables se hacen sobre espacios donde no hay especies o ecosistemas de interés en la conservación

La red hidrográfica de Los Arcos esta formada por los ríos Odrón, Cardiel y otros cauces menores. Son todos de carácter estacional excepto el Odrón, permanecen sin agua la mayor parte del año. Todos los ríos y arroyos con su vegetación acompañante, pueden cumplir un importante papel como corredores ecológicos y como elementos estructurantes del paisaje.

**Estación meteorológica: Sartaguda RN**

Fecha instalación: 1/9/1997

		Ener	Febre	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agost	Septie	Octub	Novie	Diciemb	Anual
<b>Precipitación máxima 10 minutos</b>	mm	3,1	5,1	5,9	10,5	17,8	10,6	9,8	11,4	23,7	14,2	5,7	18,6	23,7
<b>Temperatura media</b>	°C	5,4	6,8	10,4	12,1	16,3	21,1	22,2	21,8	18,1	14,1	8,6	5,0	13,5
<b>Temperatura máxima</b>	°C	9,8	11,8	16,5	18,2	23,1	28,6	29,9	29,4	25,1	20,4	13,4	9,4	19,6
<b>Temperatura mínima</b>	°C	1,6	2,3	4,8	6,0	9,8	14,1	15,3	15,1	12,1	8,5	4,4	1,0	7,9
<b>Humedad relativa media</b>	%	81,3	73,1	68,8	65,0	64,5	57,6	58,9	62,1	70,1	78,1	79,5	82,4	70,1
<b>Humedad relativa máxima</b>	%	92,4	89,0	88,6	87,3	89,0	84,4	86,0	88,3	91,3	94,5	91,9	93,3	89,7
<b>Humedad relativa mínima</b>	%	63,8	52,3	42,4	39,2	37,6	31,2	31,0	33,8	41,6	51,9	60,2	65,1	45,8
<b>Precipitación acumulada</b>	mm	35,9	33,8	34,5	47,9	53,9	32,7	34,3	30,1	54,6	53,2	40,9	29,5	481,5
<b>Velocidad medida del viento</b>	m/s	2,4	2,6	2,5	2,6	2,1	2,3	2,1	1,9	1,7	1,7	2,2	2,1	2,2
<b>Dirección del viento (moda)</b>	sector	8	8	8	8	8	8	8	8	8	4	8	8	8
<b>Velocidad racha máxima</b>	m/s	17,8	20,2	16,1	16,6	14,6	15,0	16,9	15,3	15,8	13,1	15,7	14,7	20,2
<b>Radiación global</b>	w/m2	71,2	107,2	160,6	212,1	253,1	295,2	292,1	246,3	186,3	122,2	80,4	61,5	174,0
<b>Insolación</b>	h	3,7	4,8	6,2	6,8	7,8	9,7	9,6	8,2	7,2	3,2	3,8	3,5	2270,0
<b>Temperatura máxima absoluta</b>	°C	17,8	20,7	27,7	28,7	35,5	39,5	37,8	37,9	34,6	29,2	21,2	20,5	39,5
<b>Temperatura mínima absoluta</b>	°C	-5,7	-6,0	-2,7	-3,3	-0,1	6,7	8,2	9,0	3,6	-0,7	-3,8	-12,0	-12,0
<b>Precipitación máxima 24 horas</b>	mm	28,2	43,3	17,4	32,7	33,1	44,2	44,8	22,0	48,6	41,6	22,6	19,7	48,6

Estación meteorológica: Estella														
		Ene	Febr	Mar	Abri	May	Juni	Julio	Agos	Septie	Octub	Novie	Dicie	Anual
<b>Precipitación máxima 10 minutos</b>	mm	5,3	4,5	6,2	4,8	13,8	21,5	15,8	12,5	12,2	8,8	13,0	2,6	21,5
<b>Temperatura media</b>	°C	5,5	6,0	9,4	10,6	14,7	18,6	20,7	20,9	16,8	13,4	8,7	5,7	12,6
<b>Temperatura máxima</b>	°C	8,7	10,2	14,7	15,9	20,6	25,2	27,8	27,8	22,5	18,0	12,4	8,9	17,7
<b>Temperatura mínima</b>	°C	2,6	2,4	4,9	5,9	9,4	12,9	15,0	15,4	11,9	9,4	5,4	2,7	8,2
<b>Humedad relativa media</b>	%	75,5	70,2	65,0	64,6	62,4	59,9	60,5	60,3	65,2	71,6	74,6	77,1	67,2
<b>Humedad relativa máxima</b>	%	88,0	86,1	83,9	84,5	84,3	81,3	81,6	81,1	84,8	88,8	88,4	88,9	85,2
<b>Humedad relativa mínima</b>	%	59,9	51,5	44,8	44,0	40,8	38,3	37,3	37,3	42,9	51,0	57,7	61,7	47,3
<b>Precipitación acumulada</b>	mm	55,6	30,3	41,9	54,8	51,9	46,1	35,1	30,7	49,9	75,4	74,1	69,4	615,1
<b>Velocidad medida del viento</b>	m/s	2,0	2,1	2,2	2,3	2,2	2,1	2,1	1,9	2,0	2,1	2,0	1,9	2,1
<b>Dirección del viento (moda)</b>	sector	8	8	8	8	1	1	8	1	1	8	8	1	8
<b>Velocidad racha máxima</b>	m/s	25,9	38,5	22,7	23,1	21,5	24,6	24,6	25,9	24,2	20,1	21,5	31,1	38,5
<b>Radiación global</b>	w/m2	64,9	109,1	160,2	195,3	240,1	275,0	282,7	249,1	174,7	110,9	75,4	57,8	166,3
<b>Insolación</b>	h	2,4	3,5	4,1	4,3	5,2	6,5	6,5	5,9	4,4	3,4	2,7	2,4	1561,2
<b>Temperatura máxima absoluta</b>	°C	17,1	20,3	26,2	29,5	33,6	37,5	39,3	38,8	33,4	29,0	24,0	17,5	39,3
<b>Temperatura mínima absoluta</b>	°C	-7,3	-7,6	-4,5	-3,6	1,1	5,4	7,0	7,8	3,9	0,7	-3,3	-11,0	-11,0
<b>Precipitación máxima 24 horas</b>	mm	34,2	28,2	24,2	31,1	30,7	39,6	69,7	35,3	47,2	33,3	62,0	48,7	69,7

## **ANEJO N°2**

### **SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO. FICHA URBANÍSTICA**

## **ANEJO 2: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO. FICHA URBANÍSTICA**

1.DISPOSICIONE SDE CARÁCTER GENERAL DEL POLIGONO.....	1
2.NORMATIVA GENERAL.....	2
3.PARCELACION DE SUELO PARA USO INDUSTRIAL.....	3
4.PARCELACION DE SUELO POLIVALENTE.....	3
5.URBANIZACION Y EDIFICACIONES SIMULTANEAS.....	4
6.ACCESO A PARCELAS.....	4
7.CONEXIÓN A LOS SERVICIOS GENERALES DEL POLIGONO.....	5
8.SUPERFICIE EDIFICADA MÁXIMA.....	5
9.ESPACIOS LIBRES EN EL INERIOR DE LAS PARCELAS.....	5
10.APARCAMIENTOS.....	6
11.ALTURAS DE LAS EDIFICACIONES.....	6
12.VEGETACION.....	6
13.REDES DE COMUNICACIÓN.....	8
14.REDES DE INSTALACIONES.....	9
15.JUSTIFICACION DEL CUMPLIMIENTO DE LAS RESERVAS DE LA ZONAS VERDES.....	10
16.INFRAESTRUCTURAS.....	10
17.RUIDOS.....	13
18.PREVENCIÓN CONTRA INCENDIOS Y EXPLOSIONES.....	13
19.ESPECIFICACIONES PARA INSTALACIONES DE URBANIZACION Y EDIFICACION.....	13



## **1. DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL DEL POLÍGONO**

El presente Plan Sectorial de Incidencia Supramunicipal tiene por objeto establecer la ordenación territorial y el régimen urbanístico de los terrenos incluidos en su ámbito para el desarrollo del Área de Actividades Económicas de TIERRA ESTELLA.

Será de aplicación, desde su entrada en vigor, en la totalidad del ámbito señalado en planos. El Plan Sectorial de Incidencia Supramunicipal sustituye las determinaciones incluidas en la actual normativa urbanística del municipio afectado en el ámbito señalado, prevaleciendo sobre el planeamiento municipal vigente.

El Plan Sectorial de Incidencia Supramunicipal se promueve por iniciativa del Departamento de Industria y Tecnología, Comercio, y Trabajo, a través de la sociedad pública Navarra de suelo Industrial, S.A. (NASUINSA).

### ***Normativa***

#### **AREA DE ACTIVIDADES ECONOMICAS DE TIERRA ESTELLA**

- a) por su nivel de asignación:*
- globales
  - pormenorizados
- b) por su idoneidad:*
- previstos
  - tolerados
  - prohibidos
- c) por su función:*
- industrial polígono
  - actividad empresaria
  - ocio
  - servicios
  - dotacional
  - agrícola
  - otros usos

TABLA DE COMPATIBILIDAD DE USOS: Uso global: industrial

USOS PREVISTOS	USOS TOLERADOS	USOS PROHIBIDOS
Industrial Polígono	Aparcamientos Almacenamiento Equipamiento Infraestructuras Zonas verdes privadas Viario privado Residencial servicio	El resto
Equipamiento polivalente	Aparcamientos Comercial Parque infantil Tráfico Tercario Oficinas Hostelero Ocio Cultural-Educativo Servicios de operadores Servicios vinculados a promoción de desarrollo comarcal	El resto
Servicios vinculados a otros usos previstos	Aparcamiento	El resto
Zonas verdes públicas	Zonas verdes públicas	El resto

## DESARROLLO

El Plan Sectorial comprende un Área de Reparto, que se corresponde con un único Sector.

Este Sector se ordena directamente por el Plan Sectorial y constituye una Unidad de ejecución a desarrollar a través de los correspondientes Proyectos de Reparcelación y Urbanización.

## DOTACIONES Y CESIONES

En el ámbito del Plan Sectorial de Incidencia Supramunicipal, se establecen las dotaciones y cesiones previstas para sectores de uso industrial, de forma pormenorizada. así los espacios públicos (vianos, reserva de viario, zonas verdes) serán de cesión al Ayuntamiento de Los Arcos, al igual que el 10 % del aprovechamiento tipo.

## **2. NORMATIVA GENERAL**

### AMBITO Y CLASIFICACION

#### **1. Ámbito**

Corresponde a la superficie grafiada en planos, donde se pretende la instalación de un área de actividades económicas.

#### **2. Clasificación**

Los terrenos están clasificados como urbanizables.

### APROVECHAMIENTO TIPO

En el área delimitada se han diferenciado zonas en función de su uso pormenorizado, estableciendo la edificabilidad de cada zona, los coeficientes de ponderación de diferentes usos y tipologías edificables, como parámetros que determinan el aprovechamiento total homogeneizado como base para el cálculo del aprovechamiento tipo.

### PROYECTOS DE URBANIZACIÓN

Los Proyectos de Urbanización no podrán introducir modificaciones en el viario principal, y deberán adecuarse a la normativa recogida en el actual Plan Sectorial de Incidencia Supramunicipal, o bien, en los correspondientes Estudios de Detalle redactados a tal efecto, que considerarán los retranqueos mínimos de las edificaciones con respecto a los viarios tal y como se ejecuten finalmente.

### PARCELACIÓN

La parcela mínima será de 1.000 m<sup>2</sup> de superficie.

El Plan Sectorial de Incidencia Supramunicipal define la parcelación como queda indicada en planos, si bien se permite la agrupación y segregación de algunas de éstas de acuerdo con las necesidades que se planteen.

## **3. PARCELACIÓN DE SUELO PARA USO INDUSTRIAL:**

1.- La parcelación de planos es indicativa, definiéndose inicialmente las parcelas como manzanas cerradas de superficie, para permitir la distribución de parcelas según las necesidades de las implantaciones, pero siempre con los criterios de mínima superficie expuestos más arriba. En nuestro caso la *parcela* a utilizar es la **1.7** y tiene **5.999m<sup>2</sup>**.

2.- Edificabilidad resultante en el conjunto del área industrial será siempre igual a la edificabilidad original.

3.- Todas las parcelas tendrán garantizado el acceso desde el viario público.

#### **4. PARCELACIÓN DE SUELO POLIVALENTE**

La variación, agrupación y segregación de las parcelas polivalentes se efectuará mediante Estudio de Detalle previo a la licencia. Este Estudio de Detalle, que deberá ser obligatorio como paso previo a la implantación de cada una de las empresas en el área, grafiará la ordenación definitiva de la parcela y establecerá el número mínimo de aparcamientos en espacio privado de uso público que sean necesarios en función de la aplicación del estándar exigido por la legislación vigente (incluyendo la normativa de este documento), y de la edificación final propuesta y que genere necesidades de aparcamiento. Los aparcamientos que no se sitúen en semisótano deberán estar accesibles en todo momento, por lo que se prohíbe el cerramiento de las parcelas, manteniéndose además inalterable el número de aparcamientos en espacio de uso público propuesto por este Plan Sectorial de Incidencia Supramunicipal para los viales, aún con independencia de las modificaciones posibles en los mismos.

Este Estudio de Detalle deberá ser tramitado ante el Ayuntamiento por la entidad promotora del Área de Actividades Económicas.

#### **5. URBANIZACIÓN Y EDIFICACIÓN SIMULTANEAS**

El Ayuntamiento de Los Arcos autorizará la ejecución simultánea de la urbanización y de la edificación, pudiendo exigir para ello las garantías que estime necesarias y que serán como máximo del 20% del coste estimado de las obras de urbanización en la parte que corresponda a la parcela objeto de licencia, de acuerdo con la cuota de urbanización que le haya asignado el Proyecto de Reparcelación.

#### **NORMATIVA PARTICULAR: ORDENANZAS**

Los Proyectos de Urbanización podrán subdividirse en Fases de Ejecución, pero siempre se habrá de revolver desde la primera fase el acceso desde el viario general.

#### **LICENCIA DE ACTIVIDAD**

Las licencias de actividad se tramitarán de acuerdo con la legislación vigente en cada momento.

#### **NORMATIVA PARTICULAR URBANÍSTICA Y REGULACIÓN DE LA EDIFICACIÓN.**

#### **6. ACCESO A LAS PARCELAS**

Previamente al inicio de cualquier obra en el interior de las parcelas, será necesario haber reforzado y proteger todas las canalizaciones situadas en el frente de la parcela a todo lo largo de la zona en donde se situará luego el acceso rodado definitivo a la parcela. Este refuerzo se llevará a cabo por cuenta del propietario.

En las parcelas donde es obligatorio la realización de Estudio de Detalle, éste indicará el emplazamiento y dimensión de los accesos a las mismas.

En todo caso, cualquier deterioro o rotura de las canalizaciones, arquetas, bordillos y otras instalaciones generales del polígono que se puedan producir, especialmente durante la ejecución de las obras, deberá quedar subsanado por cuenta del adjudicatario de la parcela de forma inmediata.

Asimismo, será de obligación del propietario el completar la urbanización en todo el frente que ocupe su parcela hasta la vía pública, debiendo para ello realizar los tramos de acera que le correspondan, los rebajes de bordillo necesarios para los accesos y el acondicionamiento de la zona o banda verde exterior a su parcela.

La zona de acceso a parcelas quedará delimitada por el caz que contiene la rodadura, por un lado y por el cierre de la parcela por el otro. En ningún caso se interrumpirá el caz. El material a emplear será el indicado en el Proyecto de Urbanización.

## **7. CONEXIÓN A LOS SERVICIOS GENERALES DEL POLÍGONO**

El conexionado a la red general de distribución de agua y a las redes de energía eléctrica, teléfonos, etc., será único para cada parcela

Para las conexiones a los colectores de aguas residuales y pluviales se estará a lo dispuesto en la reglamentación de la mancomunidad de aguas correspondiente a la zona de implantación, y en la legislación de vertido de aguas residuales a colectores públicos.

## **8. SUPERFICIE EDIFICADA MÁXIMA**

La superficie edificada máxima de cada parcela está indicada en la presente normativa.

Se contabilizará como semisótano la superficie de la planta objeto de estudio cuyo techo no esté más de 2,5 metros (medidos desde cota superior de forjado de techo) por encima del terreno original en cualquier perfil superpuesto del proyecto y del terreno original.

En parcelas de uso industrial no se permite la construcción de sótanos o semisótanos fuera de los límites de ocupación máxima de la edificación en Planta Baja.

## **9. ESPACIOS LIBRES EN EL INTERIOR DE LAS PARCELAS**

*Aparcamientos:* En el espacio libre privado de uso público, se situarán los aparcamientos, debiendo estar éstos así como las zonas de rodadura debidamente pavimentados y delimitados. Durante los horarios de trabajo, se deberá garantizar el acceso a espacio libre privado de uso público en el que se situarán los aparcamientos,

vehículos a estos espacios desde la calle pública por lo que no se podrán cerrar las puertas de acceso.

**Zona verde:** En las zonas privadas de uso público para accesos y zona verde se permite realizar el acceso a la parcela. El resto de la zona verde referida deberá ordenarse como zona verde con instalación de riego y plantación de especies a cargo del propietario de la parcela. Estas zonas tendrán el carácter de predios sirvientes para el paso de infraestructuras y servicios, incluyendo el mantenimiento

## **10. APARCAMIENTOS**

Los aparcamientos y las zonas de rodadura deberán estar debidamente delimitados con tratamientos de jardinería para minimizar su impacto, definiéndose en proyecto la protección visual de los mismo mediante tratamiento ajardinado o arbustivo.

Las plazas de aparcamiento mínimas que establece son:

- Zonas industriales divididas en parcelas de dimensión media inferior a 1.500 m<sup>2</sup>: 1 plaza por cada 70 m<sup>2</sup> de superficie construida, en espacios de uso público.
- Zonas industriales divididas en parcelas de dimensión media superior a 1.500 m<sup>2</sup> e inferior a 3.000 m<sup>2</sup>: 1 plaza por cada 100 m<sup>2</sup> de superficie construida, en espacios de uso público.
- Zonas industriales divididas en parcelas de dimensión media superior a 3.000 m<sup>2</sup> e inferior a 5.000 m<sup>2</sup>: 1 plaza por cada 150 m<sup>2</sup> de superficie construida, en espacios de uso público.
- *Zonas industriales divididas en parcelas de dimensión media superior a 5.000 m<sup>2</sup> e inferior a 20.000 m<sup>2</sup>: 1 plaza por cada 200 m<sup>2</sup> de superficie construida, en espacios de uso público.*
- Zonas industriales divididas en parcelas de dimensión media superior a 20.000 m<sup>2</sup>: no será necesario prever plazas de aparcamientos ubicadas en espacio público.

## **11. ALTURAS DE LAS EDIFICACIONES**

La altura máxima de la edificación dependerá del tamaño de las parcelas. Así:

- En parcelas industriales de superficie < 10.000 m<sup>2</sup> será de 10 m. medidos hasta la parte baja del sistema estructural de cubierta.
- En parcelas industriales de superficie > 10.000 m<sup>2</sup>, será de 15m. medidos hasta la parte baja del sistema estructural de cubierta.
- En parcelas polivalentes, la altura máxima será de 10 m. medidos hasta la parte baja del sistema estructural de cubierta.

## **12. VEGETACIÓN**

El proyecto de urbanización interior de cada parcela incluirá el tratamiento vegetal de sus zonas verdes, especificando especies, colocación, densidad y porte.

## NORMATIVA

### Normativa de parcelas: Cuadro resumen

<b>PARCELAS INDUSTRIALES</b>	Superficie	Ocupación máxima en planta	Edificabilidad	Privado uso público aparcamiento	Privado uso público zona verde	Privado
1.1	2.389	906	1.178	1.065	314	104
1.2	1.401	906	1.178	309	82	104
1.3	1.401	906	1.178	309	82	104
1.4	1.401	906	1.178	309	82	104
1.5	1.401	906	1.178	309	82	104
1.6	1.401	906	1.178	309	82	104
1.7	5.999	3.382	4.058	550	138	1.929
1.8	6.262	3.765	4.518	553	138	1.806
1.9	6.262	3.765	4.518	553	138	1.806
1.10	6.262	3.765	4.518	553	138	1.806
1.11	6.262	3.765	4.518	553	138	1.806
1.12	6.262	3.765	4.518	553	138	1.806
1.13	5.916	3.464	4.157	700	57	1.695

**TOTAL MANZANA 1**                      **52.619**                      **31.107**                      **37.873**                      **6.625**                      **1.609**  
**13.278**

2.1	2.231	906	1.178	1.091	131	103
2.2	1.401	906	1.178	309	82	104
2.3	1.401	906	1.178	309	82	104
2.4	1.401	906	1.178	309	82	104
2.5	1.401	906	1.178	309	82	104
2.6	1.401	906	1.178	309	82	104

**TOTAL MANZANA 2**    **9.236**                      **5.436**                      **7.068**                      **2.636**                      **541**                      **623**

3.1	16.379	10.650	11.715	0	352	5.377
3.2	26.224	18.436	19.727	0	441	7.347

<b>PARCELAS POLIVALENTES</b>	Superficie	Ocupación máxima en planta	Edificabilidad	Privado uso público pavimento máximo	Privado uso público zona verde mínimo	Privado
POL-1	5.749	1.725	5.175	2.080	1.944	3
POL-2	12.439	3.732	11.196	6.362	2.345	3

**TOTAL POLIVALENTE**                      **16.188**                      **5.457**                      **16.371**                      **8.442**                      **4.289**  
**0**

**TOTAL PARCELAS**                      **294.066**                      **193.832**                      **222.522**                      **17.703**                      **8.092**

**Condición :** En el caso de construir muros de cierre en el perímetro del forjado objeto de consideración, éstos tendrían que ser muros de contención de  $h > 1m$ . en más del 50% del perímetro.

**Condición:** cumpliendo las condiciones anteriores, se contabilizará como semisótano la superficie de la planta objeto de estudio cuyo techo no esté más de 2,5 metros (medidos desde cota superior de forjado de techo) por encima del terreno original en cualquier perfil superpuesto del proyecto y del terreno original.

Se entiende por cota natural del terreno o terreno original al terreno definitivo definido en el Proyecto de Urbanización.

### **Descripción del espacio de intervención.**

La implantación del área económica se propone en el entorno de una zona con actividad agrícola, con proximidad de infraestructuras viarias y de servicios en funcionamiento y próxima a la autovía Pamplona-Logroño, dotando el área de atractivo para empresas de todo tipo, fundamentalmente actividades con mucha dependencia de transporte, y con grandes necesidades de espacio

El único municipio afectado por el área de actuación es Los Arcos, que cuenta con Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal aprobadas.

Este planeamiento determina de modo particular la clasificación de los suelos afectados como no urbanizable de mediana productividad agrícola, y una pequeña parte de la actual carretera NA-129.

**Topografía:** Atendiendo a la topografía, el terreno forma una loma continua, elevada entre el río Cardiel-río Mahoma y la carretera NA-129, lo que conforma un terreno con dos vertientes: una hacia el río Cardiel-río Mahoma, y otra el río Odrón, ascendente desde su límite sur hacia el norte. Todo esto condicionará la cota mínima de la actuación y las pendientes del viario, de manera que no existan problemas de funcionamiento de servicios.

La delimitación del área afectada, corresponde en su mayoría a terrenos de cultivo de cereal de secano, y una pequeña parte a plantaciones de viña, existiendo un camino que la cruza de norte a sur, el camino de Las Roturas.

Al norte del ámbito se encuentra el yacimiento arqueológico de La Atalaya, que la institución Príncipe de Viana, en informe de 31 de marzo de 2.003, exige excluir del proyecto, así como de cualquier obra o infraestructura relacionada con él. En este sentido, se han realizado prospecciones arqueológicas, a efectos de delimitar el yacimiento, y definir un límite norte de la actuación alejado de dicha ubicación, con resultado negativo por debajo del camino de Perguita, entre la NA-129 y el río Cardiel – río Mahoma.



El área de actuación linda, al Norte, con terrenos rústicos, incorporando el camino de Perguita; Sur, con el camino de Guiadores; Este, con el río Cardiel, también denominado río Mahoma; y Oeste, con la carretera Acedo-Los Arcos-Lodosa NA-129.

### **13. REDES DE COMUNICACIÓN EXISTENTES Y PREVISIONES**

La zona afectada es inmediata a varias infraestructuras de comunicación viaria: a las carreteras Pamplona-Logroño N-111, la autovía N-111y Acedo-Los Arcos-Lodosa NA-129, desde donde tiene acceso.

Existen, además, caminos interiores, cuyas servidumbres se mantendrán en el presente Plan Sectorial.

### **14. REDES DE INSTALACIONES EXISTENTES Y PREVISIONES**

En cuanto a las infraestructuras de servicios existentes en la actualidad, no existen en el ámbito del PSIS, pero si en su entorno, entre las que se pueden mencionar

- Líneas Eléctricas de Alta Tensión a 30 KV. aéreas, propiedad de Iberdrola, que se reflejan en los planos adjuntos.
- Líneas Eléctricas de Alta Tensión a 13,2, KV. aéreas, propiedad de Electra Berrueza, S.A., que se reflejan en los planos adjuntos.
- Cunetas de escorrentías de aguas pluviales, que se adaptarán a los cauces de avenidas y se canalizarán por el interior del polígono o se mantendrán en su trazado, según el caso.
- Canalización de abastecimiento de agua de alta presión de la Mancomunidad de Aguas de Montejurra.
- Estación depuradora de aguas residuales de Los Arcos.

#### **CAMINO DE SANTIAGO**

El área de actuación no queda afectada por el Camino de Santiago, que discurre varios kilómetros al Norte de esta, atravesando el núcleo urbano de Los Arcos.

#### **SECTORES Y AREAS DE REPARTO**

El presente PSIS se plantea urbanísticamente como un Sector de suelo urbanizable, y una única Área de Reparto.

#### **SISTEMAS GENERALES.**

Como resultado de los condicionantes previos antes analizados queda incluido en el ámbito del PSIS, como Sistema General, la rotonda de acceso a la carretera Acedo-Los Arcos-Lodosa NA-129.

## **TRAZADO VIARIO**

El Sector se articula a través de dos ejes viarios, en forma de T, con la misma sección de calzada de circulación de tráfico, (un carril de anchura 4m para cada sentido), pero variando los aparcamientos y las aceras, (aceras en todos los casos de 1,5m a cada lado, sin aparcamientos en el tramo desde la rotonda hasta el primer cruce, con aparcamientos en batería a cada lado en la zona de parcelas más pequeñas, de anchura 4,5m. y con aparcamientos en batería a un lado y en línea, de anchura 2,5m, a otro lado en zona de parcelas grandes) acabados en rotondas de cambio de sentido.

## **15. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS RESERVAS DE ZONAS VERDES Y EQUIPAMIENTOS POLIVALENTES PREVISTOS EN LA NORMATIVA VIGENTE**

La superficie delimitada en el ámbito del presente PSIS es de 465.455 m<sup>2</sup>, de los que 11.099 m<sup>2</sup> constituyen el ámbito de un Sistema General viario. Según la normativa vigente, la disposición de zonas verdes del polígono debe superar el 10% sobre el total de la superficie afectada, garantizando asimismo la disposición de al menos un 4% de la superficie del polígono para áreas de uso polivalente. Asimismo, se debe reservar superficie para la disposición de aparcamientos cuya cuantía varía en función de la superficie media de las parcelas industriales previstas.

El Proyecto de Urbanización se atenderá a las determinaciones establecidas en el informe de la Dirección General de Obras Públicas referido.

## **16. INFRAESTRUCTURAS**

Todas las parcelas resultantes de la nueva ordenación disponen de una zona verde previa, con servidumbre de infraestructuras, por la que discurrirán los trazados de las infraestructuras enterradas, facilitando así su modificación, mantenimiento y renovación.

En relación a las infraestructuras y servidumbres que pudieran afectar o condicionar la ejecución de las instalaciones pretendidas (zona de policía de cauces públicos, etc.), el Promotor de las obras de desarrollo del PSIS deberá proveerse de cuantas autorizaciones sean precisas de los órganos competentes en razón de la materia de que se trate.

### **Abastecimiento y saneamiento**

El Plan Sectorial se documenta sobre las redes actuales de abastecimiento y saneamiento de la Mancomunidad de Aguas de Montejurra.

**Mancomunidad emitió informe favorable de fecha 16 de noviembre.**

*Se prevé la construcción de un nuevo depósito para Los Arcos, mediante acuerdo con la Mancomunidad de Aguas de Montejurra, al noroeste del núcleo urbano, con capacidad y a cota suficiente para suministrar presión y caudal al polígono. Este*

*depósito se abastecerá de la actual red de a la presión de la Mancomunidad, y de él partirán las canalizaciones de agua al polígono y desagüe a regata afluente del río Cardiel.*

Se prevé para la red de abastecimiento una acometida por parcela.

La red de agua potable discurrirá según los requisitos de la Mancomunidad de Aguas de Montejurra, con los diámetros y materiales que se especifiquen en el proyecto de urbanización.

La red de saneamiento será separativa para fecales y pluviales:

El vertido de las aguas pluviales del área se realizará a dos vertientes: al río Odrón, y al río Cardiel-río Mahoma.

Las aguas pluviales provenientes de escorrentías exteriores, se recogerán en cunetas de guarda, y posteriormente a los ríos referidos, o a regatas-cunetas existentes que desembocan, tras un breve recorrido, en los mismos. Las aguas pluviales de viales y parcelas se recogerán en colectores enterrados que discurren por los propios viales, y al final, se desaguarán de la misma manera que las cunetas de guarda.

Las obras de vertido de aguas pluviales a cauce público se ajustarán a las condiciones de autorización de la Confederación Hidrográfica del Ebro, quien con fecha 5 de noviembre de 2014, ha informado favorablemente las actuaciones incluidas en el PSIS.

El vertido de aguas fecales se recogerá, por gravedad, en canalización enterrada, hasta pozo de bombeo, del que partirá una tubería de impulsión hasta el emisario de Los Arcos, junto a la Estación Depuradora de Aguas Residuales de Los Arcos existente. NILSA, en informe de fecha 5 de octubre, dice que es admisible la incorporación de los vertidos procedentes de los aseos de las diferentes industrias del futuro polígono, y que el vertido procedente de cada actividad industrial será regulado en la correspondiente autorización de actividad, y será objeto de condicionamiento de admisión establecido por NILSA.

### **Redes eléctricas de A.T. y B.T.**

La energía eléctrica se tomará desde la STR-LOS ARCOS, propiedad de Electra Berrueza, S.A. Los tendidos se realizarán en función de las necesidades de las fases en que se divida la obra de urbanización, de manera que para el polígono completo acabe tendiendo acometidas desde dos puntos distintos:

- Línea eléctrica aérea de 13.2 kV derivada de la línea “invernaderos-Los Arcos”, con entrada por la rotonda de acceso.
- Línea eléctrica aérea de 13.2 kV, derivada de la línea “Derivación a bodegas Boria” con entrada por noroeste del área de actuación, incluyendo modificación de la STR LOS ARCOS, conversión de primer tramo en línea de doble circuito de 13.2 dV y sustitución de conductor de “Derivación a Bodegas Borgia”.

En el interior del polígono se prevé un tendido bajo canalización enterrada, según normativa de la compañía suministradora y reglamento electrotécnico vigente.

### **Red de alumbrado**

Se realiza la instalación de una red de alumbrado viario. Esta instalación se realizará de forma paralela a las vías, colocándose las luminarias, sobre las aceras o jardines, guardando las distancias reglamentarias a los carriles de circulación.

En cuanto al alumbrado de la carretera Acedo-Los Arcos-Lodosa NA-129, en la zona de conexión con el Área de Actividades, se procederá según el informe de la Dirección General de Obras Públicas regulado por la ley Foral 5/2007 de 23 de Marzo de carreteras de Navarra

La solución lumínica adoptada permitirá realizar la tarea visual con la suficiente calidad y atendiendo a los criterios de confort, mínimo deslumbramiento y economía, realizándose las instalaciones eléctricas necesarias de acuerdo con el reglamento electrotécnico vigente.

### **Red de telecomunicaciones**

La red de telecomunicaciones se acometerá desde la red que discurre por la margen de la carretera N-111, de alimentación general a Los Arcos, en el punto de transición de línea aérea a subterránea. A partir de este punto se iniciará una nueva línea aérea paralela a los caminos existentes, que se transforma en enterrada para cruzar la autovía N-111, finalizando en el ámbito del área proyectada.

El diseño de la acometida, así como el tipo de canalizaciones, será la habitual APRA las distintas compañías de telecomunicaciones.

Todas las canalizaciones de servicios quedan reflejadas, en cuanto a su trazado, en los planos correspondientes.

Las infraestructuras se definirán en el proyecto de urbanización a nivel de ejecución de las infraestructuras propias de un suelo urbano.

Los suministros de energía serán realizados por las empresas operadoras autorizadas.

### **Incidencia sobre el territorio**

La incidencia del Área de Actividades Económicas sobre el territorio queda limitada, en cuanto a cuestiones de orden se refiere, por la normativa y ordenanzas del polígono, en documento anexo. Esta incidencia queda descrita en anexo al presente documento en cuanto a propiedades afectadas, y en el Estudio de Afecciones Ambientales en cuanto a la incidencia medioambiental.

Respecto a la preservación del Patrimonio Arqueológico, se procederá, durante el transcurso de las obras, conforme a lo indicado en el informe de la Sección de Bienes

Muebles y Arqueología del Servicio de Patrimonio Histórico, de fecha 22 de noviembre de 2005

Será obligatoria la presencia de un arqueólogo en la fase de movimientos de tierras en todas las obras (instalación del depósito, conducción, área de implantación del polígono industrial) e infraestructuras (camino, instalaciones eléctricas y de energía, etc.) relacionadas con el proyecto. Esta medida deberá observarse tanto en lo relativo a la propia excavación del subsuelo, mientras no se alcancen niveles geológicos intactos, como también en cuanto a deposición de sedimentos que sean necesarios para nivelación del terreno o vertidos, pues se deberá comprobar que su colmatación no cubra áreas de elevado valor arqueológico.

## **17. RUIDOS. NIVELES SONOROS ADMISIBLES**

Se cumplirá el Decreto Foral 1513/2005 de 16 de diciembre por el que se establecen las condiciones técnicas que deberán cumplir las actividades emisoras de ruidos o vibraciones, o la legislación que complete o sustituya al anterior.

## **18. PREVENCIÓN CONTRA INCENDIOS Y EXPLOSIONES. CONDICIONES GENERALES**

Las empresas asegurarán la no colocación de objeto o cargas que puedan obstaculizar e acceso directo a las hidrantes, puntos fijos de incendios, extintores, salidas de seguridad, etc.

### **RIESGOS DE EXPLOSION**

Se entiende por aquellas actividades con riesgo de explosión las siguientes:

- Aquellas que estén incluidas con tal riesgo en la reglamentación vigente.
- Aquellas que manipulen o almacenen sustancias en unas condiciones tales que por si mismas o en mezcla ambiental con el aire pueden sufrir un fenómeno explosivo.

En el polígono no se admitirán actividades con riesgo de explosión que no adopten medidas de prevención y protección que anulen los efectos mecánicos derivados de una explosión accidental.

## **19. ESPECIFICACIONES PARA INSTALACIONES DE URBANIZACIÓN Y EDIFICACIÓN**

Todas las instalaciones que se pretendan implantar deberán cumplir con los reglamentos e instrucciones técnicas en vigor que les sean aplicables.

Además, con el objetivo de garantizar la protección visual de las estaciones de regulación de gas centrales telefónicas, los centros de transformación eléctrica



## **ANEJO N°3**

### **PROCESO PRODUCTIVO. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS**

### **ANEJO 3: INGENIERÍA DEL PROCESO PRODUCTIVO**

1.ESTUDIO DE MATERIAS PRIMAS Y ADITIVOS.....	1
1.1.PRODUCTOS A ELABORAR.....	1
1.2.NATURALEZA DE LAS MATERIAS PRIMAS Y MATERIALES AUXILIARES.....	2
1.2.1.CARNE, (CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA CARNE DE CERDO).....	2
1.2.2.TOCINO, (CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA GRASA DE CERDO).....	3
1.2.3.SAL COMÚN.....	4
1.2.4.PIMENTÓN.....	5
1.2.5.AJO.....	6
1.2.6.TRIPAS ARTIFICIALES.....	6
1.2.7.PIMIENTA NEGRA.....	7
1.2.8.AGUA.....	7
1.2.9.ADITIVOS, (PREPARADO PARA EL SALCHICHÓN Y EL CHORIZO).....	7
1.2.10.GRAPAS.....	9
1.2.11.ALGODÓN.....	9
1.2.12.ETIQUETAS.....	9
1.2.13.ENVASES.....	9
1.3.BALANCE DE MATERIAS PRIMAS Y ADITIVOS.....	11
1.3.1.PRODUCCIÓN.....	11
1.3.2.PRODUCCIÓN DIARIA, ANUAL Y MENSUAL DE MATERIAS PRIMAS.....	12
1.3.3. .PRODUCCIÓN DIARIA, ANUAL Y MENSUAL DE MATERIAS AUXILIARES.....	12
1.3.4.COMPOSICIÓN Y CONSUMOS DE PRODUCTOS A ELABORAR.....	13
1.3.5.DESTINO, UTILIZACIÓN Y FORMA DE LOS PRODUCTOS FINALES.....	16
2.DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PROCESO PRODUCTIVO.....	17
2.1.PROGRAMA PRODUCTIVO.....	17
2.1.1DIAGRAMA DE FLUJO CHORIZO CURADO Y FRESCO.....	20
2.1.2.DIAGRAMA DE FLUJO SALCHICHÓN.....	21
2.2.ETAPAS DEL PROCESO PRODUCTIVO.....	22
2.2.1.RECEPCIÓN, ELECCIÓN Y TRANSPORTE DE MATERIAS PRIMAS.....	22



2.2.2.ACONDICIONAMIENTO Y ALMACENAMIENTO DE MATERIAS PRIMAS.....	25
2.2.3.PICADO DE LA MATERIA PRIMA.....	26
2.2.4.AMASADO.....	27
2.2.5.PREFERMENTACIÓN O REPOSO.....	27
2.2.6.EMBUTIDO.....	27
2.2.7.ATADO-GRAPADO.....	28
2.2.8.SECADO Y MADURACIÓN.....	28
2.2.9.ENVASADO.....	32
2.2.10.ETIQUETADO.....	33
2.2.11.EMBALADO.....	34
2.2.12.PALETIZADO Y ENFARDADO.....	34
2.2.13.AMIENTO DEL PRODUCTO TERMINADO.....	35
3.MANO DE OBRA POR ACTIVIDAD Y CATEGORÍA LABORAL.....	36

# **1. ESTUDIO DE MATERIAS PRIMAS Y ADITIVOS**

## **1.1.PRODUCTOS A ELABORAR:**

Los *embutidos crudo curados* son una mezcla de carne cruda y tocino picado, con adición de sal, condimentos, sustancias curantes y otros aditivos, todo ello introducido como relleno en una tripa natural o artificial, que sufre un proceso de maduración o fermentación, acompañado o no de ahumado (en nuestro caso no se va a realizar ahumado).

El chorizo que se elaborará en este proyecto, será a partir de una mezcla de carne cruda y tocino picado. A dicha mezcla se le añadirá sal, ajo y pimentón. Todo ello será embutido en tripa artificial para evitar así mayor número de roturas. Se evitará la adición de cualquier otro tipo de aditivo o coadyuvante, ya que se le quiere dar un carácter tradicional al producto final, con el fin de diferenciarlo dentro de un mercado muy competitivo. El salchichón a elaborar también será lo mas rústico posible.

La conservación de la carne se va a producir porque el embutido sufre una acidificación debida a una fermentación láctica. Esta conservación, también se ve favorecida por una pérdida de agua (desecación).

Los embutidos obtenidos después de haber pasado por las diferentes fases de procesado tienen que ser de forma más o menos cilíndrica, con la masa bien adherida a la tripa, de aspecto rugoso y consistencia firme. Debe conseguirse un corte homogéneo y liso, y no debe producirse desmoronamiento de la masa en el corte, es decir, la masa debe estar bien ligada entre sí.

En la Industria objeto del presente Proyecto se van a elaborar los siguientes productos:

- *Chorizo sarta picante (curado)* de categoría *extra*, sin colorantes, ni conservantes y con un peso aproximado de 300 gramos (430g en fresco debido a que esta sometido a una pérdida de peso).
- *Chorizo sarta picante (fresco)* de categoría *extra*, sin colorantes, ni conservantes y con un peso aproximado de 400 gramos (debido a que esta sometido a una pérdida de peso, 460g en fresco).
- *Chorizo sarta dulce (curado)* de categoría *extra*, sin colorantes, ni conservantes y con un peso aproximado de 300 gramos.
- *Chorizo sarta dulce (fresco)* de categoría *extra*, sin colorantes, ni conservantes y con un peso aproximado de 400 gramos.
- *Chorizo vela picante (curado)* de categoría *extra*, con un peso aproximado de 200 gramos, pesando 285 gramos en fresco.
- *Chorizo vela dulce (curado)* de categoría *extra*, con un peso aproximado de 200 gramos.
- *Chorizo sarta curado de carne de caza, corzo y jabalí*, también de categoría *extra* con un peso aproximado de 300 gramos.

- *Salchichón sarta*, también de categoría *extra* con un peso aproximado de 300 gramos.
- *Salchichón vela*, también de categoría *extra* con un peso aproximado de 200 gramos.

Como corresponde a los chorizos y salchichones de calidad *extra*, la proporción carne/grasa deberá ser la siguiente: *60 % carne; 40 % grasa*

## **1.2.NATURALEZA DE LAS MATERIAS PRIMAS Y MATERIALES AUXILIARES:**

### **1.2.1.CARNE:**

La carne empleada en la elaboración de nuestros embutidos será carne de magro, cerdo, jabalí y corzo. Se reciben en porciones, sin grasa blanda, cartílagos, cortezas y huesos, Las carnes se obtienen de diferentes piezas de la canal: vació de la panceta, aleta de lomo, recorte de paleta, jamón y de las tiras de las costillas. Dicha carne proviene de mataderos o salas de despiece autorizados en el comercio, en buenas condiciones higiénicas. El magro tiene que ser cuidado adecuadamente para cuidar su calidad. Tiene que ser carne proveniente de animales adultos, con el músculo perfectamente desarrollado (para que tengan suficiente mioglobina). No sirven animales enfermos, débiles o anémicos. Las condiciones en las que el animal ha sido sacrificado también influyen en la calidad del producto final. Es conveniente que el animal sea sacrificado sin estrés y en condiciones sanitarias adecuadas. El músculo al sacrificarlo no recibe O<sub>2</sub> y se acumula en el medio ácido láctico. Este ácido es el causante de que este músculo tenga un pH menor, se acidifica por el consumo del glucógeno de manera anódica. La carne deberá cumplir el Real Decreto 853/2004, deberá ser transportada en condiciones adecuadas de refrigeración (T<sup>a</sup>= 7 °C, aproximadamente), y deberá almacenarse a una temperatura de 0-5 °C.

La composición de la carne es también importante, ya que diversos factores contribuyen a obtener un producto de mayor o menor calidad. Así por ejemplo, las proteínas influirán en el proceso de transformación del músculo en carne, influyen en el color, facilitan la formación de géles, ... El agua influye en la capacidad de retención de agua del producto, mejora las características organolépticas.

#### ➤ CLASIFICACIÓN DE CARNE DE CERDO (uso industrial)

TIPO DE CARNE	PORCIONES
Carne de primera	Carne sin grasa visual, sin nervios, sin cartílagos ni cuero. No importa el tamaño ni la forma. Jamón, paleta, tocino de lomo, papada y bragada.
Carne de segunda	Carne con contenido de grasa visual del 15 al 30% sin cuero, nervios ni cartílago. (Los datos están calculados con la cifra de 30).
Carne de tercera	Carne con un contenido de grasa de hasta el 50% sin cuero, nervios ni cartílagos.

Cuero, nervios y venas	Deben separarse y trabajar como emulsiones individuales.
------------------------	--

➤ CARACTERÍSTICAS DE LA CARNE:

- Edad de los animales: para la realización de embutidos crudo-curados, resulta beneficiosa la carne coloreada de animales de mayor edad debido a que los animales jóvenes (con carencia de hierro) proporcionan carne clara, que origina embutidos de color pálido y mala conservación. Evidentemente los animales mal nutridos tampoco son actos para la elaboración de embutidos.
- Estado sanitario: La carne debe proceder de animales sanos, estos no tienen que estar sometidos a condiciones fisiológicas extremas antes del sacrificio, deben estar en reposo tranquilas después de largos desplazamientos, de lo contrario un mal cuidado se traduce en la posterior subida de pH debido a una maduración defectuosa.
- pH: El embutido se preparara con carne madurada y acidificada con un pH comprendido entre (5.4-5.8), de manera que la carne adquiera una estructura en la cual las fibras musculares se retraen en virtud del jugo cedido. Los espacios llenos de jugos constituyen un lugar donde los aditivos pueden penetrar mejor, consiguiéndose así un mejor curado de la carne. El pH también influye en el color de la carne y pasa por diferentes valores antes y después del sacrificio, antes del sacrificio tenemos un valor de 7, tras el sacrificio desciende debido al desdoblamiento de glucógeno en ácido láctico produciéndose una acidificación y la posterior maduración de la carne. El pH determina que carnes son validas para la elaboración de embutidos así pues carnes DFD que superan un pH de 6,2 son rechazadas y carnes PSE que poseen un pH inferior a 5,6 son indeseables porque dan embutidos con colores pálidos.
- Humedad: La carne no tiene que estar húmeda porque la humedad favorece la aparición de microorganismos causantes de la descomposición de los productos. En la desecación se debe desprender la humedad con facilidad y rapidez para no producir defectos en la desecación.

**1.2.2.TOCINO:**

La grasa contribuye por un lado a aumentar el valor nutritivo de los embutidos debido a que las vitaminas liposolubles (A, D, E y K) acceden al organismo y además son vehículo de ácidos grasos esenciales, algunos de los cuales son precursores de la prostaglandinas y otras hormonas que ayudan a la regulación de distintas funciones fisiológicas. Tecnológicamente influye en la textura del alimento durante la fase de secado sufren procesos lipolíticos y oxidativos que determinan el producto final, por último desde el punto de vista organoléptico, la grasa desempeña un papel primordial en el aroma y en el sabor del alimento, actuando también en la intensidad y duración de dichas sensaciones y establece un equilibrio con otros sabores presentes en el alimento principalmente en el chorizo. Contribuye a la masticabilidad, cremosidad, brillo y apariencia externa final, pero también produce muchos problemas durante el procesado. Se necesita un control en todo el proceso para que la coalescencia de la fracción grasa

sea mínima. Las grasas abdominales que posean una consistencia blanda no son aptas para la elaboración de los embutidos.

La consistencia de la grasa varía con las distintas regiones de la canal siendo más blanda la grasa abdominal que la dorsal. Las grasas de fácil fusión se tornan viscosas con mas facilidad al ser picadas y exudan grasa aceitosa cuando los embutidos son sometidos a temperaturas altas(mas de 20°C) durante la maduración, desecación o almacenado A menudo se presenta el exudado de la grasa con temperaturas inferiores a +15°C, principalmente cuando la capa externa del embutido se deseca rápidamente,

Las piezas de grasa blanda no deben ser destinadas para la preparación de embutidos curados, además son más ricas en ácidos grasos insaturados libres, los cuales son responsables de facilitar la rancidez de las grasas principalmente el enranciamiento oxidativo. Para evitar dicho enranciamiento el almacenamiento tiene que ser muy cuidadoso porque puede ocurrir que aparezcan alteraciones que posteriormente en el embutido produzcan enranciamiento. La masa solo debe trabajarse bien refrigerada para poder ser picada adecuadamente y proporcionar los productos de consistencia deseable. La temperatura óptima de conservación del tocino es en congelación a -2 ó -3 °C, y el tiempo de conservación no será superior a 80-90 días.

➤ CLASIFICACIÓN DE GRASA DE CERDO (uso industrial)

TIPO DE GRASA	CARACTERÍSTICAS
Grasa de primera	Firme de alto punto de fusión(65 a 70°C), limpia de cuero, Procede del lomo, nuca, paté superficial de jamones, paletas y puntos de panceta. La alimentación del cerdo con granos de estas características de firmeza
Grasa de segunda	Menos firme, funde entre 50 y 55°C, sin cuero, procedente de lomo, jamones, paletas y panceta.
Grasa de tercera	Blanda, aceitosa y de bajo punto de fusión(35-40°C). Procede del unto, grasa de tripa, alrededor de los riñones y ubres.

**1.2.3.SAL COMÚN:**

Producto cristalino constituido fundamentalmente por cloruro sódico en condiciones que le hacen apto para usos alimentarios. La sal es el ingrediente no cárnico más común en los embutidos, favorece la trabazón de los granos de carne y grasa.

Deberá cumplir una serie de *características*:

- Su contenido en cloruro sódico debe ser superior al 99 %.
- Los cristales que forman la sal deben ser incoloros, solubles en agua, con sabor salino fresco y sin residuos a simple vista.
- La humedad debe ser inferior al 5 %
- El residuo insoluble debe ser menor al 5 %

- Exenta de microorganismos patógenos.

La sal, al igual que el resto de ingredientes, deberá estar inscrita en el Registro General Sanitario de Alimentos.

*Realiza las siguientes funciones:*

- *Saborizante:* encargada de transmitir sabor al producto, ya que la carne y el tocino, carentes de sal, son insípidos. La sal influye en procesos físico-químicos de la maduración que tienen lugar durante el curado y el secado. Al ceder agua se ceden también proteínas solubles que tienen un papel importante en la trabazón y consistencia de la masa embutida.
- *Conservante:* baja la actividad de agua con lo que inhibe el crecimiento de algunos microorganismos indeseables. La actividad de los enzimas propios de los microorganismos depende del porcentaje de agua presente. Es tóxica para algunos microorganismos que deterioran la carne.
- *Solubiliza proteínas:* estas proteínas para ser solubles, necesitan de una forma iónica considerable, esto lo proporciona la adición de sal y favorece la fusión de distintas partículas que componen el cambio.

La sal común se recibe en sacos de 50 kg tienen que almacenarse en lugares secos para que no capte humedad. La temperatura es la del ambiente de la fábrica.

#### **1.2.4.PIMENTÓN:**

El pimentón es simplemente polvo de pimientos secos. La sustancia encargada de dar el sabor es la capsaicina. Las características más importantes son las propias de las hortalizas y que esta formado por una serie de pigmentos colorantes como pueden ser el betacaroteno, capsanteno, capsorubeno ect.

Dependiendo del porcentaje de esta sustancia, el pimentón será adecuado para la elaboración de un tipo de chorizo u otro. Así, para la elaboración de chorizo picante será necesario pimentón con un 0.005 % de capsaicina, y para la elaboración de chorizo dulce, el pimentón deberá tener un porcentaje de capsaicina máximo del 0.003 %. Para que el pimentón no se altere conviene almacenarlo en lugares frescos, secos, ocultos a la exposición de la luz, para evitar pérdidas de color.

El pimentón empleado para la elaboración del chorizo extra, debe cumplir los siguientes requisitos :

- Color  $\Rightarrow$  28 – 32 ° Lombimbod
- Humedad  $\Rightarrow$  menor del 10 %
- Grasa  $\Rightarrow$  menor del 12 %
- Índice de Yodo  $\Rightarrow$  127 – 132
- Cenizas totales  $\Rightarrow$  menor del 4 %
- Cenizas insolubles  $\Rightarrow$  menor del 1 %
- Carga microbiana ausente en 25g

Habrá que tener en cuenta que la legislación permite solamente una cantidad de 25 gramos de pimentón por kilogramo de magro.

#### **1.2.5.AJO:**

La parte utilizada en la elaboración de embutidos es el bulbo. Su función principal en el embutido es *saborizante*, ya que el ajo tiene un sabor muy fuerte y picante. Debe cumplir las características necesarias exigibles para el consumo humano.

El periodo de almacenamiento no puede ser muy elevado, ya que pierde agua. No es conveniente mantenerlo en almacenamiento más de 6 meses.

La legislación establece una cantidad de ajo en el producto de entre 2-6 gramos por kilogramo de producto.

#### **1.2.6.TRIPAS ARTIFICIALES:**

Las tripas han sido los envases tradicionales para los embutidos. La estructura t pica de tripas animales esta formada por colágeno, a medida que el colágeno esta expuesto al calor, se hace menos permeable a la humedad. Esta permeabilidad permite una adaptación de la tripa a situaciones distintas, en términos de estabilidad de la emulsión.

En la elaboración de embutidos se utilizan dos tipos de tripas, naturales y artificiales. Nosotros utilizaremos solo las *artificiales* porque se adaptan mejor a la producción de nuestra fábrica. Son elaboradas a partir de fibras vegetales. Son comestibles y se comercializan desecadas, por lo que también habrá que rehidratarlas para su uso.

Presentan muchas *ventajas* con respecto a las tripas naturales:

- Largos periodos de conservación.
- Calibrado uniforme.
- Resistente al ataque bacteriano.
- Resistente a la rotura.
- Algunas impermeables (cero merma).
- Otras permeables a gases y humo.
- Se pueden imprimir.
- Se pueden engrapar y usar en procesos automáticos.
- No tóxicas.
- Algunas comestibles (colágeno).
- Algunas contráctiles (se adaptan a la reducción de la masa cárnica).
- Facilidad de pelado.

Aunque también tienen ciertas *desventajas*, como por ejemplo la apariencia menos atractiva para el consumidor.

Se presentan en el mercado en rollos o madejas y tendrán que estar también inscritas en el Registro General Sanitario de Alimentos.

### **1.2.7.PIMIENTA NEGRA:**

Son bayas maduras de la variedad *Piper nigrum* Linneo. Son granos de forma esférica y superficie negra. Solo se utiliza en el salchichón en este proyecto.

*Las características son las siguientes:*

- Sensoriales: Aroma y sabor que se percibe en la boca con una sensación de fresca y algo picante.
- Microbiológicas:  
E.coli/g-----≤10  
Sulfito reductores/g-----≤1000  
Salmonella-----Ausencia en 25 g
- Químicas:  
Humedad-----12% max  
Cenizas totales----- 7% max  
Cenizas insolubles en HCl-----1.5% max  
Fibra bruta-----14% max
- Almacenamiento:  
Duración: aproximada, de unos tres años a partir del envasado  
Condiciones: no expuesto a la luz en un entorno frío.  
La pimienta se almacena a 10°C.

### **1.2.8.AGUA:**

El agua deberá cumplir las condiciones higiénicas que la hagan adecuada para el consumo humano. En nuestro caso, al venir directamente de la red municipal, las cumple. El agua influye en las propiedades organolépticas de la carne, en su conservación y en su capacidad de retención de agua.

Las proteínas son las responsables del color del músculo y de su ablandamiento o endurecimiento. Tienen capacidad emulsionante ( provocan la formación de geles ), influyen en la capacidad de retención de agua e intervienen en el proceso de transformación del músculo en carne. Influyen en la disminución del pH y en el valor nutritivo



### **1.2.9.ADITIVOS:**

Son sustancias que se añaden al embutido para que actúen sobre las *características organolépticas* del producto (color, sabor, olor), o para que ayuden en su conservación.

Se utilizarán los aditivos específicos para cada producto, y habrá que respetar las indicaciones establecidas por el fabricante. Cumplirán lo establecido por el Real Decreto 3177/83, modificado por el Real Decreto 474/2014 del 13 de junio.

Se presentan normalmente en el mercado en preparados en los que ya vienen todos los aditivos necesarios y en las dosis adecuadas:

- Preparado para chorizos: nosotros en este caso no añadiremos aditivos al chorizo, intentando así hacer un producto lo mas natural posible.
- Preparado para salchichón: Estará compuesto por difosfato disódico (E-450), sorbato sódico (E-301), nitritos, azúcares, pimienta negra.

#### *1.2.9.1.-Azúcares:*

Los azúcares son nutrientes para las bacterias lácticas y éstas son las encargadas de realizar la fermentación de los embutidos.

*Desempeñan varias funciones:*

- Se utilizan para dar sabor por sí mismo y para enmascarar el sabor desagradable de la sal
- Ayudan a ligar el agua porque son higroscópicos
- Sirven como fuente de energía en el metabolismo de los gérmenes de la maduración, estos gérmenes son degradados hasta ácidos y producen lógicamente un sabor ligeramente ácido.
- Los azucares mas utilizados son la dextrosa, la lactosa y la sacarosa.

#### *1.2.9.2.- Nitritos:*

Este aditivo es el mas típico, junto con los nitratos que nosotros no utilizaremos, Concretamente utilizaremos los aditivos E-250(nitrito sódico), E-249(nitrito potásico). Son aditivos permitidos para la elaboración de embutidos, se han intentado suprimir pero no se puede porque estas sustancias inhiben el crecimiento de *clostridium botulinum*, que es muy típico de los embutidos, y el de otras bacterias, es decir, son necesarios en la mayoría de las elaboraciones, solo algunas elaboraciones caseras y preparaciones muy cuidadas no contienen dichos aditivos (nuestros chorizos por ejemplo). Por lo contrario los nitritos pueden llegar a ser causa de la formación de nitrosaminas (ácido nitroso que reacciona con las aminas) que son cancerígenas por lo que la legislación limita la cantidad utilizada a 150ppm (porque solo utilizamos nitritos).

*Las principales funciones de los nitritos son las siguientes:*

- Función conservadora.
- Función inhibidora.
- Retrasan la oxidación de la grasa.
- Formación y estabilización del color: Al añadir nitratos a la carne ocurren varios procesos el primero de ellos es la transformación de los nitratos en nitritos por acción exclusiva de la flora bacteriana (para nuestros embutidos que solo van a estar un mes de maduración solo vamos a utilizar nitritos por miedo a que al realizar una maduración corta, no llega a un mes. No de tiempo a transformarse los nitratos en nitritos en el momento oportuno), posteriormente se produce la formación de óxido nitroso(NO) debido a que en la carne hay numerosas sustancias reductoras. En cambio en las carnes DFD (con pH próximos a 7), ni en carnes PSE (pH demasiado bajos) ocurre de manera correcta este proceso. En las carnes PSE la formación de óxido nitroso es demasiado rápida y este no se nitrifica bien. Por último el óxido nitroso se une con la mioglobina dando lugar a la nitrosomioglobina que es el compuesto responsable de del color curado de los embutidos, y de la estabilidad de dicho color. Ésta tiene un color bastante estable y hará que el producto envejezca permanentemente.

#### *1.2.9.3.- Estabilizantes:*

Utilizaremos un fosfato, el difosfato disódico, E-450. colaboran a que el embutido no se quede seco, que retenga agua y esté mas jugoso sin tener mas actividad de agua. Otra de las funciones principales de los estabilizantes es impedir el cambio de forma o naturaleza química de los productos alimenticios a los que se incorporan, inhiben reacciones o mantienen el equilibrio químico de los mismos. Decir también que actúan como emulgentes, reduciendo la viscosidad de manera que facilitan el trabajo de la maquinaria.

Los estabilizantes se dividen en :emulgentes, sustancias espesantes, sustancias gelificantes, antiespumantes, humectantes...

#### *1.2.9.4.-Antioxidantes:*

Los antioxidantes son aquellas sustancias que se añaden a los productos alimenticios para evitar o retardar en la medida de lo posible las oxidaciones catalíticas y enranciamientos naturales o provocados por la luz, metales pesados, etcétera. En el caso de los embutidos una de las principales causas de enranciamiento es la oxidación de las grasas que provocan un sabor y un olor a rancio, se altera el color y la textura, disminuye su valor nutritivo, pierden las vitaminas liposolubles...

Factores que producen el enranciamiento:

- Temperatura: Las temperaturas altas de almacenamiento favorecen el desarrollo de la oxidación de las grasas,

- Aire: Es el factor que antes provoca la alteración de las grasas por esta motivo el envasado se debe realizar correctamente impidiendo que entre oxígeno al envase.
- Luz: También acelera la oxidación de las grasas, así pues, los envases deben ser opacos y no tener fisuras.
- Metales como el hierro, cobre, cobalto y manganeso aceleran la oxidación con lo que se debe evitar su presencia en los utensilios utilizados.

Nosotros utilizaremos el E-301, sorbato sódico. Es un aditivo natural de tipo II, es decir que capta el oxígeno presente. Es muy soluble en agua e insoluble en grasa. En condiciones ácidas es muy estable. Su empleo no tiene límites en los alimentos. Actúa como agente reductor evitando el pardeamiento enzimático.

#### **1.2.10. GRAPAS:**

Las grapas serán de aluminio y su función es cerrar el embutido.

#### **1.2.11. ALGODÓN:**

Su función es unir los extremos de la sarta, permitiendo así que puedan ser colgados para su secado. Se recibirá en rollos para acoplarlos a la grapadora, donde se le pondrá la grapa que la une a la sarta.

#### **1.2.12. ETIQUETAS:**

Su función es informar acerca del producto (composición, fechas de fabricación y caducidad, fabricante,...). La legislación vigente obliga a que cada producto lleve una etiqueta con la información correspondiente. Las etiquetas vendrán en rollos para acoplarse a la etiquetadora. Es un factor muy importante para su comercialización.

#### **1.2.13. ENVASES:**

La principal función del envase es proteger al producto frente al deterioro biológico, físico y químico. Habrá que diferenciar entre tres *tipos de envase*:

- *Envase primario*: Tiene contacto directo con el producto. Serán bolsas de polietileno que permitirán practicar el vacío.
- *Envase secundario*: Su función será contener varios envases primarios. Serán cajas de cartón de dimensiones adecuadas.
- *Envase terciario*: serán los pallets que trasladaran esos envases secundarios.

*El envase tiene gran importancia económica además de unas funciones importantísimas:*

- Tiene que cumplir con disposiciones metrológicas: masa, volumen...
- Proteger y conservar: de la temperatura, luz, humedad, oxígeno, agentes químicos...
- Informar: comunicar al consumidor cual es al producto, cómo de debe tratar o almacenar, cómo manipular...
- Marketing: debe ser atractivo para llamar la atención del cliente.
- Aceptabilidad medioambiental: debe cumplir con la ley de envases, respetuosas con el medio ambiente, fácil de destruir y reciclar.

### **1.3.BALANCE DE MATERIAS PRIMAS Y ADITIVOS:**

#### **1.3.1. PRODUCCIÓN**

En este proyecto la *producción mensual* de los diversos productos que se van a elaborar se distribuirá de la siguiente manera: Se destinarán 4 días para el chorizo curado dulce ( sarta y vela), otros 4 días para el chorizo curado picante ( sarta y vela), 2 días para chorizo fresco dulce (sarta), otros 2 días para chorizo fresco picante (sarta), 4 días para chorizo curado de carne de caza (sarta), y 4 días para el salchichón (sarta y vela), sumando así los 20 días laborables y de producción de cada mes ya que algún otro 22 día se procederá a la limpieza total de la industria realizada por una empresa externa incluyendo el desmonte de la maquinaria.

La *jornada laboral* será: - de lunes a viernes.  
- de 7:00 a 15:00h.

La última hora se destinará a la limpieza de la fábrica y un viernes al mes una empresa externa se encargará de la limpieza de maquinarias incluso desmontándolas.

Se embutirá todos los días de la semana de lunes a viernes, esto es debido a que en el amasado utilizamos cultivos iniciadores (starters), es decir, bacterias ácido-lácticas y micrococos., que nos harán esperar poco tiempo en la masa formada en la amasadora. Utilizaremos 10 unidades formadoras de colonias/g de carne. Se recibe liofilizado y se le añade agua según las indicaciones de la etiqueta “disolver en x litros de agua”. La jornada laboral consta de 8 horas de las cuales la última será de limpieza. Cada día se embutirán una media de 5414 piezas al día que un operario se encargará de colgarlos en los carros de secado.

Todos los procesos se realizarán a una velocidad acorde con la demanda con el fin de no forzar la maquinaria y que funcione correctamente el mayor tiempo posible.

Se envasará también todos los días, dentro de los secaderos los carros irán numerados según el día en que entraron dentro y con el día en el que tienen que salir de manera que los operarios no tengan ninguna dificultad a la hora de seleccionarlos. La colocación de los carros en el secadero se realizará de manera ordenada y con la finalidad de realizar el mínimo movimiento del resto de carros.

Hay que destacar que los embutidos no tienen porque madurar todos a la vez, y puede ocurrir que algún día se decida no envasar porque se considere que el embutido todavía no tiene las características adecuadas, por todo esto la maquinaria de envasado esta dotada para envasar un mayor número de sarta que las producidas en un día.

	Kilos/día	Días/mes	Kilos/mes (20días)	Kilos/año <i>En fresco</i>	7% minoracion kilostotales/año	%mermas kgseco/año	Nº piezas/ Año( <i>seco</i> )
Chorizo curado <i>sarta</i> dulce/picante	2.500	4 (lunes )	10.000	120.000	111.600	78120	260.400
Chorizo curado <i>vela</i> dulce/picante	2.500	4 (martes)	10.000	120.000	111.600	78120	274.106
Chorizo <b>fresco</b> <i>sarta</i> dulce/picante	2.500	4(miércls)	10.000	120.000	111.600	94.860	237.150
Salchichón <i>sarta</i>	1.250	4 (jueves)	5.000	60.000	55.800	39060	130.200
Salchichón <i>vela</i>	1.250	4(jueves)	5.000	60.000	55.800	39060	137.053
Chorizo carne caza <i>sarta</i>	2.500	4(viernes)	10.000	120.000	111.600	78120	260.400

### **1.3.2.PRODUCCIÓN DIARIA, MENSUAL Y ANUAL DE PRODUCTOS A ELABORAR:**

- $\text{kg/año minorizados} - \text{mermas} \times \text{secado} = \text{kg seco /año}$
- $(\text{kg seco/año}) / \text{peso sarta en seco} = \text{nº sarta secas al año}$
- $(\text{nº sarta secas/año}) / 12 = \text{nº sarta secas/mes}$
- $(\text{nº sarta secas/mes}) / \text{días de fabricación del producto al mes} = \text{nº sarta secas/día}$
- Las mermas serán del 30% para todos los productos excepto en chorizo fresco que será aproximadamente del 15%.
- *Las sarta pesarán en fresco 430g y una vez curadas pesarán 300g.*
- *Las velas en fresco pesarán 285g y tras el secado pesarán 200g.*
- *El peso de los chorizos frescos antes de perder el 5-8% de agua será de 470g y tras unos 3-4 días de secado pesarán 400g.*
- El porcentaje de minoración es del 7% se debe a los siguientes aspectos, tiempo dedicado a la puesta en marcha y a la parada de las maquinas, tiempo para el almuerzo de los operarios, tiempo que tarda en producirse el proceso, roturas de tripa a la hora del embutido, otras perdidas de tiempo...

### **1.3.3.PRODUCCIÓN DIARIA, MENSUAL Y ANUAL DE MATERIAS AUXILIARES:**

	DIA	MES	AÑO
TRIPAS(m)	2.435,28	48.705,671	584.468,05
GRAPAS(unidad)	10.827,575	216.551,5	2.598.618
CUERDAS(m)	541,378	10.827,575	129.930,9
ENVASE1º(m)	1.894,826	37.896,512	454.758,15
ENVASE2º(cajas)	270,689	5.413,78	64.965,45
ENVASE3º(palets)	5,0128	100.2553	1.203,063
ETIQUETAS(unid)	5.413,7875	108.275,75	1.299.309

ANUAL	CRORIZO CURADO SARTA	CHORIZO CURADO VELA	CHORIZO FRESCO SARTA	SALCHICHÓN SARTA	SALCHICHÓN VELA	CHORIZO CARNE DE CAZA
TRIPAS(m)	117.180	123.347,7	106.717,5	58.590	61.673,85	117.180
GRAPAS(unidad)	520.800	548.212.	474.300	260.400	274.106	520.800
CUERDAS(m)	26.040	27.410,6	23.715	13.020	13.705,3	26.040
ENVASE1º(m)	91.140	95.937,1	83.002,5	45.570	47.968,55	91.140
ENVASE2º(cajas)	13.020	13.705,3	11.857,5	6.510	6.852,65	13.020
ENVASE3º(palets)	241,111	253,802	219,583	120,555	126,901	241,111
ETIQUETAS(unid)	260.400	274.106	237.150	130.200	137.053	260.400

- Tripas: número de piezas x longitud de tripa utilizada (45cm).
- Grapas: numero piezas/año x 2.
- Cuerdas: n° piezas/año x longitud(10cm).
- Envase1º: n° piezas/año x longitud plástico poliéster (35cm).
- Envase2º: 20piezas por caja ---- dimensiones caja= 45x23x20.
- Envase3º: palet europeo (80x120),
  - 6 alturas por palet, en cada altura 9 cajas, total=54cajas/palet.
  - 54cajas x palets x 20 piezas =1080piezas/palets
- Etiquetas: 1 etiqueta por pieza.

### **1.3.4.COMPOSICIÓN Y CONSUMOS DE LOS PRODUCTOS A ELABORAR :**

#### ➤ CHORIZO:

Composición porcentual de materias primas y aditivos por cada 100 kg:

- Magro de primera 50 kg
- Magro de segunda 15 kg
- Ajo 0,2 kg
- Sal 2 kg
- Tocino 30 kg
- Pimentón 2,8 kg

Hay que tener en cuenta que el magro de primera tiene un 10% de grasa y el magro de segunda tiene un 30% de grasa.

$$\text{Grasa total} = 50*0.1+15*0.30+30*1 = 39.5 \text{ kg}$$

CHORIZO CURADO (DULCE/PICANTE)	CONSUMOS			
	MATERIAS PRIMAS	Kg/H	Kg/2días	Kg/mes
MAGRO DE 1ª	357,1428	2500	20000	240000
GRASA	35,7143	250	2000	24000
MAGRO	321,4285	2250	18000	216000
MAGRO DE 2ª	107,1428	750	6000	72000
GRASA	64,2857	225	1800	21600
MAGRO	150	525	4200	50400
TOCINO	214,2857	1500	12000	144000
PIMENTÓN	20	140	1120	13440
SAL	14,2857	100	800	9600
AJO	1,4285	10	80	960
TOTAL	714,2857	5000	40000	480000

CHORIZO FRESCO SARTA (DULCE/PICANTE)	CONSUMOS			
	MATERIAS PRIMAS	Kg/H	Kg/día	Kg/mes
MAGRO DE 1ª	178,5714	1250	5000	60000
GRASA	17,8571	125	500	6000
MAGRO	160,7143	1125	4500	54000
MAGRO DE 2ª	53,5714	375	1500	18000
GRASA	16,0714	112,5	450	5400
MAGRO	37,5	262,5	1050	12600
TOCINO	107,1428	750	3000	36000
PIMENTÓN	10	70	280	3360
SAL	7,1428	50	200	2400
AJO	0,7143	5	20	240
TOTAL	357,1428	2500	10000	120000

➤ CHORIZO CARNE DE CAZA :

Composición porcentual de materias primas y aditivos por cada 100 kg:

- Magro de primera 32.5 kg
- Carne de caza 32.5 kg
- Sal 2 kg
- Ajo 0,2 kg
- Tocino 30 kg

- Pimentón 2,8 kg

Hay que tener en cuenta que el magro de primera y la carne de caza tiene un 10% de grasa.

$$\text{Grasa total} = 32.5*0.1+32.5*0.1+30*1 = 36.5 \text{ kg}$$

CHORIZO CARNE DE CAZA	CONSUMOS			
	MATERIAS PRIMAS	Kg/H	Kg/día	Kg/mes
MAGRO DE 1ª	116,0714	812,5	3250	39000
GRASA	11,6071	81,25	325	3900
MAGRO	104,4642	731,25	2925	35100
CARNE DE CAZA	116,0714	812,5	3250	39000
GRASA	11,6071	81,25	325	3900
MAGRO	104,4642	731,25	2925	35100
TOCINO	107,1428	750	3000	36000
PIMENTÓN	10	70	280	3360
SAL	7,1428	50	200	2400
AJO	0,7143	5	20	240
TOTAL	357,1428	2500	10000	120000

➤ SALCHICHÓN:

Composición porcentual de materias primas y aditivos por cada 100 kg:

- Magro de primera 50 kg
- Magro de segunda 16,1 kg
- Sal 2.1 kg
- Mezcla de aditivos 0.25 kg
- Tocino 30 kg
- Azucares 0,59 kg
- Pimienta negra 0,85 kg
- Nitritos 0.01 kg

Hay que tener en cuenta que el magro de primera tiene un 10% de grasa y el magro de segunda tiene un 30% de grasa.

$$\text{Grasa total} = 54*0.1+14*0.30+30*1 = 39.6 \text{ kg}$$

SALCHICHÓN	CONSUMOS			
	MATERIAS PRIMAS	Kg/H	Kg/día	Kg/mes



MAGRO DE 1ª	178,5714	1250	5000	60000
GRASA	17,8571	125	500	6000
MAGRO	160,7143	1125	4500	54000
MAGRO DE 2ª	57,5357	402,75	1683	19332
GRASA	17,2607	120,825	483,3	5799,6
MAGRO	40,275	281,925	1127,7	13532,4
TOCINO	107,1428	750	3000	36000
PIMIENTA NEGRA	3,0357	21,25	85	1020
SAL	7,5	52,5	210	2520
AZUCARES	2,1071	14,75	59	708
MEZCLA ADITIVOS	0,8928	6,25	25	300
NITRITOS	0,3571	2,5	10	120
TOTAL	357,1428	2500	10000	120000

*Composición de los productos*

	CHORIZO CURADO		CHORIZO FRESCO		CHORIZO CAZA		SALCHICHÓN	
	Kg/día	Por 100kg	Kg/día	Por 100kg	Kg/día	Por 100kg	Kg/día	Por 100kg
magro 1ª	2500	50	1250	50	812.5	32.5	1250	50
magro 2ª	750	15	375	15	-	-	402.75	16.1
Tocino	1500	30	750	30	750	30	750	30
pimentón	140	2.8	70	2.8	70	2.8	-	-
Sal	100	2	50	2	50	2	52.5	2.1
Ajo	10	0.2	5	0.2	5	0.2	-	-
carne caza	-	-	-	-	812.5	32.5	-	-
Nitritos	-	-	-	-	-	-	2.5	0.01
Mezcl.adit	-	-	-	-	-	-	6.25	0.25
azúcares	-	-	-	-	-	-	14.75	0.59
pimienta negra	-	-	-	-	-	-	21.25	0.85
TOTAL	5000	100	2500	100	2500	100	2500	100

### **1.3.5.DESTINO, UTILIZACIÓN Y FORMA DE LOS PRODUCTOS FINALES**

Para obtener un producto de alta calidad, todos sus ingredientes deben tenerla. Debemos tener la certeza de que el proveedor nos va a suministrar una carne de alta calidad.

Nuestros productos están dedicados al consumo humano. La venta se hará en España en charcuterías, hipermercados y supermercados principalmente. En los productos de este proyecto se evitará la adición de cualquier tipo de aditivo o coadyuvante, ya que se le quiere dar un carácter tradicional al producto final, con el fin

de diferenciarlo dentro de un mercado muy competitivo. Los chorizos y el salchichón serán envasados al vacío, y para facilitar el transporte a los puntos de venta, se utilizarán cajas de cartón, con una capacidad acorde a la demanda.

Después del envasado los productos son etiquetados y se introducen en cajas, una vez puestos en cajas son apilados en palets europeos, cuyas dimensiones son 120×80 cm. Se colocarán 54 cajas por palet , lo que supone 1080 piezas.

Hay que considerar también la elección de un diseño atractivo tanto del envase como de la etiqueta, ya que actuarán de “*vendedor silencioso*”, es decir, podrán hacer que el consumidor elija nuestro producto en lugar del de la competencia, simplemente por tener un diseño más atractivo del envase.

## **2. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PROCESO PRODUCTIVO**

### **2.1.PROGRAMA PRODUCTIVO:**

En cuanto a los días laborales anuales, una vez descontados los fines de semana, vacaciones y fiestas patronales, hacen un total de *220 días laborales/año*. Se trabajará de lunes a viernes, exceptuando los festivos, constando cada día de 8 horas laborables, de las cuales la última hora se dedicará a la limpieza de la maquinaria como de la fábrica en sí. El horario será de jornada continua de 7:00 a 15:00.

En la recepción de materias primas y materiales auxiliares, no existirán fluctuaciones a lo largo del año, por lo que se puede obtener un programa productivo sin variaciones.

- CALENDARIO LABORAL, DÍAS DEL MES DEDICADOS A CADA PRODUCTO:

PRODUCTOS	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Chorizo sarta (Dulce/picante)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Chorizo vela (Dulce/picante)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Chorizo fresco sarta(dulc/pican)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Chorizo carne de caza sarta	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Salchichón sarta	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Salchichón vela	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

- *La distribución por semanas consiste en:*

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Producto	Chorizo sarta (Dulce/picante)	Chorizo vela (Dulce/picante)	Chorizo fresco sarta(dulc/pican)	Salchichón sarta/ vela	Chorizo carne de caza sarta

Una vez al mes se realizará una limpieza total de la empresa, desmontando la maquinaria y que/ gestionada por una empresa exterior. A la hora de limpiar una vez desmontada y limpiada la maquinaria esta empresa dará prioridad a las zonas en las que no se encuentran situadas mangueras tales como los secaderos y las cámaras de maduración

*NOTA IMPORTANTE: los chorizos de carne de caza se harán en temporada de caza, es decir que el resto del año los viernes se dedicarán a elaborar aquel producto que sea mas necesario en cada momento.*

➤ DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PROCESO PRODUCTIVO:

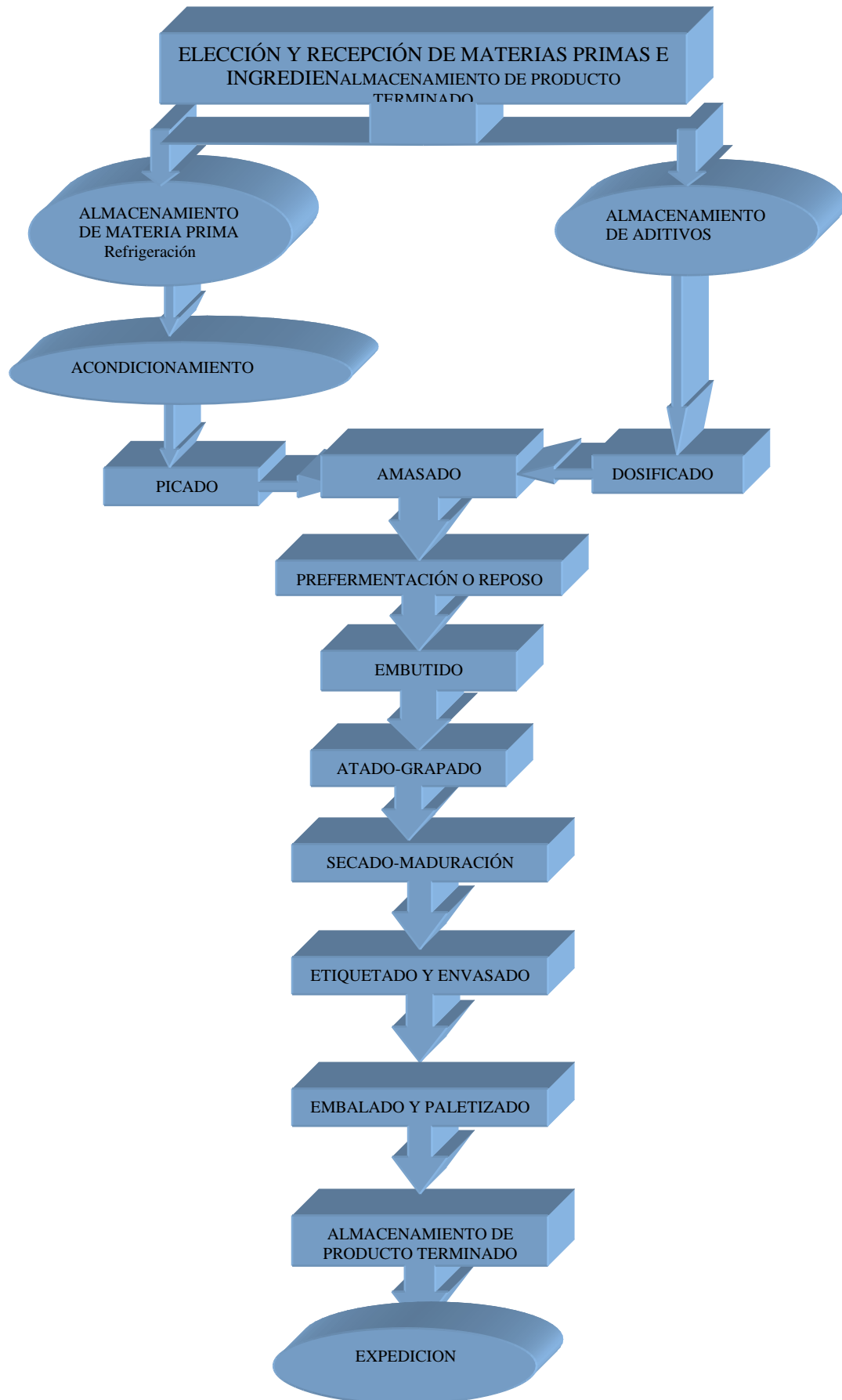
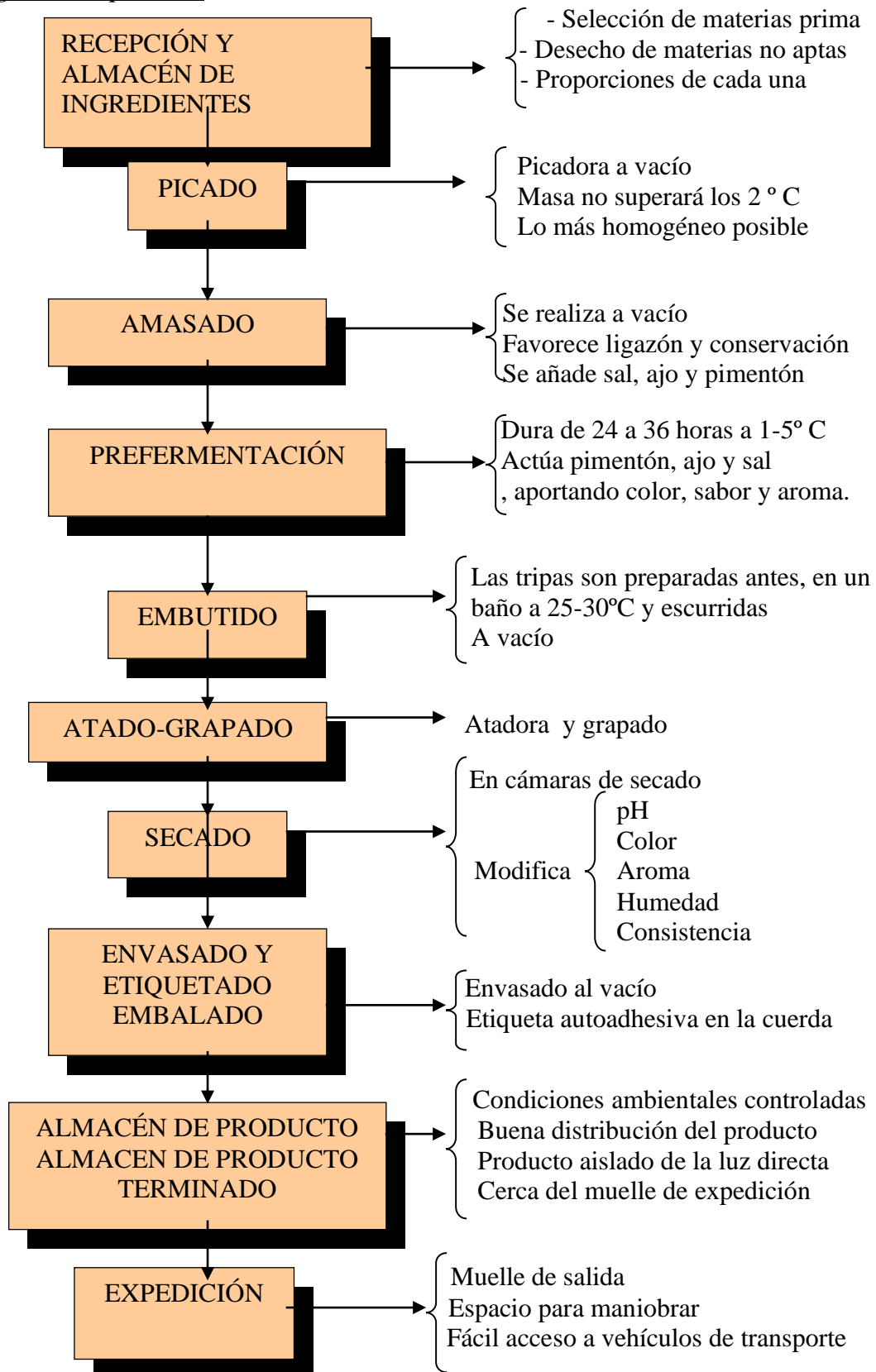
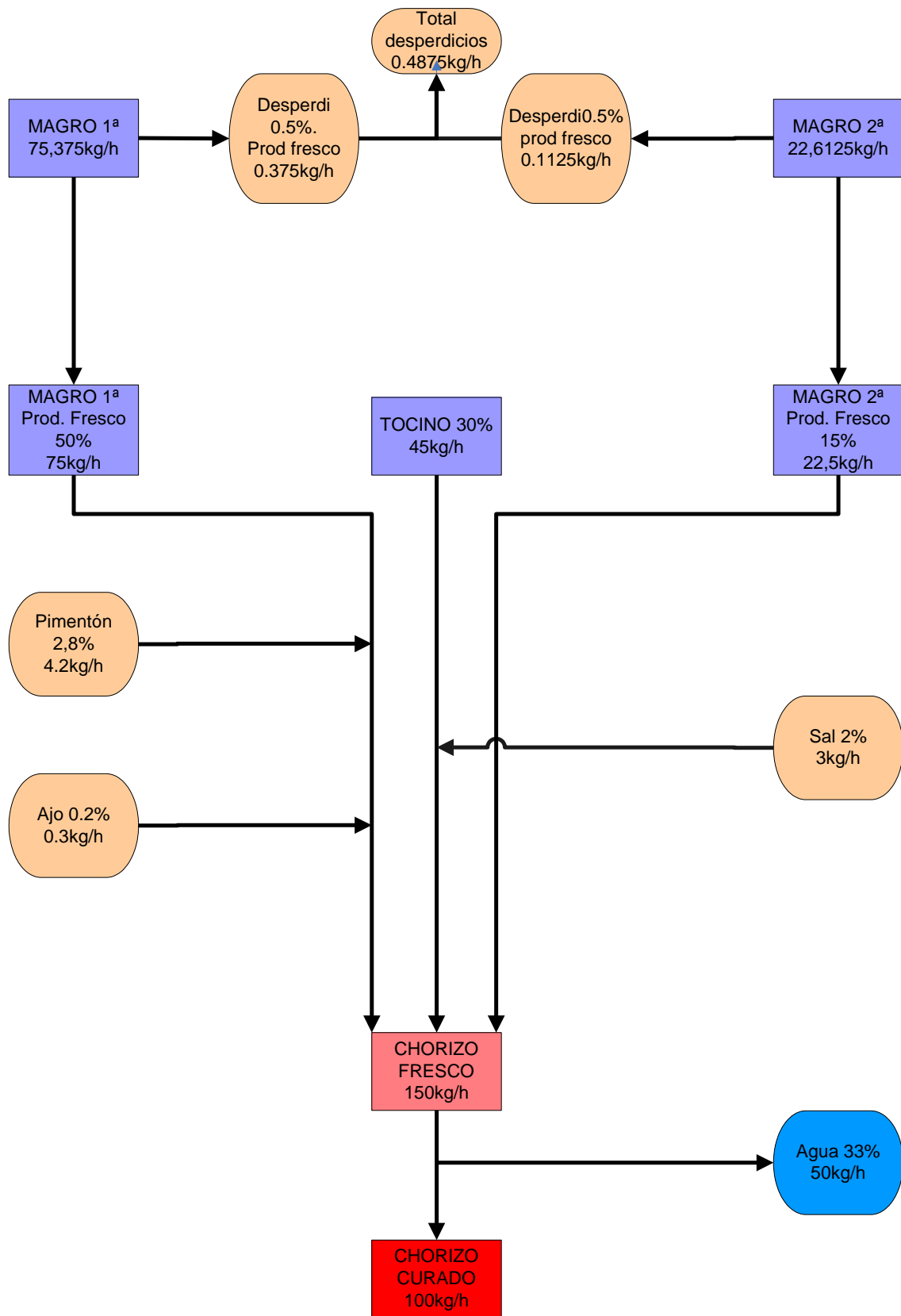


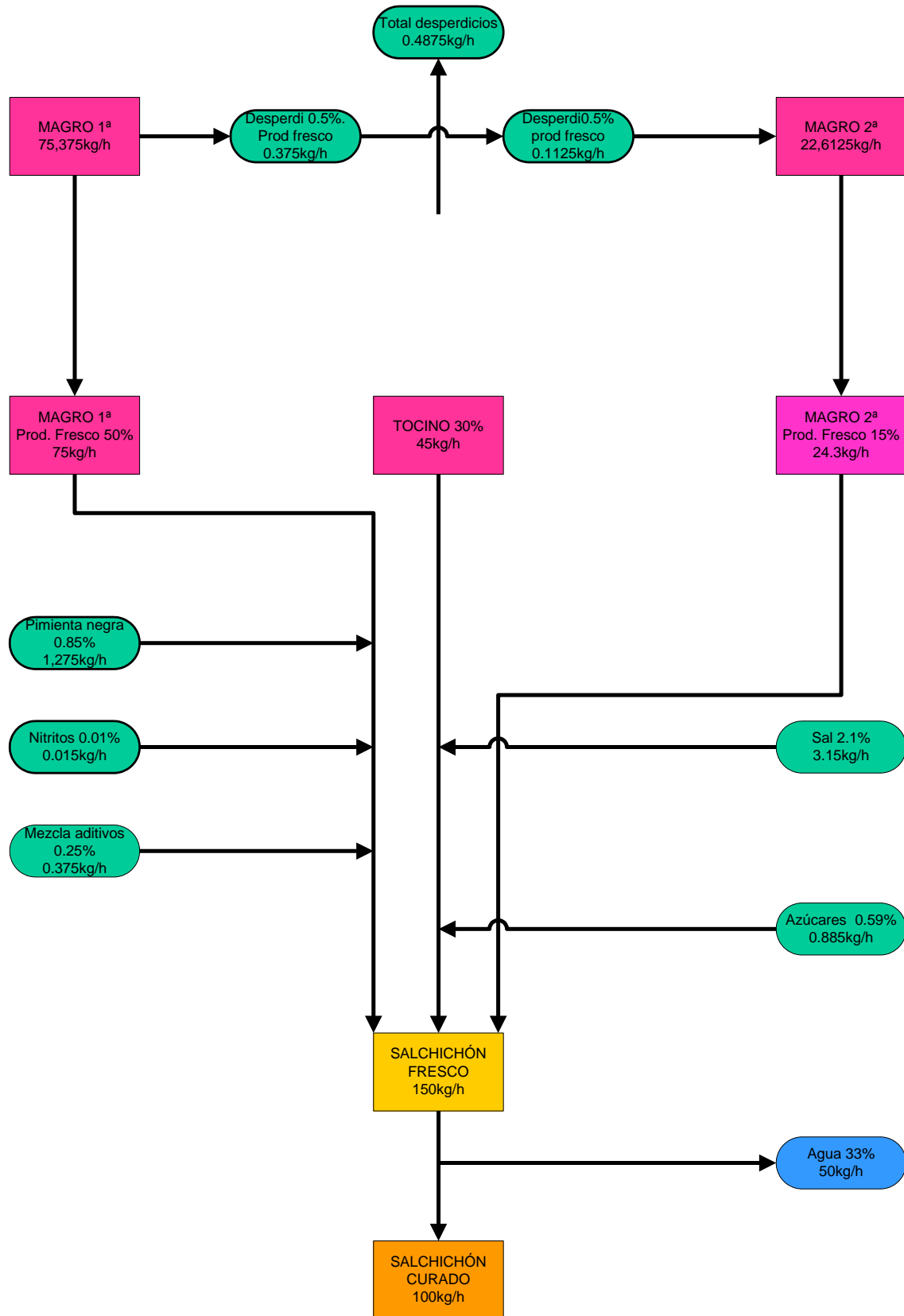
Diagrama explicado

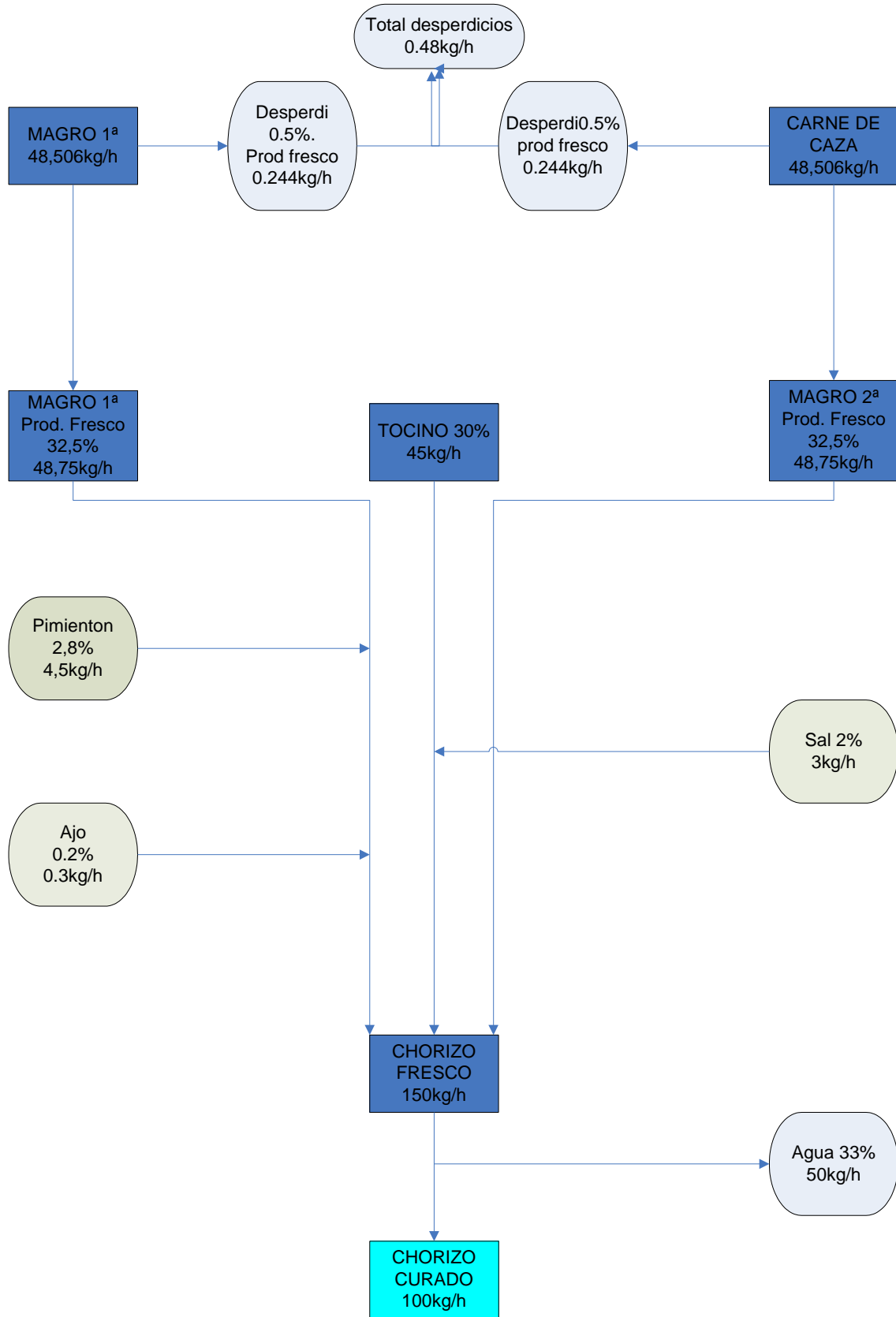


**2.1.1. DIAGRAMA CUANTITATIVO PARA EL CHORIZO CURADO Y FRESCO**



**2.1.2. DIAGRAMA CUANTITATIVO PARA EL SALCHICHÓN**







## **2.2. ETAPAS DEL PROCESO PRODUCTIVO:**

### **2.2.1. RECEPCIÓN, ELECCIÓN Y TRANSPORTE DE LAS MATERIAS PRIMAS**

En nuestro caso, la carne va a ser sobre todo de cerdo, pero también utilizaremos de jabalí y corzo. El magro tiene que ser cuidado adecuadamente. En la elección de las materias primas puede residir la causa de la elaboración de un producto de calidad buena, o por el contrario de un producto de mala calidad que presente alteraciones indeseables. De todas las materias primas que se utilizan en la elaboración de los embutidos son de vital importancia la *carne* y la *grasa (tocino)*. Tiene que ser carne proveniente de animales adultos, con el músculo perfectamente desarrollado (para que tengan suficiente mioglobina). No sirven animales enfermos o anémicos. La alimentación y el manejo que reciba el animal antes del sacrificio influye claramente en la calidad de la carne y con esto en la idoneidad de la carne para la elaboración de los embutidos crudo-curados. También es importante que el transporte de los animales al lugar del sacrificio se realice en las mejores condiciones posibles.

Tendremos que diferenciar también entre carnes DFD y carnes PSE, y ninguna de ellas es apta para la elaboración de embutidos.

-*Carnes DFD*: Son carnes secas, firmes, de color oscuro. Su pH es siempre mayor de 6.

-*Carnes PSE*: Son carnes pálidas, blandas y exudativas. Son carnes que disminuyen rápidamente su pH, incluso cuando la canal aún está caliente.

Habrá que conseguir que la *mezcla de magro y tocino* tenga un pH= 5.8-6.2, que es el pH óptimo para la fabricación de embutidos. Tanto la carne de cerdo como la grasa hay que mantenerla en refrigeración, para evitar la proliferación de microorganismos. Además, manteniéndolas en refrigeración se favorece la fase de picado. Incluso el tocino se suele picar cuando está congelado, para disminuir así también posibles problemas de enranciamiento.

En cuanto a la sal, hay que decir que tiene función saborizante, aunque también controla la actividad de los microorganismos, reduce la actividad de agua, evitando así el desarrollo de otros microorganismos. La sal también favorece la trabazón de los granos de carne y grasa. La sal que empleemos deberá ser de uso humano.

Hay que utilizar también diversos condimentos (pimentón, pimienta negra, ajo, piñones,...). Tienen acción saborizante, aunque son una fuente importante de microorganismos. Deberán permanecer almacenados en las condiciones óptimas.

*Los parámetros que vamos a controlar en la materia prima para asegurarnos que esta se encuentra en perfectas condiciones son los siguientes:*

- *Temperatura*: La temperatura del transporte tiene que ser inferior a los 3°C. Esta temperatura nos la indicara un termo registrador que contenga el vehículo. Esta temperatura tiene un valor de 0°C de esta manera suponemos que durante el

traslado de la carne esta solo llega a los 3°C. La temperatura del interior de las bandejas de la carne será inferior a los 3°C. Si se Realiza un pedido de carne congelada la temperatura interior deberá ser inferior a los -18°C. Si existen bandejas con temperatura superior serán devueltas aunque por término general la carne nos va a llegar refrigerada.

- *PH:* El pH de la carne tiene que estar entre un 5.3 y un 6.2 aproximadamente para así evitar la carne PSE y la carne DFD. La carne cuyo pH no se encuentre entre estos valores, será devuelta. Cuando se sacrifica el animal, en el músculo se acumula ácido láctico, debido a que se consume el glucógeno. Éste ácido láctico hace que el pH del músculo sea ácido. Para la elaboración de embutidos no es conveniente utilizar carnes con un pH>6.2, o incluso menos, ya que estas carnes no van a evolucionar bien durante el proceso de curado. Por ello es conveniente que el animal tenga la mayor cantidad posible de glucógeno antes del sacrificio.
- *Condiciones higiénicas de transporte:* La carne tiene que estar aislada del suelo, en cajas, en un vehículo limpio. No se aceptará carne que este en contacto con el suelo o con las paredes del vehículo. La carne se recibirá en eurocajas con laminas serigrafiadas con la marca sanitaria. Cuando venga congelada su presentación será polibloque filmados sobre europalet y con el etiquetado reglamentario.
- *Inspección visual de la carne:* Se comprobara visualmente el estado de la carne, su apariencia viscosa, decoloración, enmohecimiento y los olores. Recibiremos la carne en forma de magro, uno con un 10% de grasa de categoría primera y otro con un 30% de grasa de categoría segunda.
- La carne no será almacenada mas de dos días a una temperatura de 0°C en la cámara de refrigeración,
- En cuanto al tocino nos llegara en camiones a una temperatura de -20°C para que cuando sea introducido a la cámara de congelación tenga una temperatura de -18°C y se proceda a su almacenamiento a esta temperatura con un máximo de dos días. La grasa empleada, deberá ser grasas con alto punto de fusión. Hay que evitar grasa demasiado blanda (abdominal,...), que pueden hacer que el embutido exude, además de dar problemas en otras fases de elaboración, como en el picado...

*También se emplean diferentes aditivos, como:*

- *Sustancias curantes:* Son los nitritos. Reaccionan con la mioglobina de la carne, para producir nitrosomioglobina, que da el típico color del curado. Tienen un color bastante estable y hace que el producto se enrojezca. Tienen también función antibacteriana, evitan por ejemplo el crecimiento de *Clostridium botulinum*. Hay que tener en cuenta que la normativa actual permite una concentración de 150 ppm de nitritos.
- *Antioxidantes:* Se añaden para prevenir el enranciamiento de las grasa, aunque no pueden pasar de 100 ppm de concentración. Se puede utilizar el BHA, BHT,...
- *Fosfatos:* Colabora a que el embutido no se quede seco. Su concentración no puede ser superior a 300 ppm.

- *Ascorbato sódico*: Favorece la estabilización del color del embutido. No se permiten concentraciones mayores de 500 ppm.
- *Azúcares*: sirven de nutrientes para las bacterias lácticas, estas son las encargadas de la fermentación de los embutidos (1%).

También hay que diferenciar entre dos *tipos de tripas: naturales y sintéticas* aunque en nuestro caso utilizaremos solo sintéticas ya que dan menos problemas.

- *Tripas naturales*: Proceden del tracto digestivo de vacunos ( reses), ovinos y porcinos. Tienen que estar bien limpias y lavadas cuidadosamente. Se reciben desecadas y saladas y antes de su utilización habrá que rehidratarlas en agua templada.

*Ventajas:*

Unión íntima entre proteínas de la tripa y masa embutida  
Alta permeabilidad a los gases, humo y vapor  
Son comestibles  
Son más económicas  
Dan aspecto artesanal

*Desventajas:*

Gran desuniformidad si no se calibran adecuadamente  
Menos resistentes a la rotura  
Presencia de parásitos  
Presencia de pinchaduras o ventanas  
Mal raspado de serosa externa, con presencia de venas

- *Tripas Sintéticas*: Son elaboradas a partir de fibras vegetales. Son comestibles y se comercializan desecadas, por lo que también habrá que rehidratarlas para su uso.

*Ventajas:*

Largos periodos de conservación  
Calibrado uniforme  
Resistente al ataque bacteriano  
Resistente a la rotura  
Algunas impermeables ( cero merma )  
Otras permeables a gases y humo  
Se pueden imprimir  
Se pueden engrampar y usar en procesos automáticos  
No tóxicas  
Algunas comestibles ( colágeno )  
Algunas contráctiles (se adaptan a la reducción de la masa cárnica)  
Facilidad de pelado

*Desventajas:*

Apariencia menos atractiva para el consumidor.

Para las materias primas auxiliares exigiremos:

- Que sean recibidos en envases de material utilizado, cerrados, íntegros y sin roturas.
- Transportadas en un vehículo de transporte limpio.
- Los sacos llegarán dispuestos sobre palets.
- En los envases figurarán: Los ingredientes, lote nombre de la empresa, contenido neto, fecha de caducidad etc.
- Pediremos a los proveedores una fotocopia del Registro General Sanitario de alimentos, así como especificaciones técnicas del producto.
- Además realizaremos periódicamente análisis microbiológico y rechazaremos todas las partidas que no cumplan nuestras expectativas. (Nota, el formato, la frecuencia de recepción y el almacenamiento de las materias primas se encuentra en una tabla resumen ya vista anteriormente.)

Por último decir que nosotros no podemos ejercer un control de la tarea desempeñada por los mataderos, simplemente realizaremos visitas a los mataderos que nos proveen y se realizarán homologaciones de todos ellos.

➤ CUADRO DE RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA:

PRODUCTO	NECESIDAD (kg/mes)	FRECUENCIA	FORMATO
Carne cerdo(primer)	33.250	Diaria	Trozos de carne porcionados para colocarlos en nuestras bandejas apilables.
Carne cerdo(segunda)	9.183	Diaria	Trozos de carne, similares a las anteriores
Carne de caza	3.250	<i>En temporada</i>	Trozos de carne porcionados para colocarlos en nuestras bandejas apilables.
Tocino	21.000	Diaria	Tocino para introducir en bandejas apilables
Pimentón	1.680	34sacos/mes	sacos de 50 Kg
Sal	1.410	29sacos/mes	sacos de 50 Kg
Ajo	120	3sacos/mes	sacos de 50 Kg
Pimienta negra	85	2sacos/mes	sacos de 50 Kg
Azucres	59	2sacos/mes	sacos de 50 Kg
Nitritos	10	2sacos/mes	sacos de 5 Kg
Mezcla de aditivos	25	1sacos/mes	sacos de 50 Kg

### **2.2.2. ACONDICIONAMIENTO, ALMACENAMIENTO DE MATERIA PRIMA**

Las materias primas que requieran de refrigeración para su correcta conservación se almacenarán en cámaras de refrigeración. La temperatura adecuada de refrigeración es de 0-3 °C. Es conveniente mantener la cadena de frío en las materias primas, por lo que se llevarán a refrigeración nada más ser recibidas. El resto de materias primas se almacenarán en un local adecuado para tal fin.

Tanto el magro de primera como el magro de segunda se reciben troceados y limpios, pero antes de ser procesados se les da un repaso manual con el fin de eliminar posibles restos no deseados. Estos restos supondrán un 0.5% del magro inicial. Estos restos son depositados en carros con tapas de acero inoxidable y llevados a una cámara donde permanecerán hasta que una empresa dedicada a la utilización de subproductos cárnicos se los lleve. Se estima que estas empresas acudirán aproximadamente una vez al mes.

### **2.2.3. PICADO DE LA MATERIA PRIMA:**

La carne y el tocino serán pesados en una báscula en sus proporciones correspondientes y se colocarán en un carro para ser introducidos en la picadora. El picado se realiza con unas cuchillas, unos discos perforados que determinan el tamaño del grano.

Dependiendo del tamaño podemos distinguir:

- groseramente picados: chorizos,...
- medianamente picados: salchichones,...
- finamente picados: salami, longanizas,...
- de untar: sobrasada,...

A grandes rasgos, una picadora consta de un tornillo sinfín, que empuja la masa hacia unos discos perforados. Las cuchillas y platos tienen que ajustarse bien, y el corte tiene que ser limpio, ya que un mal corte puede dar problemas, como el llamado “*embarrado de los embutidos*”. Hay que tener cuidado, ya que el picado provoca un *calentamiento* en la materia prima.

La materia prima debe exhibir una adecuada consistencia al corte, es decir, la materia grasa no debe adherirse en torno a las partículas de carne y tampoco debe tornarse pringosa. La superficie de corte debe ser limpia y neta. Para que se cumplan todas estas condiciones la materia prima debe estar bien refrigerada. La temperatura óptima a mantener la carne picada es de 0-2 °C.

Al realizar el picado es importante que el juego de cuchillas corte perfectamente y que el anillo de cierre se ajuste adecuadamente ni muy apretado, ni muy flojo. Al realizar el picado con cuchillas desgastadas se calientan y se magullan las materias primas, esto produce que se desdibuje la nitidez del corte y puede dar lugar a un defecto en la maduración.

Es decir que si no realizamos esta operación de forma correcta, la masa cárnica puede presentar los siguientes problemas :

- Perjudica la salida de agua al exterior. Así, nos encontraremos con :

- Superficie de corte turbia y pingajosa.
- Aumenta la velocidad de enranciamiento.
- Mala pérdida de peso.
- Aumenta la actividad de agua, por lo que empeora su conservación.
- Mal color, predominando los tonos pálidos.
- Mala trabazón de la masa cárnica, por lo que la consistencia es mala.

#### **2.2.4. AMASADO:**

El amasado consiste en mezclar todos los ingredientes correctamente, hasta conseguir una masa perfectamente ligada y homogénea. se pretende dar homogeneidad a la masa, la correcta ligazón de todos sus componentes y la mezcla con el resto de ingredientes.

La ligazón es un aspecto que denota calidad y buena elaboración del producto. Esta propiedad del embutido se debe a la liberación de las proteínas cárnica y su disolución en la masa tras el amasado. Además, la emulsión formada por la grasa, influye en la ligazón.

Después del picado es muy importante que el amasado se realice al vacío para evitar la oxidación de lípidos. En la amasadora es donde se produce la incorporación de los condimentos y de los aditivos. Al usar una amasadora que trabaja a vacío, el aire que hay en la masa se extrae para obtener una masa más compacta, evitando el enranciamiento y la aparición de microorganismos aerobios.

Las *ventajas del amasado al vacío* son las siguientes:

- Disminución del volumen de la pasta del 5 al 8% que permite economizar del 10 al 12% de tripa.
- Mejor aspecto del corte del embutido, por una excelente activación de las proteínas y la textura impecable de la carne.
- Mejor conservación del color, aroma y sabor original por ausencia de oxígeno causante de la decoloración-oxidación.
- Prolongación en la conservación del embutido, debido a la ausencia del aire.

#### **2.2.5. PREFERMENTACIÓN O REPOSO:**

Esta etapa de reposo y enfriamiento, se hace para facilitar la mezcla de ingredientes, se conoce con el nombre de maceración donde los condimentos se mezclan mejor con la masa. Supone una serie de cambios fermentativos y bioquímicos que son necesarios para la elaboración del chorizo. No será necesario el uso de cultivos iniciadores.

Además, es en esta fase donde se comienza a desarrollar las características propias del embutido crudo curado. Se realiza en refrigeración (0-4 °C), y con una humedad relativa en torno al 90 %.

#### **2.2.6. EMBUTIDO:**

Para la realización de esta etapa se usará una embutidora a vacío.

La presión que ejerza la embutidora deberá adecuarse al tipo de tripa. Se hace necesario aplicar vacío durante esta etapa para evitar la aparición de bolsas de aire en el interior del embutido. Hay diferentes calibre de embutido, siendo más problemáticos cuanto mayor diámetro posean. La masa debe estar a una temperatura cercana a los 0°C.

También se debe ejercer un control sobre la velocidad y la presión de funcionamiento. Si la presión es demasiado fuerte puede ocurrir que aparezcan problemas de pringosidad, en cambio si la presión es demasiado baja se pueden formar burbujas en el seno del embutido y conglutinar deficiencias en los componentes de la pasta.

#### **2.2.7. ATADO Y GRAPADO:**

La atadora irá acoplada a la grapadora. En esta misma etapa, se colocarán las grapas en los extremos de la sarta, con el fin de que la cuerda se ajuste bien a la sarta y se pueda colocar colgada en los secaderos. La grapadora estará accionada por aire comprimido

Una vez estén atados se depositarán encima de una mesa donde un operario los colgará en carros.

#### **2.2.8. SECADO-MADURACIÓN:**

La maduración es un complicado proceso en el que desempeñan un papel fundamental las bacterias de la maduración desarrolladas de los embutidos. El enrojecimiento del embutido se produce de forma normal desde el interior hacia el exterior. Lo primero que tiene lugar es la reducción de nitratos a nitritos por la acción de microorganismos reductores de los nitratos aunque en nuestro caso esta fase radica de importancia ya que nosotros solo añadimos nitritos (géneros *micrococcus*, *staphylococcus*). También se desarrollan a la vez que las bacterias del enrojecimiento las bacterias ácido lácticas que tras pocos días se transforman en la flora dominante de la maduración del embutido. Estas bacterias atacan también a las sustancias azucaradas presentes en la carne y añadidas a la masa de la carne, de esta manera consiguen la energía que necesitan para su metabolismo, convirtiéndolas en ácidos. Al progresar la maduración aumenta la cantidad de ácidos en el embutido por lo que el pH disminuye desde un valor de 5.8-6.0 hasta un valor de 5.0-5.2. Tras el paso de los días el embutido vuelve a subir de pH lentamente pero no llega a alcanzar el valor primitivo.

*Durante esta fase se producen diferentes fenómenos en el embutido:*

*-Acidificación:* Durante esta fase se produce, en las primeras 24-48 horas, un aumento del pH del embutido, ya que se liberan compuestos amoníacos, pero rápidamente el pH comienza a descender, hasta situarse en un pH= 4.7-5. Después de la acidificación, el pH tiende a subir, pero no es demasiado. El embutido sufre una fermentación. Al principio, la flora bacteriana es importante. Hay pocas bacterias acidolácticas, pero son las que más rápidamente se van a desarrollar, con lo que el pH descenderá, impidiendo

así el crecimiento de flora putrefactora. Existen también micrococcos, que contribuyen en el sabor y color del producto final.

Durante esta fase se pierde agua, con lo que aumenta la concentración de sal, y disminuye la actividad de agua, favoreciendo así la conservación del embutido.

Para favorecer el desarrollo de las bacterias lácticas se añaden coadyuvantes en forma de azúcares (glucosa, glucono delta lactona –GDL-,...).

*-Trabado:* Consiste en la fusión de los trozos de carne y grasa (tocino). Esta influenciado por la acidificación. Si la acidificación es deficiente, el embutido no se trabará correctamente. Se produce gracias a la actina y la miosina (proteínas musculares). Cuando el animal muere, las proteínas se van contrayendo durante el *rigor mortis* y se reduce el espacio muscular. Así, al pasar de músculo a carne se pierde agua.

Parte de estas proteínas pierden su estructura fibrilar durante el picado y quedan en las solución acuosa. Para que estén solubles se necesita aumentar la fuerza iónica, y esto lo consigue la sal que se adiciona.

Cuando el embutido se acidifica, las proteínas solubles alcanzan su punto isoeléctrico (5.8), y la solución pasa a estado gelificado, cohesionando entonces los granos del embutido y dándole consistencia.

Se pueden añadir fosfatos, que retienen más agua, aunque no se pierde consistencia. También se puede añadir GDL, que hace que haya una gran pérdida de agua y que baje el pH rápidamente.

*-Enrojecimiento:* Proceso en el cual la proteína pasa de una tonalidad rojo clara a un color rojo oscuro brillante. Esto es debido a la transformación de la mioglobina en nitrosomioglobina, sensible a las influencias d el medio ambiente y responsable del color rojo típico de los productos curados. El enrojecimiento se extiende, normalmente, desde el interior del embutido hacia la superficie.

El tiempo necesario para que se produzca este fenómeno depende de diversos factores, tales como las sustancias curantes y aditivos empleados, la técnica de maduración empleada,... Puede durar desde varios días a una semana, o incluso más.

La mioglobina es una proteína soluble del grupo “hemo”, con un átomo central de hierro que puede tener seis enlaces:

- cuatro enlaces unidos al nitrógeno de los anillos pirrólicos.
- un enlace unido a la globina.
- otro enlace puede unirse al óxido nitroso, al O<sub>2</sub>-CO<sub>2</sub>, o estar libre.

Dependiendo del ligando formado, ,aparecerá un color u otro:

- mioglobina libre: color rojo.
- mioglobina oxidada: color rojo claro.
- nitrosomioglobina: color rojo oscuro brillante.



Cuando el  $\text{pH} < 5.5$ , el nitrito comienza a reducirse formando óxido nitroso, que es quien reacciona con la mioglobina. Para que se de esta reacción necesitamos además de nitritos, poder reductor, como el ácido ascórbico.

-Desarrollo del flavor: Se refiere al desarrollo del sabor y olor en el embutido debido a:

- *Procesos proteolíticos:* Se producen debido a enzimas microbianas y a enzimas propias de la carne. En un principio intervienen las proteasa neutras de la carne y después las proteasas ácidas. A la acción de estas proteasas se une la acción de enzimas microbianas. Todos estos enzimas se ven influenciados por diversos factores, como temperatura, pH, grado de picado,... Actúan liberando compuestos nitrogenados.
- *Procesos de lipólisis y oxidación de compuestos lipídicos:* Se produce a partir de lipasas microbianas que hidrolizan los triglicéridos, dando glicerol y ácidos grasos, que son susceptibles de oxidación. La evolución de las grasa son las responsables del olor y sabor de los embutidos. Si se oxidan en exceso, se produce el deterioro del embutido.

*El secado de los embutidos debe realizarse en condiciones adecuadas:*

- Temperatura constante de 14-15 °C.
- Ausencia de luz, para evitar en lo posible reacciones de oxidación.
- Renovación del aire, para evitar la aparición de mohos.
- Conveniente colocar cada embutido suficientemente separado,, para que el aire circule convenientemente,, y evitar la aparición de mohos.

Debido a la pérdida de agua en el secado, se producirá una *merma* en el embutido de entorno al 30 %.

Dado que los productos que vamos a elaborar queremos que estén clasificados como de *calidad extra* tienen que cumplir una serie de requisitos. Tenemos que medir una serie de parámetros que los diferencian de la categoría primera y de la categoría segunda.

➤ **NORMAS DE CALIDAD PARA EL CHORIZO (474/2014 fecha 13 de junio)**

DETERMINACIONES	CATEGORIAS			
	Extra porcentaje	Primera porcentaje	Segunda porcentaje	Tercera porcentaje
HUMEDAD MAXIMA	45.0	45.0	45.0	40.0
PROTEINAS CÁRNICAS(MIN)(1)	30.0	26.0	24.0	20.0
OTRAS PROTEINAS(MAX)(1)	1.0	1.0	2.0	3.0
GRASA(MAX)(1)	57.0	60.0	65.0	70.0
HIDROXIPROLINA (MAX)	0.6	0.7	0.8	0.9
HIDRATOS DE CARBONO TOTALES EXPRESADOS EN GLUCOSA (MAX)(1)	8.0	9.0	9.0	9.0
HIDRATOS DE CARBONO INSOLUBLES EN AGUA, EXPRESADOS EN GLUCOSA (MAX)(1)	1.5	2.0	2.0	2.0

(1)Expresado en extracto seco1.0

## ➤ NORMAS DE CALIDAD PARA SALCHICHÓN (474/2014 fecha 13 de junio)

DETERMINACIONES	CATEGORIAS			
	Extra porcentaje	Primera porcentaje	Segunda porcentaje	Tercera porcentaje
HUMEDAD MAXIMA	40.0	40.0	40.0	35.0
PROTEINAS CÁRNICAS(MIN)(1)	30.0	26.0	24.0	18.0
OTRAS PROTEINAS(MAX)(1)	1.5	3.0	4.0	5.0
GRASA(MAX)(1)	57.0	62.0	65.0	70.0
HIDROXIPROLINA (MAX)	0.6	0.7	0.8	0.9
HIDRATOS DE CARBONO TOTALES EXPRESADOS EN GLUCOSA (MAX)(1)	9.0	11.0	12.5	14.0
HIDRATOS DE CARBONO INSOLUBLES EN AGUA, EXPRESADOS EN GLUCOSA (MAX)(1)	2.0	2.5	3.0	3.0

(1)Expresado en extracto seco

La maduración se produce en la cámara de maduración y el secado lógicamente en los secaderos. En ambos sitios debe existir un control de los parámetros temperatura y humedad relativa necesarios para proporcionar un producto final de calidad. Para realizar el control de esta fase se necesita de personal con cierta experiencia en el tema pues no existe unos parámetros de humedad, temperatura y tiempo exactos sino que son función y varían a partir de la materia prima por lo que para poder afirmar que el proceso de secado ha concluido se debe recurrir a métodos artesanales como el tacto, la vista y el olfato.

La pérdida de humedad tiene que ser gradual y uniforme porque si no es así se produce el desarrollo de grietas o la formación de la costra reseca y el posible desprendimiento de la tripa. Uno de los peligros de la costra reseca es que puede impedir la salida del agua del interior del embutido produciéndose un ablandamiento excesivo de la masa.

El programa de temperaturas y humedades en las cámaras y en los secaderos es el siguiente:

**CAMARAS DE MADURACIÓN Y SECADO:**

- *Chorizo sarta*: El tiempo que permanecerá en la cámara será de 4 días en los que estará a una temperatura de unos 20°C, el primer día la humedad relativa será de 90%. A lo largo de los siguientes 3 días la humedad relativa bajará gradualmente hasta el 80%. Luego se secara, los primeros 7 – 13 días tendremos una temperatura de unos 10°C y una humedad relativa del 70%. Después permanecerá 4 días a una temperatura de 13°C y una humedad relativa del 55%. El chorizo se cepillará para quitar los mohos de la superficie.

- *Salchichón sarta*: El tiempo que permanecerá en la cámara será de 4 días en los que estará a una temperatura de unos 20°C, el primer día la humedad relativa será de 90%. A lo largo de los siguientes 3 días la humedad relativa bajará gradualmente hasta el 80%. Para el secado los primeros 7 – 13 días tendremos una temperatura de unos 10°C y una humedad relativa del 70%. Transcurridos estos días se lavan con agua, ya que durante el secado los hongos colonizan la superficie del salchichón asentándose en la tripa, solo afecta al aspecto externo del salchichón y se eliminan tras el lavado. Se secan durante 3 horas a una temperatura de 22°C y una humedad relativa del 50%. Después permanecerá 4 días a una temperatura de 13°C y una humedad relativa del 60%.
- *Chorizo vela*: El tiempo que permanecerá en la cámara será de unos 6 días, la temperatura rondará los 20°C y la humedad relativa el 90%, pasado un día descenderemos un poco la humedad relativa hasta que al final de los 6 días la humedad será de 80%. Luego en el proceso de secado, estará a una temperatura de 14°C y a una humedad del 70% durante 16 días. Los últimos dos días tendrán una humedad de 50% y 20°C de temperatura. También se realizará un cepillado.
- *Salchichón vela*: El tiempo que permanecerá en la cámara será de unos 6 días, la temperatura rondará los 20°C y la humedad relativa el 90%, pasado un día descenderemos un poco la humedad relativa hasta que al final de los 6 días la humedad será de 80%. Luego en el proceso de secado, estará a una temperatura de 14°C y a una humedad del 70% durante 16 días. Los últimos dos días tendrán una humedad de 45% y 20°C de temperatura.
- *Chorizo fresco sarta*: se mantendrá el embutido en la cámara durante un periodo de 24-48 horas, en condiciones de T<sup>a</sup>= 22-24°C y humedad relativa de 90 %. Durante esta fase, la humedad relativa irá disminuyendo progresivamente. Al comienzo de la operación de secado hay que realizar una bajada brusca de la temperatura. Habrá que hacer descender la temperatura hasta aproximadamente 12-14°C. Durante el secado-maduración se producirá una merma en el embutido, pudiendo producirse mermas de entre el 5 y el 8 %.

### **2.2.9. ENVASADO:**

Una vez que ha concluido la etapa de secado, los carros que llevan los embutidos son llevados al área de envasado. Allí se descuelgan por un operario y son colocados en la envasadora correspondiente.

El envasado es una operación importantísima, ya que ella va a permitir que nuestro producto mantenga las condiciones óptimas para su consumo durante un periodo determinado. Hay diversas posibilidades de envasado (atmósferas modificadas, vacío,...). En nuestro caso se *envasarán al vacío*. Y para facilitar el transporte a los puntos de venta, se utilizarán cajas de cartón, con una capacidad acorde a la demanda.

*Características a tener en cuenta:*

- Los cierres de las bolsas deben ser totalmente herméticos.
- La presencia de suciedad y de restos de grasas impedirá que la bolsa cierre correctamente, por lo que el producto puede verse alterado.
- La temperatura a la que trabaja la máquina, ya que el polietileno puede sufrir alteraciones y, por tanto, el cierre de la bolsa.
- Nunca se debe envasar el embutido con humedad superficial, ya que favorece la aparición de microorganismos y su desarrollo.
- La humedad ambiental en los locales de envasado, ya que no se debe estar por debajo de la temperatura de rocío de los embutidos.
- Una vez envasados, no deberán ser expuestos directamente a la luz, para evitar alteraciones en el color ( Palidez )

Los embutidos se colocarán en la envasadora (inyección de gas), donde a través de una bobina de film se formarán las bolsas que envolverán a los productos (cada bolsa contiene una pieza). La composición de las bolsas será mezcla de polietileno y poliamida. Como ya se dijo anteriormente el gas será mezcla de 80% de nitrógeno y un 20% de dióxido de carbono.

*Las ventajas, desventajas y propiedades físicas que pueden tener estos gases sobre el producto son las siguientes:*

	NITROGENO	DIÓXIDO DE CARBONO
PROPIEDADES FÍSICAS	Inerte Insípido e inodoro Insoluble	Inerte, Inodoro Ligero sabor ácido Soluble en aguas y grasas
VENTAJAS	Desplazamiento Inhibición aerobios Evita la oxidación de las grasas	Bacteriostático Fungistático Insecticida
DESVENTAJAS		Solubilidad en agua y grasas

Hay que considerar también la elección de un diseño atractivo tanto del envase como de la etiqueta, ya que actuarán de “vendedor silencioso”, es decir, podrán hacer que el consumidor elija nuestro producto en lugar del de la competencia, simplemente por tener un diseño más atractivo del envase.

**2.2.10. ETIQUETADO:**

Las piezas son transportadas a través de una cinta transportadora a la máquina etiquetadora la cual les pondrá la etiqueta adhesiva correspondiente a cada tipo de embutidos. La etiquetadora funciona con rollos de etiquetas y dependiendo de que tipo de embutidos vayamos a etiquetar pondremos un rollo u otro.

*La etiqueta deberá llevar la siguiente información:*

- Marca registrada y nombre
- Denominación del producto
- Categoría comercial del producto, que irá a continuación del producto.
- Número de registro sanitario.
- Lista cualitativa en orden decreciente de proporciones de todos los ingredientes y aditivos por grupos de actividad. Se hará constar la especie animal a la que pertenecen las carnes y dicha lista irá encabezada por la palabra ingredientes y no incluiremos el agua.
- Condiciones de conservación: lugares frescos y secos. Las temperaturas oscilarán entre 5°C y 12°C.
- Peso neto
- Lote (que corresponderá a la semana de envasado que corresponde a su vez con la fecha de elaboración).
- Fecha de duración mínima” consumir preferentemente antes de “. Como la duración de nuestros productos es de unos tres meses bastará con poner mes y año
- Debe indicar según el real decreto 142/2002 obligatoriamente que están sometidos en atmósfera modificada. *”Envasado en atmósfera modificada”*.

Para mejor identificación del producto el fondo del etiquetado tendrá color rojo ya que nuestros productos serán de categoría extra.

#### **2.2.11. EMBALADO:**

Los productos etiquetados salen mediante una cinta transportadora. Al final de la cinta un operario va colocándolos en cajas de cartón.

- El chorizo y el salchichón sarta serán colocados en cajas de 35x28x14 cm, las cuales tendrán una capacidad para 20 piezas.
- Los chorizos y salchichón vela serán colocados en cajas de 35x28x14 cm. que tendrán una capacidad para 20 piezas.
- Chorizos frescos sarta serán colocados en cajas de 35x28x14 cm. que tendrán una capacidad para 15 piezas.

Una vez colocadas en cajas, el operario las colocará en una cinta transportadora para el sellado autoadhesivo superior e inferior de las cajas de cartón. Después de ser precintados, otro empleado coloca en las cajas una etiqueta autoadhesiva que contendrá los siguientes datos:

- Marca registrada y nombre
- Denominación y categoría del producto
- Número de registro sanitario
- Peso
- Lote
- Fecha de duración mínima.

### **2.2.12. PALETIZADO Y ENFARDADO:**

Las cajas son apiladas en pallets europeos de madera cuyas dimensiones son 120×80 cm. Se colocaran 54 cajas por pallet, lo que supone un total de 1080 piezas/palet tanto de chorizo como de salchichón sarta y vela.

Los pallets son transportados a la enfardadora mediante una carretilla elevadora, donde serán envueltos mediante un film de plástico estirable.

### **2.2.13. ALMACENAMIENTO DE PRODUCTO TERMINADO:**

Se mantendrá el producto terminado en cámaras de refrigeración, en las condiciones adecuadas de conservación.

La mercancía se envía en camiones refrigerados y apilados en pallets.

## **3. MANO DE OBRA POR ACTIVIDAD Y CATEGORÍA LABORAL**

La instalación estará diseñada para 5 días efectivos de trabajo a la semana durante doce meses al año. La jornada laboral será de 8 horas, con un único turno de trabajo de 7:00. a 15:00h. con descanso de 30 minutos.

La industria objeto del presente Proyecto necesitará para su correcto funcionamiento de Director, Administrativo, Producción y Control de calidad, Departamento comercial y ventas, Gerencia, Mantenimiento y 8 operarios, repartidos de la siguiente manera:

AREAS O BLOQUES	CATEGORÍA PROFESIONAL	ACTIVIDAD	Nº
GERENCIA	Gerente	Control, planificación y toma de iniciativas y resoluciones para el desarrollo social, técnico y económico de la empresa. Selección y contratación de empleados.	1
DEPARTAMENTO COMERCIAL Y VENTAS	Comercial	Captación de nuevos clientes, gestión de pedidos y ofertas. Atención a los clientes	1
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN	Jefe de producción y calidad del producto.	Organización de la producción y control de la calidad del proceso	1

Y DE CONTROL DE CALIDAD	Técnico control de calidad	Control de la calidad del producto, Laboratorio.	1
DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO	Administrativo	Contabilidad, gestión de pedidos (cobros y pagos). Recepción Control de tareas administrativas del personal de la empresa (absentismos, nominas. Contratos)	3
PRODUCCIÓN	Operarios	Recepción de materias primas y materiales auxiliares.	1
		Picado, Amasado, Embutido.	3
		Atado, grapado y colocación en carros	2
		Envasado/embalado/ y paletizado	2
DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO	Mecánico	Reparación de maquinaria y mantenimiento general de fábrica	1
<b>TOTAL</b>			<b>16</b>

Se dispondrá un laboratorio de control de calidad, en el que se controlará el estado sanitario y de calidad de todos los productos, tanto terminados, como en fase de elaboración. También se controlaran las materias primas, en el que se observará el estado sanitario y de calidad de todas las materias primas, en especial de las canales que lleguen a la planta de elaboración.



Las fases de elaboración de *chorizo fresco en sarta* son las mismas que las expuestas en el apartado anterior, excepto la operación secado-maduración y la operación de almacenamiento.

#### Secado-maduración:

Esta operación será más corta que en el apartado anterior, ya que en el caso de chorizo fresco solo se quiere ayudar un poco a las reacciones de fermentación. Para ello se mantendrá el embutido en la cámara durante un periodo de 24-48 horas, en condiciones de  $T^a = 22-24^{\circ}\text{C}$  y humedad relativa de 90 %. Durante esta fase, la humedad relativa irá disminuyendo progresivamente. El descenso de esta humedad relativa dependerá de dos factores:

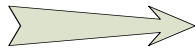
- procesos empleados en la elaboración del embutido.
- producto que se desea obtener.

Al comienzo de la operación de secado hay que realizar una bajada brusca de la temperatura. Habrá que hacer descender la temperatura hasta aproximadamente 12-

14°C. Durante el secado-maduración se producirá una merma en el embutido, pudiendo producirse mermas de entre el 5 y el 8 %. Esta merma es debida a la pérdida de agua que sufre el embutido.

#### Almacenamiento:

Se conservarán en cámaras en condiciones de  $T^a = 12-14^{\circ}\text{C}$  y  $\text{HR} = 60-80\%$ . El periodo de conservación será mucho menor que en el caso de embutidos curados, ya que al ser frescos tienen una concentración importante de agua, que hace más fácil el ataque de microorganismos. Se estima que la vida útil del embutido fresco no será superior a 10 días, por lo que habrá que conseguir su venta rápida, para venderlo en condiciones óptimas.



La elaboración de *salchichón* sigue los mismos pasos que la elaboración de chorizo curado, teniendo en cuenta que al salchichón se le añadirán aditivos, cosa que al chorizo no.

Una vez amasada la carne con los aditivos habrá que dejar reposar la masa 24 horas en cámara frigorífica.

Después del embutido se dejará reposar el embutido durante 2 horas a temperatura ambiente.

Pero en la fase de secado-maduración, las condiciones de la cámara serán diferentes:

#### Secado-maduración:

Después de dejar reposar el embutido a temperatura ambiente, habrá que estufar durante 24 horas a una temperatura de  $18^{\circ}\text{C}$  y una humedad relativa del 90 %. Transcurrido este tiempo, se terminará de secar a una temperatura de  $14^{\circ}\text{C}$  y una humedad relativa cercana al 70-80 %, para favorecer la formación de la capa de color blanco característica de los salchichones.

El tiempo de secado variará dependiendo del producto final que se quiera obtener (salchichón más o menos seco). Podrá durar unos 45 días.

Debido a la pérdida de agua en el secado, se producirá una merma en el embutido de entorno al 30 %.

#### Almacenamiento:

Se mantendrá el producto terminado en cámaras de refrigeración, en las condiciones adecuadas de conservación.

El salchichón tiene una capa exterior de color blanco con tonos grises y al corte ha de presentar carne de color rosáceo y grasa de color blanco.





**ANEJO N° 4**

**MAQUINARIA**

**ANEJO 4: MAQUINARIA**

1.PICADORA.....	1
2.AMASADORA.....	1
3.EMBUTIDORA.....	2
4.ATADORA-GRAPADORA.....	2
5.ENVASADORA.....	2
6.ETIQUETADORA.....	3
7.PRECINTADORA.....	3
8.ENFARDADORA.....	3
9.MESA PARA EMBUTIR.....	4
10.MESA DE TRABAJO.....	4
11.BÁSCULA INDUSTRIAL.....	4
12.BÁSCULA ELECTRÓNICA.....	4
13.LAVAMANOS.....	5
14.LAVABOTAS Y SUELAS.....	5
15.BÁSCULA PARA INGREDIENTES.....	5
16.CUBETA PARA TRIPAS.....	5
17.DESINFECTADOR DE CUCHILLOS.....	6
18.CARROS DE TRANSPORTE CON GANCHOS.....	6
19.TRASPALETA.....	6
20.CINTA TRANSPORTADORA.....	6
21.MATA INSECTOS ELÉCTRICO POR DESCARGA ELÉCTRICA.....	6
22.CARRETILLA ELEVADORA.....	7
23.DETECTOR DE METALES.....	7
TABLA RESUMEN.....	8

## **1.MAQUINARIA Y SUS CARACTERÍSTICAS**

Las características generales que reúnen cada uno de los aparatos anteriores son:

### **1. PICADORA:**

- Construida totalmente en acero inoxidable.
- Reductor de engranaje metálico helicoidal en baño de aceite.
- Fondo interior de la máquina cerrado.
- Marcha-paro con pulsadores de seguridad.
- Cuadro eléctrico estanco a baja tensión.
- Sistema Enterprise 22/32/114 para corte sencillo (1 placa y una cuchilla) o Unger-3 A82/B98/D114 doble corte (2 placas y una cuchilla doble corte).
- Gran bandeja de alimentación con protector de manos CE.
- Maza empuje.
- Llave extractora sinfín.
- Máquina monofásica.
- Relé térmico.
- Características técnicas:
  - Bancada al suelo.
  - Potencia motor: 2 CV (1.5 kW).
  - Diámetro placas (mm): 98.
  - Bandeja (litros): 23.
  - Producción horaria (kg/h): 600-700.
  - Peso (kg): 70.
  - Dimensiones (mm): 420x750x610.

### **2. AMASADORA:**

- Amasadora equipada con dos motores.
- Pala y artesa motorizadas para conseguir un amasado perfectamente homogéneo.
- Marcha, paro e inversión de sentido de rotación de la pala por pulsadores.
- Artesa volcable.
- Cabezal elevable con puntal de gas y parada automática.
- Tapa de plástico irrompible.
- Pala desmontable.
- Equipada con ruedas para su fácil desplazamiento.
- Cuadro eléctrico de seguridad a bajo voltaje.
- Completamente realizada en acero inoxidable.
- Variador electrónico de velocidad de pala.
- Protección térmica del motor.
- Características técnicas:
  - Capacidad artesa (litros): 250.
  - Capacidad carne (kg) (min/max): 50-200.
- Peso aproximado (kg): 350.
- Potencia: 1.5 CV (1.1 kW).

-Dimensiones (mm): 400x650x610

### **3. EMBUTIDORA:**

- Embutidora continua al vacío.
  - Construida totalmente en acero inoxidable.
  - Cilindro fijo con rectificado interior.
  - Máxima estanqueidad entre pistón y cilindro.
  - Velocidad y presión de salida graduable para cualquier tipo de pasta.
  - Mínimos restos de masa sin embutir gracias al estudiado diseño de la tapa.
  - Boca de salida suave y uniforme evitando el embarre y la pérdida de color de la carne.
  - Excelente posición ergonómica de la palanca de accionamiento del pistón.
  - Embutidora con circuito hidráulico cerrado.
  - Descompresión automática del pistón al soltar la rodillera.
  - Depósito independiente de aceite.
  - Motor protegido eléctrica y térmicamente.
  - Grupo moto-bomba muy silencioso.
  - Pistón carne fácilmente desmontable para su limpieza.
  - Fondo cilindro inoxidable.
  - Tapa y pistón en acero inoxidable 18/8.
  - Ruedas + soporte antivuelco.
  - Paro y marcha automático.
  - Manómetro presión.
  - Características técnicas:
    - Capacidad tolva (litros): 85.
    - Porcionado (g): 5-10000.
- Porciones por minuto:190.
- Producción horaria (kg): 800.
- Motores trifásicos: 1.25 HP/230 V/ 50 Hz.
- Motores monofásicos: 1.5 HP/230 V/ 50 Hz.
  - Dimensiones totales (mm): 650x620x1140.
  - Peso aproximado (kg): 198.

### **4. ATADORA-GRAPADORA:**

- Accionamiento mediante aire comprimido.
- Posibilidad de modificar la longitud de hilo utilizado en cada tipo de sarta.
- Características técnicas:
  - Rendimiento (sarta/min):120.
  - Conectada a red trifásica.
  - Potencia: 1.5 CV (1.1 kW).
  - Dimensiones (mm): 1200x1500x1200.

## **5. ENVASADORA:**

- Equipada con sistema de vacío.
- Termosellado por tres lados.
- Características técnicas:
- Rendimiento (sarta/h): 600.
- Potencia: 1.5 CV (1.1 kW).
- Dimensiones (mm): 1500x1100x1500.

## **6. ETIQUETADORA:**

- Coloca las etiquetas en la cuerda de la sarta y no en la propia sarta, evitando así posibles contaminaciones.
- Características técnicas:
  - Potencia: 3.0 CV (2.1 kW).
  - Dimensiones (mm): 1100x1700x2000.

## **7. PRECINTADORA**

Esta precintadora sella autoadhesivamente la parte superior como la parte inferior de las cajas de cartón con medidas fijas, con alimentación manual de tal manera que cuando la caja llegue por la cinta transportadora, un operario la cargara en la precintadora.

El cabezal precintador puede colocarse en una posición superior permitiendo así el cambio de las máximas y mínimas de las cajas a precintar. La separación mínima entre cajas debe ser de 25 cm.

### **DATOS:**

- Producción: Hasta 2400 cajas/hora según tamaño de caja
- Ancho del precinto: 38-50-75 mm con longitudes de 914 metros.
- Tipo de precinto: Polipropileno y PVC.
- Potencia: 0.2 Kw.

## **8. ENFARDADORA**

El equipamiento estándar incluido es el siguiente:

- Dispositivo de pinzas-corte cepillo que permite efectuar un ciclo de enfardado completamente automático.
- Grupo portarrollos completo de dispositivo para la regulación del tensado de la película directamente desde el cuadro de mandos.
- Fococélula de detección automática de la altura de la carga y la consiguiente altura de flejado. La fococélula está dotada de un timer que permite efectuar el flejado de la parte superior del palet.

- Dispositivo para la regulación electrónica de la velocidad de subida y bajada del carro portabobina para permitir un flejado helicoidal de diferentes espirales.
- El número de vueltas de flejado es programable tanto en la parte superior como en la inferior de la carga.

DATOS TECNICOS	VALOR Y UNIDADES
Capacidad productiva	60 palets/hora
Capacidad máxima	2500 Kg
Potencia instalada	2.5 Kw
Consumo de aire	10 l/min
Velocidad de rotación máxima	8.8 m/min
Velocidad de rotación máxima	21 giros/min
Alimentación	380V/50Hz
Tensión auxiliar	24V
Dimensiones	250×175×275 cm
Peso neto	1100 Kg

### **9. MESA PARA EMBUTIR:**

- Fabricada completamente en acero inoxidable liso.
- Equipada con desagüe.
- Pestaña de 20 mm en los bordes para evitar caída de producto.
- Dimensiones (mm): 2200x1500x800.

### **10. MESA DE TRABAJO:**

- Fabricada completamente en acero inoxidable liso.
- Pestaña de 10 mm en los bordes.
- Dimensiones (mm): 3000x1500x800.

### **11. BÁSCULA INDUSTRIAL:**

- Capacidad para 1500 kg.
- Consumo: 1.1 kW.
- Dimensiones (mm): 2000x1500.

### **12. BÁSCULA ELECTRÓNICA:**

- Capacidad para 20kg.
- Precisión: ± 1.5g.
- Consumo: 0.5kW.
- Dimensiones (mm): 350x350.

### **13. LAVAMANOS:**

- Pedal mezclador de agua fría y caliente.
- Dimensiones exteriores (mm): 450x450x850.
- Dimensiones de la cubeta (mm): 370x340x150.

### **14. LAVABOTAS Y SUELAS:**

- Fabricado en acero inoxidable.
- Características técnicas:
- Presión (bar): 3.
- Potencia: 75 W.
- Dimensiones (mm): 1000x1500.

### **15. BÁSCULA DE INGREDIENTES**

- Capacidad de 5000 gramos. Precisión 1 gramo.
- Construcción en acero inoxidable.
- Diseño compacto de sobremesa
- Selección de unidades.
- Pantalla en cristal líquido con número grandes y fáciles de leer.
- Dimensiones de la plataforma: 14.1□17.1 cm
- Dimensiones: 15.7□20□7.7 cm.

### **16. CUBETAS PARA TRIPAS**

- Construidas en acero inoxidable AISI 304
- Chapa de 1.5 mm
- Reborde de 18 mm en tres caras.
- Protección posterior de 80 mm
- Cubetas con desagües
- Frontal tapado con chapa satinada
- Patas tubulares de 30□30□1.5 mm
- Pies regulables

Largo (mm)	Ancho (mm)	Alto (mm)	N° CUBETAS	CUBETAS	PATAS
188	60	85	2	63×51×35.5	4

### **17. DESINFECTADOR DE CUCHILLOS**

Desinfectador de cuchillos construido en acero inoxidable, con doble cámara con sistema de recirculación de agua, con resistencia eléctrica de 1000w y termostato con



protección térmica manteniendo el agua a temperatura constante de 82°C. La resistencia no funciona si el depósito no contiene agua.

- Capacidad para 16 cuchillos y para 4 afiladores
- Resistencia eléctrica de 1000 w con termostato.
- Conexión 230 V monofásico
- Dimensiones .Alto 480 mm  
Largo 327 mm  
Ancho 217mm

## **18.CARROS DE TRANSPORTE CON GANCHOS (EMBUTIDOS)**

- Construcción en acero inoxidable AISI 304, con refuerzo en las ruedas y barras metálicas para que soporte grandes cargas,
- Seis ruedas fijas de nylon con soporte inoxidable.
- Barras en tubular de diámetro 35 × 1.5mm.
- Ganchos de diámetro 6mm, largo 60mm.
- Forma rectangular.

## **19. TRASPALETA**

- Carga 2000kg
- Peso 70kg
- Traspaleta galvanizada manual Standard con equipo hidráulico de elevación, timonera y rodillo de nylon y ruedas de nylon pintadas.

## **20. CINTA TRANSPORTADORA**

Cinta transportadora para conducir los productos desde la envolvente hasta la etiquetadora.

## **21.MATA INSECTOS ELÉCTRICO POR DESCARGA ELÉCTRICA**

- Medidas 660 □ 140 □ 260mm
- Peso 8.5Kg
- Conexión 230 V
- Potencia 40w (tubos 2 20w).
- Cobertura 120m.

Fabricado en acero inoxidable, bandeja recoge insectos con interruptor automático, al sacarlo desconecta el aparato, con rejilla para no poder introducir la mano y evitar descargas.

## **22. CARRETILLA ELEVADORA**

- Peso 3110Kg.
- Altura de elevación 3320mm.
- Velocidad de desplazamiento con/sin carga=15/17 Km/h.
- Potencia del motor de traslación: 2 ×4Kw.
- Potencia motor elevación: 10Kw.
- Peso de la batería: 856Kg.
- Ancho total: 110 cm
- Radio de giro: 161.5 cm
- Altura al techo: 198 cm

Largo	Ancho	Alto	Pisos	Capacidad	Barras por piso
				Ganchos	
120 cm	110 cm	300 cm	7	818	6
150 cm	80 cm	300 cm	4	210	6

## **23. DETECTOR DE METALES**

- 250 productos en memoria autoprogramación chasis inoxidable tubo en material plástico, con roscas inoxidables.
- Se compone de:
  - Aro detector digital ceia modelo ths /g altísima sensibilidad a todos los metales magnéticos y no magnéticos, incluidos aceros inoxidables. elevada inmunidad a las interferencias ambientales. compensación automática del "efecto producto". frecuencias de trabajo controladas por cuarzo. autoaprendizaje de cada formato memorizable en programa. 250 diferentes productos memorizables. sensibilidad de detección superior a normativa iso 9001.
  - Programación protegida por 5 niveles de password: operador / supervisor / ingeniero / operador de calidad / responsable de calidad. alarma acústica y óptica. auto-diagnóstico interno. ejecución totalmente inox con grado de protección ip65. contador interno de expulsiones para supervisor. tubo en material especial para industria cárnica (arnite). mecanizado para acoplamiento a embutidora, con roscas de acero inoxidable. soporte para detector y cuadro eléctrico, en acero inoxidable, con alarma acústica y visual. ruedas para traslado de la máquina
  - Datos de instalación conexión rs232 para red local. entradas y salidas auxiliares disponibles para conexiones y controles externos.
  - Alimentación: 220 v - 50-60 hz - 21 w. temperatura de trabajo: 0 - 70°c humedad: 0 - 95 %. nota: el tubo y el detector de metales son

independientes para que las vibraciones de la embutidora no afecten a este.



**TABLA RESUMEN DE LA MAQUINARIA, DISPUESTA POR ZONAS:**

ZONA	MAQUINARIA	RENDIMIEN TO (kg)	POTENCIA		DIMENSIONES (mm)	
			C.V.	kW		
RECEPCIÓN	Báscula industrial	1500	1.5	1.1	2000 x 1500	
	Traspaleta					
PROCESO PRODUCTIVO	Picadora	600-700	2.0	1.5	420 x 750 x 610	
	Amasadora	50-200	1.5	1.1	400 x 650 x 610	
	Embutidora	800	1.5	1.1	650 x 620 x 1140	
	Atadora-grapadora	120 sartas/min	1.5	1.1	1200 x 1500 x 1200	
	Báscula industrial	1500	1.5	1.1	2000 x 1500	
	Mesa de repaso				1880x880x850	
	Cubetas para tripa				1880x600x850	
	Desinfectador cuchillos				400x327x217	
	Mesa para embuti				1900x900x880	
	Carros transporte				1200x1100x3000	
	Detector metales			0.03	0.21	
	Báscula electrónica	20		0.6	0.5	350 x 350
ENVASADO	Envasadora	600 sartas/h	1.5	1.1	1500 x 1100 x 1500	
	Etiquetadora	600 sartas/h	3.0	2.1	1100 x 1700 x 2000	
EXPEDICIÓN	Traspaleta					
	Enfardadora Precintadora				2500x1750x2750 1101x850x1500	



## **ANEJO N°5**

### **CONTROL DE CALIDAD. APLICACIÓN DEL SISTEMA APPCC.**

## **ANEJO 5: CONTROL DE CALIDAD. APLICACIÓN DEL SISTEMA APPCC**

1.CONTROL DE CALIDAD.....	1
1.1.PROBLEMAS DE COLOR EN EL EMBUTIDO.....	2
1.2.DEFECTOS DE CONSISTENCIA.....	3
1.3.DEFECTOS DE SABOR.....	4
1.4.DEFECTOS EXTERNOS.....	6
2.APLICACIÓN DEL SISTEMA APPCC A LA INDUSTRIA.....	7
2.1.DIAGRAMA DE FLUJO E IDENTIFICACIÓN DE PCC.....	7
2.1.1.RECEPCIÓN DE MATERIAS PRIMAS E INGREDIENTES.....	8
2.1.2.ALMACENAMIENTO DE MATERIAS PRIMAS E INGREDIENTES.....	11
2.1.3.ACONDICIONAMIENTO.....	13
2.1.4.MEZCLA Y EMBUTICIÓN.....	14
2.1.5.SECADO / MADURACIÓN.....	15
2.1.6.ACABADO, ETIQUETADO Y ENVASADO.....	16
2.1.7.ALMACENAMIENTO.....	17
2.1.8.CONTROL DE CALIDAD EN RECEPCION DE MATERIAL AUXILIAR.....	20
2.1.9.EXPEDICIÓN.....	20
3. BUENAS PRÁCTICAS HIGIÉNICAS.....	22
3.1.PRÁCTICAS HIGIÉNICAS DE LA EMPRESA.....	22
3.2.HÁBITOS HIGIÉNICOS DE LOS PROPIOS MANIPULADORES	
3.3.MANTENIMIENTO DE EQUIPOS Y UTENSILIOS.....	24
3.4.HIGIENE DE LOCALES Y ALMACENES.....	24
4.PROGRAMA DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN.....	25
5.CONTROL DE AGUA POTABLE.....	27
6.LUCHA CONTRA PLAGAS.....	28
6.1.DESINSECTACIÓN.....	28
6.2.DESRATIZACIÓN.....	28
CUADRO RESUMEN.....	30

## **1.CONTROL DE CALIDAD**

Los embutidos pueden alterarse de formas muy diferentes. Para la elaboración de embutidos de calidad, no es suficiente con elaborarlos con un proceso cuidadoso, sino que tiene que venir acompañado de la elección de unas materias primas adecuadas y de calidad. Hay que tener en cuenta que el mejor proceso posible no puede conseguir productos terminados de calidad con materias primas de baja calidad. A continuación se enumeran posibles problemas que pueden encontrarse en el proceso de elaboración:

### **INTRODUCCIÓN**

El concepto de análisis y puntos de control críticos (A.P.P.C.C.) supone un planteamiento sistemático para la identificación, valoración y control de los riesgos.. Fue presentado por primera vez de forma concisa en la National Conference On Food Protección de 1971. El sistema ofrece un planteamiento racional para el control de riesgos microbiológicos en los alimentos.

El sistema A.P.P.C.C. intenta identificar los riesgos microbiológicos existentes en un proceso para identificar los puntos críticos de control (PCCs) en los que pueden ser controlados todos los riesgos y establecer sistemas basados predominantemente en pruebas químicas, físicas y en la apreciación u observación visual, mediante lo que pueda ser vigilada la eficacia del control.

La finalidad del sistema A.P.P.C.C. es lograr el control, que el esfuerzo se centre en los PCCs, de forma que si llega el caso de que se identifique un riesgo y, una vez evaluada la posibilidad de su aparición, no se logra encontrar ningún PCC debe considerarse la posibilidad de modificar el proceso.

### **ETAPAS DEL SISTEMA**

Comprende las siguientes etapas secuenciales:

1. Identificación de los peligros y valoración de la gravedad y de la probabilidad de su presentación (análisis de riesgos) asociada con la fabricación del producto.
2. Determinación de los puntos críticos de control (PCCs) en los que pueden ser controlados los riesgos identificados.

Un PCC es un lugar, una práctica, un procedimiento o proceso en el que puede ejercerse control sobre uno o mas factores, que sin ser controlados podría reducirse al mínimo o prevenirse un peligro. Se identifican dos tipos de PCCs:

- PCC1: Que asegura el control de un riesgo.
- PCC2: Que reducirá al mínimo, aunque no asegurará el control de un riesgo.

3. Especificación de los criterios que indican si una operación esta bajo control en un determinado PCC.

Criterios: Son los límites especificados de las características de naturaleza física, química o biológica.

4. Establecimiento y aplicación de procedimientos para comprobar que cada PCC a controlar funciona correctamente. Comprobación, vigilancia o monitorización, es averiguar que un procedimiento del procesado o de manipulación en cada PCC se lleva a cabo correctamente y se halla bajo control. Supone la observación sistemática, la medición y el registro de los factores significativos necesarios para el control. Los procedimientos de comprobación, vigilancia seleccionados deben permitir que se tomen acciones para rectificar una situación que esta fuera de control, bien antes de iniciarse o durante el desarrollo de una operación de un proceso.

5. Aplicación de la acción correctora que sea necesaria cuando los resultados de comprobación indiquen que un determinado PCC no se encuentra bajo control.

6. Verificación o confirmación, es decir, el empleo de información suplementaria para asegurar que funciona correctamente el sistema A.P.P.C.C.

## LEGISLACIÓN

El Real decreto 2207/1995 (transposición directiva 93/43/CEE), de 28 de diciembre (publicado en el BOE número 50, Febrero de 1996), por el que se establece las normas de higiene relativas a los productos alimenticios en España, se exige a las empresas alimentarias las normas, haciendo referencia explícita al uso del A.P.P.C.C., como procedimiento determinante y válido para la salubridad de los alimentos (artículo 3, punto 2-“Las empresas del sector alimentario identificarán cualquier aspecto de su actividad que sea determinante para garantizar la higiene de los alimentos y velarán porque se definan, se pongan en práctica, se cumplan y actualicen sistemas eficaces de control adecuados, de acuerdo con los principios en los que se basa el sistema A.P.P.C.C.

### **1.1.PROBLEMAS DE COLOR EN EL EMBUTIDO:**

#### **1.1.1. DECOLORACIÓN DEL INTERIOR DEL EMBUTIDO (NÚCLEO)**

El color anómalo puede darse en todo el embutido, en la superficie o en el interior del mismo. Si se trata solo de color anómalo en el interior del embutido (núcleo), la causa puede ser

***Materia prima:*** Carne almacenada durante más tiempo del permitido o carne con demasiada carga contaminante. Tocino demasiado blando o graso.

***Tripa:*** Puede deberse a tripas manipuladas erróneamente o tripas que vengan con algún tipo de error (mala permeabilidad, error en la formulación,...).

***Aditivos:*** Puede deberse a la adición errónea de aditivos (demasiada o poca sal,



adición de demasiados nitratos,...), o también puede ocurrir que los aditivos no cumplan con lo establecido.

### **1.1.2. SUPERFICIE DE COLOR GRISÁCEO EN EL EMBUTIDO**

Las posibles causas son:

**Materia prima:** Elección de carne o tocino en malas condiciones higiénicas. Tocino rancio debido a la acción del oxígeno.

**Maduración:** En la etapa de maduración puede haber errores que hagan que el producto final no reúna las condiciones adecuadas. Algunos de estos errores son:

- . Enfriamiento excesivo.
- . Influencia intensa de la luz o del oxígeno, que pueden enranciar el tocino.
- . Enmohecimiento de la superficie, debido a una humedad relativa demasiado alta o a la contaminación de los secaderos.

**Envasado:** En la etapa de envasado pueden producirse errores en la manipulación, pero también puede tratarse de fallos en la fabricación de materiales (films con poros que permiten el paso del oxígeno, ...). En cuanto a errores en la manipulación pueden deberse a condiciones antihigiénicas durante el envasado, cerrado inadecuado de los envases primarios,...

## **1.2.DEFECTOS DE CONSISTENCIA:**

### **1.2.1.BLANDURA EXCESIVA**

Las posibles causas de este defecto pueden ser:

**Materia prima:** Carne con pH inadecuado (demasiado alto). Añadir más cantidad de grasa de la necesaria. Tasa microbiana excesiva en las materias primas, debido a animales en mal estado, o ha mala manipulación de las materias primas durante el sacrificio y transporte.

**Tripa:** Tripas con mala permeabilidad, lo que impide la salida de agua durante el secado. Mala manipulación de las tripas.

**Aditivos:** Añadir menos sal de la necesaria, con lo que se producirán problemas durante el secado.

**Secado:** Secado a elevada temperatura. Humedad relativa elevada.

**Envasado:** Envasado del embutido cuando aún no se ha curado correctamente y tiene exceso de humedad.

### **1.2.2.CORTE INCONSISTENTE**

En un embutido en buenas condiciones, el corte tiene que ser limpio y firme, quedando la superficie cortada perfectamente lisa. Las posibles causas de un corte inconsistente son:

**Materia prima:** Carne con elevada humedad, tasa microbiana elevada, mala manipulación de la materia prima.

**Aditivos:** Añadir azúcar en exceso en la formulación. Temperatura de maduración demasiado alta.

**Maduración:** Temperatura elevada durante esta fase.

**Picado y embutido:** Calentamiento excesivo de la picadora durante el picado de las materias primas. Embutición anómala (embutido con poca presión).

**Secado:** Fase de secado escasa, con lo que quedará exceso de humedad en el producto final.

### **1.2.3.SUPERFICIE CON COSTRA**

Las posibles causas del defecto serían:

**Materia prima:** Adición excesiva de magro en detrimento del tocino.

**Tripa:** Demasiada permeabilidad de la tripa, con lo que el agua saldrá en mayor cantidad de la necesaria, quedando reseco el producto final.

**Maduración:** Presencia de corrientes de aire en la cámara de maduración, debido a una ventilación excesiva. Humedad relativa de la cámara demasiado baja.

### **1.2.4.SUPERFICIE DE CORTE TURBIA**

Las causas del defecto son:

**Materia prima:** Tocino excesivamente blando. Mala refrigeración de la materia prima.

**Picado:** Recalentamiento de la picadora durante esta fase, con lo que se calentará excesivamente la pasta.

### **1.3.DEFECTOS DE SABOR:**

#### **1.3.1.ENRANCIAMIENTO**

*Materia prima:* Tocino rancio, debido a la acción del oxígeno y la luz.

*Tripas:* Tripas en mal estado.

*Amasado:* Debido a un inadecuado amasado de la pasta, puede ocurrir que quede demasiado oxígeno retenido en la misma, con lo que después podrá actuar sobre el tocino, enranciándolo.

*Maduración:* Temperatura y humedad relativa de la cámara excesivamente altas. Excesiva presencia de luz y oxígeno.

*Envasado:* Cerrado inadecuado de los envases primarios. Vacío inadecuado. Acción de la luz en el embutido.

#### **1.3.2. SABOR A MOHO**

*Materia prima:* Tasa elevada de microorganismos.

*Tripas:* Tripas almacenadas inadecuadamente, que hayan podido sufrir un ataque de mohos.

*Aditivos:* Aditivos almacenados durante largos periodos de tiempo.

*Maduración:* Humedad relativa excesivamente alta.

*Envasado:* Condiciones higiénicas inadecuadas durante el envasado. Cerramiento defectuoso del envase primario, facilitando el ataque de mohos.

#### **1.3.3.PUTREFACCIÓN**

*Materia prima:* Utilización de carnes DFD, con un pH excesivamente elevado. Almacenamiento excesivo de la carne. Malas condiciones de manipulación de la materia prima durante el sacrificio y transporte.

*Tripas:* Almacenamiento de tripas en malas condiciones.

*Aditivos:* Adición escasa de sal en la formulación.

*Maduración:* Temperaturas excesivamente altas. Humedad relativa inadecuada (o demasiado alta o demasiado baja).

*Envasado:* Envasado de embutidos excesivamente frescos. Mal cerramiento de

envases, con lo que el embutido es atacado por agentes externos. Mala higiene durante el envasado, con lo que puede haber contaminaciones por microorganismos.

**Proceso de elaboración:** Mala higiene del personal manipulador. Higiene y limpieza deficientes de máquinas y utensilios.

#### **1.3.4.AUSENCIA DE AROMA:**

**Aditivos:** Condimentación excesiva, que hace que el propio aroma del embutido quede inadvertido.

**Maduración:** Temperaturas excesivamente altas, que generan procesos demasiado rápidos.

### **1.4.DEFECTOS EXTERNOS**

#### **1.4.1 MANCHAS:**

**Materia prima:** Tocino blando o rancio.

**Tripa:** Tripas almacenadas en malas condiciones.

**Proceso de elaboración:** La propia maquinaria puede provocar manchas negras si está en malas condiciones. Almacenes con demasiada humedad relativa, que facilita el crecimiento de mohos).

**Envasado:** Mal cerramiento de envases, que facilitan el ataque de microorganismos y la proliferación de mohos en la superficie del embutido.

#### **1.4.2.TRIPA DESPRENDIDA Y MUY ARRUGADA**

**Materia prima:** Demasiado magro, en detrimento de la cantidad de tocino.

**Tripa:** Elasticidad deficiente.

**Maduración:** Piezas colocadas excesivamente juntas durante el secado. Humedad relativa baja.

#### **1.4.3.TRIPA ROTA**

**Materia prima:** Empleo de materia prima con elevada carga microbiana.

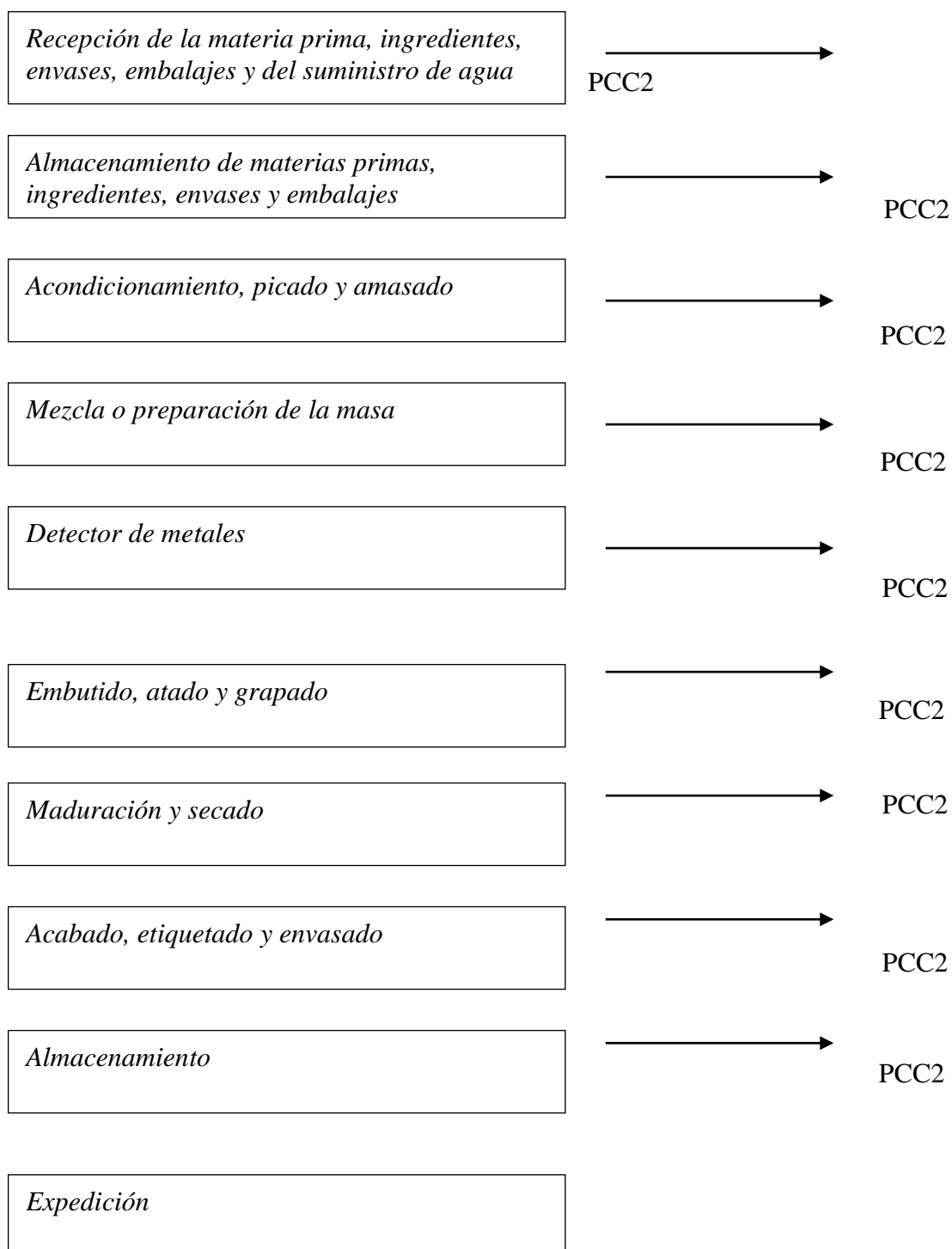
**Tripas:** Tripas demasiado lavadas, que hacen que se desgasten en exceso y no puedan soportar la presión.

**Aditivos:** Adición excesiva de azúcares en la formulación.

**Maduración:** Humedad relativa alta. Elevada tasa de microorganismos que pueden producir la rotura de tripas.

## **2. APLICACIÓN DEL SISTEMA APPCC**

### **2.1 DIAGRAMA DE FLUJO E IDENTIFICACIÓN DE LOS PCCS**



## **FASE 1: RECEPCIÓN DE MATERIAS PRIMAS E INGREDIENTES:**

En esta fase tiene lugar la recepción de los diferentes ingredientes que van a entrar en la composición del producto final, desde la materia prima cárnica a los condimentos, especias y aditivos que se emplean en el proceso.

Se incluye en esta fase el suministro de agua, que debe ser potable para permitir su empleo en la elaboración de los productos, y en la limpieza general de las instalaciones.

### ➤ RIESGOS:

El riesgo fundamental de esta fase es la aceptación de materias primas o ingredientes que, por no estar en las debidas condiciones de frescura o sanitarias, puedan suponer un peligro para la salubridad del producto del que forman parte. No sólo la calidad inicial o intrínseca de las materias primas puede o no ser aceptable, sino que también pueden haber sido manejadas y transportadas en condiciones inadecuadas, de forma que al llegar a la industria no se encuentren en las debidas condiciones higiénicas.

En el caso del suministro de agua, el riesgo es que suponga una vía de contaminación para las materias primas, instalaciones, útiles, equipos o productos terminados.

### ➤ MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Homologación de proveedores: Con la homologación de proveedores se pretende fomentar entre las empresas un sistema de cualificación de suministradores para garantizar las materias que adquieren. Inicialmente la homologación puede ser “histórica”, es decir, la de aquellos proveedores con los que se mantiene una relación comercial satisfactoria desde hace tiempo.

Antes de homologar a un nuevo proveedor, la industria debe tener el conocimiento más completo posible del mismo, de forma que apreciar, evaluar y valorar si va a poder suministrarle los productos con la calidad que requiere y las especificaciones de compra que pudieran establecerse.

Esta valoración puede basarse en elementos tales como la visita a las instalaciones del proveedor, su situación con relación a la normativa comunitaria, las garantías sanitarias que aporta, el sistema de control de calidad que tiene implantado, etc.

Además, una vez homologado un proveedor, debe comprobarse el grado de cumplimiento de las especificaciones de compra establecidas, a través del seguimiento de las partidas suministradas. Ello permite determinar, entre otras cosas, la necesidad de un mayor o menor control de las partidas recibidas de ese proveedor y, en última instancia, su deshomologación por incumplimientos repetidos.

Evidentemente, este objetivo no puede ser conseguido de forma inmediata ni en todos los casos, pero tanto la homologación de proveedores como el establecimiento de especificaciones de compra concreta en los contratos de suministro deberían constituir una meta.

- Para evitar riesgos microbiológicos, la industria receptora debe asegurarse de que el transporte de las materias primas se va a realizar en condiciones de higiene y estiba adecuadas. Así, por ejemplo, en el caso de las carnes deben respetarse las temperaturas de transporte legalmente establecidas.

- El agua será siempre potable, salvo para los usos contemplados específicamente en la normativa. En los casos en que la cloración sea necesaria, ésta será mantenida según el procedimiento y periodicidad establecidas.

➤ LIMITE CRÍTICO:

Las materias primas e ingredientes tienen que cumplir las normas microbiológicas establecidas por la Legislación o, en su caso, las fijadas en las especificaciones de compra, nunca menos estrictas que las legalmente establecidas.

Uno de los objetivos que debe alcanzarse en esta fase es la aplicación de la temperatura de transporte exigida por la Legislación:

- 7 °C para las carnes refrigeradas de animales de abasto.
- 4 °C para las carnes refrigeradas de aves.
- 3 °C para despojos.
- -12 °C para las carnes congeladas.

Las características microbiológicas y físico-químicas que debe tener el agua empleada en la industria alimentaria, están recogidas en el Real Decreto 140/2003 del 7 de febrero.

➤ VIGILANCIA / FRECUENCIA:

En el momento de la recepción de cada partida se verificará mediante inspección visual que las condiciones higiénicas y de estiba han sido las adecuadas y que no se han transportado productos incompatibles.

En su caso, se realizará la inspección visual del registro gráfico de la temperatura del medio de transporte para materias primas que así lo requieran.

Se comprobará que las mercancías proceden de proveedores homologados y que cumplen las especificaciones de compra previamente establecidas.

En el caso de las materias primas, se procederá a realizar una inspección organoléptica que permita asegurar la frescura de las mismas, y un control de temperatura (cuando sea necesario) en cada partida.

Cuando la mercancía vaya en envases y en embalajes se comprobará el buen estado de los mismos y su correcto etiquetado. Debe procederse a la realización de una serie de análisis microbiológicos periódicos de las materias primas e ingredientes para conocer el estado higiénico-sanitario de los mismos. La empresa determinará la frecuencia de estos análisis, de manera que roten sobre la totalidad de los proveedores. La frecuencia podrá variar en función de los resultados obtenidos y de los análisis aportados por los proveedores.

La potabilidad del agua se controlará mediante análisis microbiológicos y físico-químicos en diversos puntos de la instalación de tuberías del establecimiento tal como se recoge en el Real Decreto 140/2003.

En los casos en que la cloración sea necesaria (agua de pozo, aguas superficiales o aguas de la red con depósitos intermedios), se utilizará una alarma de cloro para detectar si se está verificando la misma.

➤ **MEDIDAS CORRECTORAS:**

Si se constata que las materias primas o ingredientes recibidos no se encuentran en las condiciones óptimas, se deberá proceder a un rechazo de los mismos.

Si el incumplimiento se refiere únicamente a especificaciones de compra que no afectan a la seguridad ni salubridad de la partida, se pondrá en conocimiento de la empresa proveedora y, en caso de sucesivos incumplimientos, se procederá a la retirada de su homologación.

Si el agua presenta unos valores que exceden los límites establecidos, se procederá a la inutilización del punto de toma de muestra hasta el estudio de las causas y corrección de las mismas, o cambio de la fuente de abastecimiento.

➤ **REGISTROS:**

Deberá cumplimentarse un registro de entradas, donde para cada partida se hará constar la procedencia, la temperatura de recepción (en su caso) y la aceptación final o rechazo de la misma, así como cualquier otra anotación que se considere oportuna.

Se guardarán los informes de los resultados realizados en las materias primas, ingredientes y agua, así como los aportados por los proveedores en su caso, y las cartas de garantía, es decir, todo aquello que sirva de constatación de que las medidas preventivas se han llevado a cabo.

Todas las medidas correctoras adoptadas deben quedar documentadas y registradas.

Por nuestra parte se realizarán análisis de la carne recibida de los diferentes proveedores. Las condiciones microbiológicas que debe cumplir la carne recibida serán las siguientes:



CONDICIONES MICROBIOLÓGICAS	
Aerobios mesófilos (u.f.c./g)	$\leq 1.10^6$
Enterobacterias (u.f.c./g)	$\leq 1.10^3$
<i>Scherichia coli</i> (u.f.c./g)	$\leq 1.10^2$
<i>Staphylococcus aureus</i> (u.f.c./g)	$\leq 1.10^2$
<i>Salmonella-Shigella</i> (u.f.c./g)	Ausencia
<i>Clostridium perfringens</i> (u.f.c./g)	$\leq 1.10^1$

## **FASE 2: ALMACENAMIENTO DE MATERIAS PRIMAS E INGREDIENTES:**

En esta fase, tras la recepción de las materias primas e ingredientes, se procede a su almacenamiento en locales adecuados a las necesidades de cada uno de ellos, hasta el momento de su procesamiento.

### ➤ RIESGOS:

En esta fase el riesgo a evitar es que un inadecuado almacenamiento de las materias primas e ingredientes origine la alteración o contaminación microbiológica de las mismas.

### ➤ MEDIDAS PREVENTIVAS:

Las materias primas cárnicas y aquellas que requieran una conservación frigorífica deben ser almacenadas en cámaras de refrigeración o congelación, según el caso. El tiempo y la temperatura de almacenamiento combinados adecuadamente son un factor esencial para garantizar la correcta conservación de las materias primas cárnicas. El resto de ingredientes y elementos auxiliares aunque no necesiten una conservación frigorífica deben ser igualmente almacenados en locales previstos para este fin.

Durante el almacenamiento se deben revisar de forma especial los sobrantes, ya que sus envases han sido abiertos y se han manipulado. Estas operaciones comportan mayor riesgo de contaminación y, por tanto, un plazo menor de vida útil. También se deben respetar las fechas de caducidad, consumo preferente,...

La estiba, tanto en cámaras como en almacenes, será adecuada (por ejemplo, evitando que los productos contacten directamente con el suelo) de forma que permita fácil acceso y el control de las mercancías almacenadas.

Debe realizarse una rotación periódica para asegurar que las materias primas no se almacenan de forma indefinida.

La circulación adecuada del aire en las cámaras y almacenes tiene un papel importante, ya que evita zonas con diferentes temperaturas, favorece la eliminación de olores extraños y, en general,, mejora la conservación.

En las cámaras y en los almacenes se aplicará un programa de limpieza y desinfección que permita mantener estos locales en condiciones higiénicas y evitar que sean una fuente de contaminación para las materias primas e ingredientes.

➤ LÍMITE CRÍTICO:

En las cámaras de almacenamiento de materias primas cárnicas, se mantendrán las temperaturas adecuadas de almacenamiento. El tiempo de almacenamiento en las cámaras será el adecuado para cada tipo de materia prima o ingrediente.

Se mantendrán unas condiciones idóneas de estiba, así como las medidas generales de higiene (tanto en la manipulación como en los locales), y de limpieza, desinfección y desratización.

➤ VIGILANCIA Y FRECUENCIA:

Se debe asegurar que las cámaras mantienen la temperatura exigida para las materias primas, de acuerdo con lo que establezca la Legislación. Para ello se procederá al registro de la temperatura de las mismas mediante termómetros registradores, a través de un sistema informatizado, o en su defecto, manualmente con la periodicidad conveniente, en función de las características de la materia prima y el riesgo que presente.

Se realizará una inspección visual de la estiba y estado de las materias primas y sobrantes para localizar problemas potenciales.

➤ MEDIDAS CORRECTORAS:

Si se detecta una anomalía en las condiciones óptimas de almacenamiento o temperatura del mismo, se procederá a su corrección sin dilación y a una inspección del as materias primas para comprobar su estado. Si las materias primas no se encuentran en las condiciones adecuadas se procederá a su rechazo.

➤ REGISTROS:

Las gráficas de temperaturas, los datos informáticos o las hojas de control manual de temperatura deben conservarse como parte de la documentación y se hará constar en ellas el día y la cámara a que pertenece la temperatura registrada.

Todas las medidas correctoras adoptadas deben quedar documentadas y registradas.

### **FASE 3: ACONDICIONAMIENTO:**

En esta fase las materia primas, antes de su utilización en la mezcla con el resto de los ingredientes, se someten a un acondicionamiento previo, conjunto de operaciones

que consisten en las preparación de las materias primas para su uso en el proceso de fabricación. Tales operaciones pueden ser el picado, desalado, remojo de tripas,..., o una combinación de cualquiera de ellas.

➤ RIESGOS:

El riesgo fundamental en esta fase es que pueda producirse una contaminación microbiana de las carnes y otras materias primas o la multiplicación de la flora bacteriana ya presente en la misma.

➤ MEDIDAS PREVENTIVAS:

La regla de oro en esta fase es **“hágalo limpio, rápido y en frío”**, que recoge los principios básicos que debe regir el trabajo en la industria cárnica.

En el caso de que sea necesario descongelar las materias primas, se prestará especial atención a la temperatura y al tiempo empleados en el proceso. En el local de despiece de la materia prima cárnica, la temperatura no superará los 12 °C, y el tiempo de permanencia de los productos será el imprescindible para su acondicionamiento.

En estas operaciones donde hay intervención de equipos, útiles y operarios, las materias primas pueden ser contaminadas debido a unas deficientes condiciones higiénicas de manipulación y limpieza. Por ello es muy importante el cumplimiento del programa de limpieza, desinfección y mantenimiento del local, los equipos y los útiles de trabajo.

El seguimiento de unas buenas prácticas de manipulación para minimizar el riesgo derivado de unas malas prácticas higiénicas, depende en gran parte de una formación adecuada dl personal. Además del carné de manipulador, es necesario que de vez en cuando se recuerden los conocimientos adquiridos mediante charlas, cursillos,...

➤ LÍMITE CRÍTICO:

Debe asegurarse un correcto estado de los equipos de limpieza y desinfección de los equipos y útiles empleados.

Es necesario mantener la temperatura adecuada de la materia prima cárnica. La actuación del personal debe ajustarse a las buenas prácticas de manipulación.

➤ VIGILANCIA / FRECUENCIA:

La inspección visual del estado de equipos, útiles e instalaciones previa al inicio y durante las operaciones,, así como la observación de las prácticas de manipulación de los operarios, servirá para minimizar la contaminación.

Si en esta fase se produce una contaminación, ésta se arrastrará a las siguientes, por lo que también es conveniente realizar algún análisis de superficie, para comprobar si la limpieza y desinfección se están realizando correctamente.

➤ **MEDIDAS CORRECTORAS:**

Si se observan unas condiciones de trabajo incorrectas, bien por el estado de los equipos, bien por las prácticas de manipulación de los operarios, se procederá a una corrección inmediata de las mismas,, pudiendo ser necesaria la modificación del plan de limpieza y desinfección.

➤ **REGISTRO:**

Conservar registros de temperatura del local, donde se hará constar la fecha y el local al que pertenece.

Todas las medidas correctoras adoptadas deben quedar documentadas y registradas.

**FASE 4: MEZCLA Y EMBUTICIÓN:**

En estas fases las carnes, anteriormente acondicionadas, se mezclan con el agua, sal, especias y resto de ingredientes para formar la masa del producto cárnico. Posteriormente, la pasta ya preparada es introducida en la tripa o envoltura para ser sometida al tratamiento correspondiente.

➤ **REGISTROS:**

Al igual que en la fase anterior, el riesgo se debe a la posible contaminación microbiana de la carne y otras materias primas o a la multiplicación de la flora microbiana ya existente.

En esta fase se añade el peligro de una adición incorrecta o excesiva de los aditivos.

➤ **MEDIDAS PREVENTIVAS:**

La limpieza, desinfección, el mantenimiento de los útiles y equipos utilizados en el proceso, la manipulación higiénica por parte de los operarios y el mantenimiento de la temperatura adecuada, son medidas preventivas a aplicar.

Deberá existir una formulación específica para el producto que se elabore, en la que se haga constar claramente las dosis utilizadas para cada aditivo.

La preparación de las mezclas de aditivos y su uso, se realizará por personal entrenado dentro de la empresa. Se revisarán periódicamente los elementos de pesaje (calibrado).

➤ **LÍMITE CRÍTICO:**

Adecuada limpieza, desinfección y mantenimiento de los equipos y útiles empleados en el proceso y buenas prácticas de manipulación por parte del personal.

Dosificación correcta de los distintos ingredientes de acuerdo con la formulación de cada producto y dentro de los límites que indica la Legislación para los productos que así lo tengan establecido. Funcionamiento correcto de los equipos de fabricación.

➤ VIGILANCIA /FRECUENCIA:

Inspección visual del estado de limpieza y funcionamiento de los equipos, útiles e instalaciones, previa al inicio y durante las operaciones, así como la observación de las prácticas de manipulación de los operarios. Comprobación de la correcta aplicación del programa de limpieza y desinfección previamente establecido.

Control del pesado y formulación correcta de todos los ingredientes, con especial atención a los aditivos.

En el caso de que las masas se dejen reposar, se vigilará que el lugar donde se conservan está limpio, a una temperatura adecuada y que no existan productos incompatibles.

➤ MEDIDAS CORRECTORAS:

Si se observan unas condiciones de trabajo incorrectas, bien por el estado higiénico y de limpieza de los equipos, o bien por las prácticas de manipulación de los operarios, se procederá a una corrección inmediata de las mismas antes de seguir trabajando y se procederá al examen de la masa antes de determinar su destino (idoneidad, utilización, alternativa o rechazo).

➤ REGISTROS:

Todas las medidas correctoras adoptadas deben quedar documentadas y registradas.

## **FASE 5:DETECTOR DE METALES.**

El detector de metales estará colocado a la salida de la embutidora. Su uso es imprescindible para asegurar que el producto no contiene trazas metálicas que puedan llegar al consumidor, y por lo tanto asegurar la calidad del embutido. Todos los productos deben pasar a través de un detector de metales adecuado en el punto de aislamiento de una posible contaminación posterior. El sistema de detección de metales debe ser sensible a metales ferrosos, no ferrosos y al acero inoxidable.

➤ PELIGROS:

Presencia de trazas metálicas en la masa del embutido.

➤ MEDIDAS PREVENTIVAS:

Mantenimiento preventivo de utensilios, picadora y otros equipos en contacto con el alimento. Verificar el tamizado de los ingredientes secos.

➤ LÍMITE CRÍTICO:

Se establecerán los siguientes límites, reajustando cuando sea necesario la sensibilidad del detector. Para materiales ferrosos y no ferrosos se establecerá un límite crítico de 3mm, mientras que la presencia de acero inoxidable no debe superar los 5 mm de dimensión.

➤ VIGILANCIA:

El responsable en ese momento del embutido, deberá verificar la precisión del detector de metales y calibrarlo si es necesario. En caso de desconocimiento, comunicar al jefe de mantenimiento o al responsable de producción.

Si el detector detecta la presencia de algún material metálico emitirá un pitido muy agudo que delatará la presencia de metales en la masa del embutido.

MEDIDAS CORRECTORAS:

Cualquier embutido que no supere la prueba debe aislarse y someterse a una nueva comprobación. El operario debe retener la prueba, reajustar la sensibilidad del detector y volver a efectuar la prueba.

➤ REGISTRO:

Se emitirá un registro, en el que se detalle la fecha, los rechazos y el motivo.

**FASE 6: SECADO Y MADURACIÓN:**

Durante esta fase tienen lugar una serie de reacciones, favorecidas por los cambios de temperatura y humedad, que confieren al producto las características organolépticas (color, sabor, olor textura,...) particulares.

En aquellos casos en los que se proceda al estufaje, éste quedará incluido como una acción más dentro de la fase de secado y maduración.

➤ RIESGOS:

El riesgo en esta fase es la posibilidad de un desarrollo anormal de la fermentación que pueda dar lugar a la alteración del producto.

➤ MEDIDAS PREVENTIVAS:

La definición y conocimiento previo del proceso de elaboración y del producto final son elementos imprescindibles para evitar fallos posteriores; en el proceso de

elaboración conviene tener en cuenta las características de las piezas con las que se va a trabajar (calibre, composición, calidad de la materia prima,...).

Durante esta fase, resultan especialmente críticos los primeros días, ya que la masa no presenta aún una estabilidad en el proceso de fermentación (acidez, humedad, etc.). Por ello, en el comienzo de la maduración es importante, para la seguridad microbiológica del producto, la adición de dosis correctas de condimentos y aditivos autorizados que añadimos a la masa del producto inhiben el desarrollo de microorganismos indeseables.

Un adecuado manejo de los factores climáticos que definen el proceso (temperatura, humedad relativa, circulación del aire y tiempo), resulta determinante para la obtención de productos estables y seguros.

➤ LÍMITE CRÍTICO:

El objeto de esta fase es que se cumpla el proceso de elaboración definido y en condiciones higiénicas satisfactorias.

➤ VIGILANCIA /FRECUENCIA:

La supervisión continuada a lo largo de la fase de maduración es un elemento clave para asegurar la calidad del producto. Debe llevarse a cabo un examen organoléptico, por el que se apreciará la evolución del color, sabor, olor y textura; en caso necesario, se practicarán cortes para valorar la idoneidad de la fase.

Los parámetros tiempo, temperatura, humedad y velocidad del aire, son claves durante esta fase. Cualquier desviación de los mismos respecto de los establecidos en la definición del proceso puede alterar el producto, por lo que requieren un seguimiento regular.

Por su gran importancia, debe prestarse especial atención al estufaje.

➤ MEDIDAS CORRECTORAS:

Tiene por objeto corregir aquellos factores que hayan alterado el proceso de fabricación, rechazando en caso necesario, los productos obtenidos bajo las condiciones de fabricación no adecuadas.

➤ REGISTROS:

Cualquier desviación en el proceso de fabricación establecido o cualquier anomalía detectada debe quedar registrada, así como las medidas correctoras que se pongan en marcha.

Es recomendable que cada lote o partida tenga una ficha u hoja de control en la que se reflejen las características del mismo (número de piezas, peso de la masa, mermas,...).

## **FASE 7: ACABADO, ETIQUETADO Y ENVASADO.**

En esta fase el producto termina la etapa de maduración y se prepara para su posterior almacenamiento.

### ➤ **RIESGOS:**

Estas operaciones suponen un peligro de contaminación microbiológica del producto, teniendo en cuenta que no van a seguir ningún tratamiento posterior que anule dichos riesgos.

### ➤ **MEDIDAS PREVENTIVAS:**

Las fuentes de contaminación son los manipuladores y los equipos. Es primordial el cumplimiento del programa de limpieza y desinfección de equipos y útiles de trabajo, Los operarios deben observar en todo momento unas buenas prácticas de manipulación, si bien en este tipo de operaciones por el riesgo que suponen es aún mas importante mantener la higiene personal. Para asegurar el adecuado funcionamiento de los equipos, se procederá a un buen mantenimiento de los mismos, realizándose revisiones periódicas. El local se mantendrá a la temperatura adecuada para los productos.

### ➤ **LIMITE CRÍTICO:**

La temperatura del local donde tenga lugar el acabado deberá ser la adecuada para la realización de estas operaciones. Se mantendrá el mas estricto estado de limpieza de los equipos y de los útiles empleados, así como el cumplimiento de las buenas prácticas de manipulación. El envasado se realizará de forma correcta.

### ➤ **VIGILANCIA:**

Antes de iniciar los trabajos se realizará una inspección visual para comprobar que se cumplen los niveles de limpieza e higiene requeridos. Para controlar la correcta aplicación del programa de limpieza y desinfección se realizará una toma periódica de muestras de superficies. Se comprobará también que la temperatura del local de acabado es la adecuada para llevar a cabo las operaciones pertinentes, facilitando de esta manera la manipulación de los productos; así mismo se tendrán en cuenta las condiciones climáticas ambientales (evitando temperaturas extremas). Debe vigilarse que durante la realización de las distintas operaciones se respetan las buenas prácticas higiénicas, Se realizará una revisión periódica de mantenimiento de los equipos. Se tomarán muestras periódicas de los productos terminados, para comprobar su correcto estado higiénico; la frecuencia de las mismas dependerá de los resultados obtenidos, del volumen de producción y del tipo de producto y riesgo que presenta.

### ➤ **MEDIDAS CORRECTORAS:**



En caso de que aparezcan algún tipo de contaminación microbiológica tanto en las superficies del equipo, útiles, local o productos, se debe corregir el programa de limpieza y desinfección o su aplicación, o corregir condiciones de trabajo o manipulación según la causa de la contaminación microbiana y se deberá proceder al rechazo de los productos no aptos.

➤ **REGISTROS:**

Se registrarán los resultados de los análisis efectuados en los productos terminados, así como los resultados de los análisis realizados para comprobar la correcta aplicación del programa de limpieza y desinfección. Las medidas correctoras adoptadas deben quedar documentadas y registradas.

**FASE 8: ALMACENAMIENTO:**

Una vez acabado el secado, el producto será almacenado en un local que está a una temperatura adecuada, según el tipo de producto.

➤ **RIESGOS:**

Defectos o alteraciones en los productos, envasados o no, por almacenamiento en condiciones defectuosas.

➤ **MEDIDAS PREVENTIVAS:**

Los almacenes donde vayan a mantenerse productos acabados deberán cumplir las condiciones generales de higiene. Deberán estar a la temperatura adecuada, según el producto.

También es importante una adecuada estiba para que no se produzcan daños en los productos almacenados; así mismo, debe existir una correcta circulación del aire.

➤ **LÍMITE CRÍTICO:**

Se evitarán temperaturas extremas que puedan dañar el producto. La estiba será adecuada y los almacenes estarán en buen estado de limpieza y desinfección.

➤ **VIGILANCIA / FRECUENCIA:**

Examen visual periódico para comprobar que las condiciones de estiba son adecuadas.

Comprobación de que el programa de limpieza y desinfección también se realiza en los almacenes.

➤ **MEDIDAS CORRECTORAS:**

Se corregirán las condiciones de estiba o higiénicas del almacenamiento. Se rechazarán los productos que hayan podido verse afectados por una alteración de las condiciones de almacenamiento.

➤ **REGISTROS:**

Partes de incidencia de las condiciones de almacenamiento y todas las medidas correctoras adoptadas.

En definitiva que, una vez que se ha acabado el proceso de secado, se debe observar el resultado del producto final. Estos productos tienen que cumplir una serie de características como: una consistencia firme y compacta al tacto, deberán ser de forma cilíndrica y la tripa deberá estar bien adherida a la masa. De cada lote se cogerá aleatoriamente unas muestras para conocer si el corte es homogéneo, liso y bien ligado, sin coloraciones anormales y con una diferenciación neta entre fragmentos de carne y tocino. Deberán presentar el olor y sabor característicos que les proporciona el proceso de secado.

Debido a que queremos hacer un embutido de categoría extra, tiene que cumplir una serie de características químicas que viene definido en la Orden del 7 de febrero de 1980. Para controlar que nuestros productos cumplen dichas condiciones se harán análisis continuados del producto final.

***NORMAS DE CALIDAD PARA EL CHORIZO*** (orden del 13 de junio de 2014).

DETERMINACIONES	CATEGORIAS			
	Extra porcentaje	Primera porcentaje	Segunda porcentaje	Tercera porcentaje
HUMEDAD MAXIMA	45.0	45.0	45.0	40.0
PROTEINAS CÁRNICAS(MIN)(1)	30.0	26.0	24.0	20.0
OTRAS PROTEINAS(MAX)(1)	1.0	1.0	2.0	3.0
GRASA(MAX)(1)	57.0	60.0	65.0	70.0
HIDROXIPROLINA (MAX)	0.6	0.7	0.8	0.9
HIDRATOS DE CARBONO TOTALES	8.0	9.0	9.0	9.0
EXPRESADOS EN GLUCOSA (MAX)(1)				
HIDRATOS DE CARBONO INSOLUBLES EN AGUA, EXPRESADOS EN GLUCOSA (MAX)(1)	1.5	2.0	2.0	2.0

(1)Expresado en extracto seco1.0

***NORMAS DE CALIDAD PARA EL SALCHICHÓN***(orden del 13 de junio de 2014).

DETERMINACIONES	CATEGORIAS			
	Extra porcentaje	Primera porcentaje	Segunda porcentaje	Tercera porcentaje

Anejo nº5: Control de Calidad. Aplicación del sistema APPCC

HUMEDAD MAXIMA	40.0	40.0	40.0	35.0
PROTEINES CÁRNICAS(MIN)(1)	30.0	26.0	24.0	18.0
OTRAS PROTEINAS(MAX)(1)	1.5	3.0	4.0	5.0
GRASA(MAX)(1)	57.0	62.0	65.0	70.0
HIDROXIPROLINA (MAX)	0.6	0.7	0.8	0.9
HIDRATOS DE CARBONO TOTALES	9.0	11.0	12.5	14.0
EXPRESADOS EN GLUCOSA (MAX)(1)				
HIDRATOS DE CARBONO INSOLUBLES EN AGUA, EXPRESADOS EN GLUCOSA (MAX)(1)	2.0	2.5	3.0	3.0

(1)Expresado en extracto seco

La cantidad y que aditivos deben ser utilizados también están establecidos en el BOE nº 19 del 12/01/86, los cuales son controlados mediante análisis, tanto internos como enviándolos a laboratorios externos.

Las normas microbiológicas para los productos curados, de obligado cumplimiento, están establecidas en el Real Decreto 640/2006. En estas normas las determinaciones bacteriológicas se centran en la determinación de las siguientes bacterias patógenas:

TIPO DE BACTERIA	LIMITE EN PRODUCTO TERMINADO
Enterobacterias	<100 colonias/gr
<i>Salmonella</i>	Ausencia en 25 gr
<i>Staphylococcus Aureus</i>	<100 colonias/gr
<i>Clostridium Sulfito reductores</i>	<100 colonias/gr

Para ejercer un control sobre el producto de peso, se ha elegido el control estadístico de 20 unidades sobre el lote de producción. Serán válidos las unidades con mayor peso, nunca aquellos que tengan un peso menor del indicado.

Se hará un seguimiento del producto, una vez que haya salido de la fábrica, de tal manera que si hay una reclamación podamos saber la causa que lo produjo. Todas las reclamaciones que se produzcan son estudiadas por el jefe de producción y el de calidad, los problemas son identificados y solventados mediante medidas correctoras.

### **FASE 9: CONTROL DE CALIDAD EN LA RECEPCIÓN DE MATERIALES AUXILIARES.**

En la recepción de bobinas de hilo, grapas, bolsas etiquetas, cajas, cinta adhesiva, palets y bobinas de plástico para enfardar, los encargados deben observar que tienen las mismas características que las recibidas en pedidos anteriores.

Se comprobarán las condiciones de transporte y que la mercancía se encuentra en perfecto estado, no aceptando ningún producto que muestre síntomas de rotura.

En el caso de las etiquetas la empresa dispondrá de un muestrario donde figuran las etiquetas en vigor, en caso de que se produjera alguna duda sobre el tipo de etiqueta recibida deberá consultarse dicho muestrario.

Respecto a los productos de limpieza, los encargados deben observar el estado de los envases que contienen estos productos, que coinciden con los solicitados y que presentan en su identificación el Registro Sanitario correspondiente.

### **FASE 10: EXPEDICIÓN:**

Etapa en la que los productos de nuestra industria son transportados a los puntos de venta, supermercados, hipermercados...

➤ **PELIGRO:**

Contaminación microbiológica debida al transporte inadecuado de la mercancía.

➤ **MEDIDAS PREVENTIVAS:**

Control de las condiciones de carga en los vehículos de transporte. Utilización de vehículo frigorífico que nos proporcionan todas las garantías.

➤ **LIMITE CRÍTICO:**

Condiciones de carga del producto adecuadas. Temperatura del termoregistrador del vehículo correcta

➤ **VIGILANCIA:**

Inspección visual de las condiciones de carga del producto e inspección de la temperatura de transporte.

➤ **MEDIDAS CORRECTORAS:**

Corrección de los condiciones de carga y de la temperatura de transporte.

➤ **REGISTROS:**

Registros de expedición del producto final y de las medidas correctoras.

### **3. BUENAS PRÁCTICAS HIGIÉNICAS**

El personal que trabaja en la industria alimentaria y que manipula materias primas y alimento debe tomar conciencia de la importancia y repercusión social que

tiene el correcto desempeño de su labor así como de su influencia en la calidad sanitaria y comercial del producto final.

Los manipuladores pueden suponer un riesgo de transmisión de microorganismos patógenos a los alimentos y, por tanto, de producir infecciones e intoxicaciones en los consumidores.

Por ello, debe mantenerse la máxima higiene, en su doble vertiente de higiene personal e higiene de las operaciones y manipulaciones. Y puesto que las reglas de higiene deben cumplirse, previamente deben ser explicadas y comprendidas, lo cual se consigue mediante la realización de programas de formación en materia de higiene.

Asimismo, conviene recordar que todo manipulador de alimentos tiene la obligación de contar con un carné de manipulador expedido por la Administración competente y un certificado médico que acredite, en el momento del inicio de la relación laboral, que no existe ningún impedimento sanitario para la realización de su trabajo.

Las buenas prácticas higiénicas están vinculadas a cuatro elementos:

### **3.1.PRÁCTICAS HIGIÉNICAS DE LA EMPRESA:**

Realizar un reconocimiento médico al personal para conocer su estado de salud, antes de ingresar a la empresa y cada seis meses al personal fijo.

En empresas grandes, se puede contratar una enfermera de planta como personal fijo para primeros auxilios y un médico que vigile el estado de salud del personal.

Realizar a diario la verificación de heridas en las manos de los operarios, obligando a usar guantes o dediles a aquellos que presenten infección aguda, susceptible de contaminar los productos elaborados con estafilococos.

El apoyo por parte de la Gerencia General, para poner en condiciones sanitarias los vestuarios y servicios higiénicos. En ninguna fábrica puede faltar el papel higiénico, abundante disponibilidad de jabón y elementos para la desinfección de manos y utensilios, toallas de papel o secadores de manos con aire caliente.

A modo de ejemplo, en plantas pequeñas se puede entregar un rollo de papel higiénico a cada persona y en plantas mayores se podrá contratar a una persona encargada de la higiene de los baños, que controle el lavado y desinfección de manos a la salida del baño, y que reparta el papel higiénico a discreción a los que lo necesitan.

En plantas pequeñas, se recomienda que un encargado realice una visita a los baños por lo menos cuatro veces al día, para mantenerlos limpios e higiénicos.

La empresa normalmente suministra ropa blanca a sus operarios y en cantidad suficiente. En empresas grandes, se recomienda establecer como norma que el lavado y mantenimiento de la ropa esté a cargo de la empresa. En empresas pequeñas, el empleado debe tener por lo menos de dos a tres juegos de ropa para estar siempre higiénicamente aceptable.

Las botas de los operarios deben mantenerse limpias. El personal femenino y los hombres con pelo largo tienen que usar obligatoriamente el pelo recogido y redrecillas o gorras que sujeten el pelo dejando las nuca libres. No permitir el uso de barbas, anillos, uñas pintadas y muñequeras. Es muy importante exigir que los operarios mantengan sus uñas cortas y limpias. El personal de la sala de empaque, cuando se encuentre resfriado, deberá usar mascarillas para evitar la contaminación de los productos a empacar. También se puede emplear guantes descartables de vinilo. Aunque es mejor manos limpias y desinfectadas, que guantes sucios.

### **3.2.HÁBITOS HIGIÉNICOS DE LOS PROPIOS MANIPULADORES:**

Empleo de la ropa de trabajo distinta a la de calle, limpia y preferentemente de colores claros. Debe llevarse una prenda de cabeza para evitar que el pelo contamine los alimentos.

Prohibido comer, beber o fumar mientras se elaboran alimentos y realizar estas acciones fuera de las zonas de trabajo. Estos hábitos son doblemente peligrosos puesto que aparte de la caída al alimento de objetos extraños, aumenta la secreción salivar y la expectoración, con lo que el riesgo de transmitir microorganismos del sistema respiratorio se ve muy aumentado.

Limpieza de manos. La posibilidad de contaminación a través de las manos durante la transformación de alimentos es muy elevada. Su limpieza sistemática reduce considerablemente los riesgos de contaminación. Así, antes de empezar la jornada de trabajo deben lavarse los brazos, antebrazos y manos, y también una vez terminada. Además, durante la manipulación deberán lavarse las manos tantas veces como se considere necesario y después de todo tipo de interrupción. El lavado de manos debe hacerse con jabón y agua caliente. Después de usar los servicios deben lavarse las manos siempre, ya que las heces, orina, secreciones, son fuente de contaminación. No tocarse la nariz, boca, oídos, etc, ya que son zonas donde pueden existir gérmenes.

Las uñas deben llevarse limpias, sin esmalte y cortas, puesto que debajo de ellas se albergan con gran facilidad todo tipo de microorganismos.

Todo manipulador tiene la obligación de comunicar de forma inmediata cualquier anomalía que sufra y que pueda presentar un riesgo de transmisión de agentes patógenos a los alimentos.

Cuando haya lesiones cutáneas ya reconocidas por el médico, éste deberá certificar la adecuación del empleado al trabajo y en caso de permanencia en la cadena, la herida deberá aislarse por completo, protegiéndola con una cubierta impermeable.

### **3.3.MANTENIMIENTO DE EQUIPOS Y UTENSILIOS:**

Los equipos y utensilios destinados a la elaboración de productos cárnicos han de mantenerse en buen estado de conservación y se deben limpiar y desinfectar de acuerdo con lo establecido en el programa correspondiente. Para prevenir contaminaciones entre materias primas y productos terminados, los utensilios utilizados para manipular las primeras no podrán entrar en contacto con los productos finales, a no ser que hayan sido limpiados y desinfectados correctamente.

Todas las superficies donde se manipulen tanto materias primas como productos terminados o intermedios, serán impermeables y de materiales fáciles de limpiar. Los utensilios no deben tener elementos de madera.

Todas las estructuras de apoyo (mesas, bandejas,...) se conservarán en perfecto estado y se inspeccionarán y limpiarán periódicamente. Las superficies se mantendrán limpias en todo momento. Es importante que toda superficie que esté en contacto directo con alimentos se haya limpiado y secado antes de utilizarla.

### **3.4.HIGIENE DE LOCALES Y ALMACENES:**

La higiene de locales se asegura mediante la correcta aplicación del programa de limpieza y desinfección de la empresa.

En el caso de los almacenes de materiales auxiliares deben realizarse visitas periódicas de control en las que se compruebe la estiba adecuada de los productos y/o materiales, así como las condiciones generales del local, que deben ser adecuadas para permitir el correcto acondicionamiento de los productos en ellos almacenados.

Las materias primas, productos auxiliares y otros materiales no pueden estar en contacto directo con el suelo, debiendo separarse del mismo mediante el empleo de palets u otros dispositivos.

Los condimentos y aditivos deben conservarse en locales limpios y secos, debidamente acondicionados y procurando conservar los envases cerrados para evitar la pérdida de sus propiedades organolépticas. Debe evitarse su manipulación con las manos.

## **4. PROGRAMA DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN**

Dentro de cualquier industria alimentaría, la limpieza ocupa un puesto importantísimo. Existe la absoluta necesidad de limpiar la máquinas e instalaciones de

una forma eficiente y económica. Las operaciones de limpieza y desinfección son partes esenciales de la producción de alimentos y la eficiencia con que estas operaciones se lleven a cabo ejerce una enorme influencia en la calidad final del producto.

Hay al menos 3 razones por las cuales la industria alimentaria debe estar interesada dicha limpieza y desinfección:

1. *Necesidad*: en ocasiones es necesario que se cumplan ciertas especificaciones como por ejemplo ausencia de *Listeria*.
2. *Calidad*: la higiene es de gran importancia para minimizar la alteración y mantener la calidad del producto.
3. *Seguridad*: la razón mas importante para mantener un alto nivel de higiene es la seguridad, ya que los alimentos pueden provocar infecciones e intoxicaciones alimentarias.

Además de comprobar que en el establecimiento se llevan a cabo unas buenas prácticas de manipulación, debe asegurarse que se realiza una correcta limpieza y desinfección de aquellos elementos, máquinas y útiles que intervienen en el proceso de elaboración.

El establecimiento de un programa de limpieza y desinfección debe contemplar aquellos locales donde se manipulen las carnes (obrador, local de despiece,...), las cámaras de conservación de carnes y los equipos y útiles allí empleados. El programa se determina evaluando las necesidades higiénicas en función del riesgo sanitarios, del tipo de operación que se realice y del producto alimenticio de que se trate.

El programa de limpieza se redactará por escrito y contemplará de manera detallada:

- Tipo y dosis de los productos utilizados.
- Método y frecuencia con que se realizan estas operaciones.
- Personal que se ha encargado de estas actividades (propio, contratado).

La responsabilidad de limpieza del establecimiento recaerá sobre una persona, que preferentemente será personal del establecimiento y cuyas funciones estén separadas, en lo posible, de la producción. Esta persona deberá tener pleno conocimiento de la importancia de los riesgos que entraña la contaminación debida a unos locales o equipos deficientemente mantenidos.

La limpieza debe iniciarse sin demora una vez terminados los procesos de fabricación, para evitar que los riesgos orgánicos se sequen y adhieran a las superficies, lo cual dificultará su posterior eliminación, evitando también que tenga lugar una multiplicación microbiana excesiva.

El proceso de limpieza debe empezarse eliminando los restos visibles de materias cárnicas y otros ingredientes y restos de fabricación (mediante barrido, aclarado con agua,...). En esta fase será necesario proceder al desmontaje de algunas máquinas (picadoras, amasadoras,...), permitiendo la limpieza en las zonas de difícil acceso.



A continuación debe aplicarse un detergente que facilita la eliminación y disolución de las partículas y restos de menor tamaño, que en la industria cárnica son fundamentalmente de origen graso y proteico. Hay que tener presente que todos estos restos orgánicos dificultan y reducen la acción y efecto posterior de los desinfectantes. Para que sea completamente eficaz es necesario que el detergente actúe durante un cierto tiempo sobre las superficies a limpiar, tiempo que puede aprovecharse para potenciar su actuación mediante una acción mecánica, bien manual o con sistemas automatizados.

Terminada esta fase debe procederse a un aclarado en profundidad, que arrastre tanto los residuos existentes como los restos de detergente utilizado.

Una vez que las superficies se hallen visualmente limpias, debe procederse a la desinfección. El tipo de desinfectante a utilizar dependerá de las características de cada industria, si bien resulta muy importante, para su correcta actuación, respetar las instrucciones de utilización (concentración, tiempo y temperatura).

Finalmente, la operación debe concluir con un aclarado completo que elimine cualquier resto de desinfectante para evitar que pudiera contaminar la carne.

Conviene destacar que en otras ocasiones es factible realizar una limpieza y desinfección combinadas, y que son muchos los métodos y productos que pueden emplearse con resultados óptimos, por lo que deberá ser la empresa la que establezca el que considere más adecuado para sus intereses.

El programa de limpieza y desinfección ha de ser determinado por cada industria, en función de las características de la misma. En la limpieza de equipos y maquinaria se tendrán en cuenta las instrucciones del fabricante.

Es importante asegurarse que los productos empleados, detergentes y desinfectante, están autorizados para su uso en industrias alimentarias.

La vigilancia de la correcta aplicación del programa de limpieza y desinfección debe hacerse en primer lugar mediante la inspección visual, comprobando la ausencia de suciedad y el adecuado estado de limpieza de locales y equipos. También juega un papel importante la verificación de la eficacia de la desinfección en aquellas superficies que puedan comprometer la higiene del producto cárnico, tales como mesas de trabajo, carros donde se transporta la carne, bandejas y maquinaria (amasadoras, picadoras,...), mediante la toma periódica de muestras de superficies.

También puede ser interesante contar, en su caso, con los servicios de asesoramiento y apoyo de las empresas que comercializan los detergentes y desinfectantes de uso industrial. Incluso en algunos casos, cuentan con programas de formación de personal y muestreo periódico de superficies.

## **5.CONTROL DE AGUA POTABLE**

El empleo de agua potable, tal como se define en la Legislación actual, es obligatorio para todos los usos en las industrias de alimentación.

Únicamente se contempla el empleo de agua no potable de forma excepcional para la producción de vapor, la extinción de incendios o la refrigeración, siempre que las tuberías instaladas para ello imposibiliten que esa agua pueda ser utilizada para otros fines o suponga un riesgo de contaminación para los productos. Las tuberías de agua no potable deben diferenciarse claramente de las del agua potable.

Cada industria debe poder dar cuenta de las fuentes que utiliza para el abastecimiento de agua (red municipal, pozo o agua superficial) y mostrar, mediante un plano o croquis, el sistema de distribución de agua en el interior del establecimiento, con identificación de las condiciones de agua no potable, si las hubiera, así como de las diferentes tomas existentes.

Es conveniente también diferenciar las tuberías de los circuitos de agua fría y caliente. La empresa deberá realizar análisis microbiológicos y físico-químicos del agua que utiliza, para asegurarse de la idoneidad de la misma. Los análisis microbiológicos del agua deberán realizarse con una frecuencia variable en función de la fuente de abastecimiento:

- Red pública: anual.
- Agua de pozo: mensual.
- Aguas superficiales: semanal.

El análisis físico-químico se realizará con una periodicidad anual en todos los casos. Las tomas de agua se harán alternativamente en los diferentes grifos dentro del establecimiento.

Estos análisis pueden complementarse y contrastarse con los procedentes de los boletines periódicos de análisis realizados por las empresas o entidades responsables del suministro de agua potable.

Si de los resultados de dichos análisis se detectaran desviaciones con respecto a los valores de referencia establecidos en la Legislación, deberán tomarse las medidas correctoras oportunas (cloración, cambio de fuente de abastecimiento,...) y repetirse los análisis para confirmar la corrección del efecto detectado.

Los valores, tanto microbiológicos como físico-químicos del agua, así como los métodos de análisis, se encuentran recogidos en el Real Decreto 902/2018.

En caso de utilizar agua de pozo, agua superficial o agua de la red municipal con depósito intermedio es necesario disponer de un equipo de cloración del agua. Dicho equipo deberá estar dotado de un depósito de cloro equipado con un dispositivo automático de dosificación y de un sistema de alarma (óptico o acústico) que alerte cuando se vaya a gastar el cloro del depósito.

Es necesario tener presente que el cloro debe tener un tiempo de actuación suficiente en el agua antes de que ésta sea usada (mínimo 20 minutos).

Finalmente, se controlará el buen funcionamiento del dispositivo de cloración con el control diario del nivel residual de cloro en el agua, anotándose los resultados de dichos controles.

## **6. LUCHA CONTRA PLAGAS**

Los insectos y roedores constituyen un peligro grave de alteración y contaminación de los alimentos, por lo que es necesario adoptar medidas encaminadas a la prevención y en su caso, a la eliminación de su presencia en las industrias alimentarias.

Entre las medidas preventivas se encuentra el adecuado diseño y construcción de los locales, que deben estar proyectados para evitar su penetración.

Como medida preventiva es necesario también eliminar la maleza y cúmulos de objetos o basura en el perímetro de la industria que puedan servir de cobijo o lugar de cría tanto de insectos como de roedores.

### **6.1. DESINSECTACIÓN:**

Los insectos suponen un alto riesgo de contaminación y deterioro para numerosos productos alimenticios, entre ellos los productos cárnicos.

Entre las medidas preventivas específicas para evitar su penetración en los locales destaca la utilización de telas mosquiteras y mallas finas en las ventanas y otras aberturas al exterior, como las de ventiladores y extractores. Es también por este motivo que ningún local de fabricación puede comunicar directamente con el exterior, sino que debe estar aislado por un vestíbulo dotado de una doble puerta o sistema de aislamiento equivalente.

En caso de detectarse la presencia de insectos, puede procederse a su eliminación mediante el uso de insecticidas, si bien en este caso debe tenerse presente la toxicidad que representa para el hombre y el peligro de contaminación de los productos, por lo que actualmente está prohibida su utilización sobre alimentos o en los locales donde se estén manipulando o estén almacenados. Por ello únicamente es posible su aplicación en locales vacíos, bien al término de la jornada de trabajo o cuando queden vacíos al final de los períodos de curación de los productos.

Ha de tenerse presente también la necesidad de un periodo de ventilación de los locales previo a su reutilización tras el empleo de insecticidas, cuya duración dependerá del tipo de compuesto elegido.

Dada la peligrosidad de aplicación de estos productos se recomienda su empleo por personas con preparación para ello o empresas habilitadas para realizar este tipo de tratamientos. Los productos empleados deben siempre estar autorizados para su uso en la industria alimentaria.

Es útil también el empleo de trampas para la captura de insectos voladores, siendo las más utilizadas las formadas por una rejilla eléctrica que rodea a un foco de luz ultravioleta. La luz atrae a los insectos, los cuales al contactar con la rejilla electrificada mueren y caen sobre una bandeja colectora.

## **6.2.DESRATIZACIÓN:**

Otro de los peligros biológicos de la industria alimentaria son los roedores (ratas y ratones) por su voracidad y su capacidad de transmisión de enfermedades.

Los métodos utilizados para eliminar roedores son:

- Métodos físicos, como es el empleo de trampas colocadas en lugares estratégicos donde pueda presumirse el paso o presencia de estos animales.
- Métodos químicos, basados en el empleo de cebos con venenos agudos o crónicos.

Las empresas deben establecer un programa de prevención y eliminación sistemática de roedores, para lo que deben contar con un plano de sus instalaciones, en el que indique la ubicación de sus cebos y una memoria en la que se haga constar el nombre del producto o productos empleados, composición, modo de empleo y su frecuencia de reposición, así como otros datos que se consideren de interés.

Dicha memoria deberá actualizarse cuando se cambie de productos, método de desratización, etc.

Asimismo es necesario proceder a la revisión periódica de los cebos, anotando el resultado de la misma y cuantas incidencias se detecten (si se ha apreciado consumo del cebo, indicios de la presencia de roedores, animales muertos,...), indicando el punto donde hayan sucedido. La empresa determinará la frecuencia de estas revisiones en función de los resultados obtenidos.

En caso de encomendar a una contrata externa la realización del programa de desratización, la industria puede solicitar de la misma la realización de la memoria antes indicada, su actualización, así como la elaboración de los partes periódicos después de cada intervención, donde se reflejen todas las incidencias, observaciones, medidas adoptadas, etc.

El plan de desratización será trimestral y llevado a cabo por una empresa externa.

**CUADRO RESUMEN DE APLICACIÓN DEL SISTEMA APPCC EN LA INDUSTRIA):**

FASE	RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS	PCC	LÍMITES CRÍTICOS	PROCEDIMIENTOS DE VIGILANCIA	MEDIDAS RECTIFICADORAS	REGISTROS
<b>RECEPCIÓN DE MATERIAS PRIMAS E INGREDIENTES</b>	- Contaminación microbiológica	- Condiciones del medio de transporte adecuadas (Tª, condiciones higiénicas).  - Homologación de proveedores.	Sí	- Tª ≤ 7 °C en carne refrigerada.  - Tª ≤ -12 °C en carne congelada.  - Especificaciones microbiológicas en su caso.	- Control de cada partida: Tª y características organolépticas.  - Cumplimiento de las especificaciones de compra.  - Control del medio de transporte (Tª, condiciones higiénicas).	- Rechazo materia no apta.  - Retirar homologación proveedores.	- Registros de entrada con los controles adecuados para cada partida y dictamen final, así como medidas correctoras.          - Resultados de análisis de agua y medidas correctoras.
<b>SUMINISTRO DE AGUA</b>	- Contaminación microbiológica.	- Fuente de abastecimiento adecuada.		- Cumplir requisitos agua potable (RD 1138/1990).	- Análisis microbiológicos periódicos y control de cloro.	- Adición de cloro o cambio de fuente de abastecimiento.	
<b>ALMACENAMIENTO DE MATERIAS PRIMAS E INGREDIENTES</b>	- Incremento y/o contaminación microbiológica.	- Tiempo/temperatura adecuadas.  - Condiciones higiénicas del almacén (limpieza, desinfección).  - Sistemas de almacenamiento correcto (útiles, rotación, estiba).	Sí	- Tª ≤ 7 °C en carne refrigerada.  - Tª ≤ -12 °C en carne congelada.  - Condiciones higiénicas satisfactorias del almacén.  - Condiciones idóneas de almacenamiento.	- Registro de temperatura.  - Correcta aplicación del programa de limpieza y desinfección.  - Inspección visual periódica.	- Corregir condiciones de almacenamiento.  - Rechazo materias no aptas.	- Registro de temperatura y condiciones de almacenamiento.  - Medidas correctoras en su caso.
<b>ACONDICIONAMIENTO</b>	- Contaminación microbiológica.	- Tiempo/temperatura adecuados.  - Buenas condiciones de manipulación.  - Condiciones higiénicas de equipo y útiles.  - Adecuada temperatura del local.	Sí	- Buenas prácticas de manipulación (BPM).  - Condiciones higiénicas satisfactorias.  - Tª < 12 °C del local.	- Inspección visual.  - Correcta aplicación del programa de limpieza y desinfección.  - Registro gráfico de temperaturas.	- Corregir condiciones de trabajo.  - Corregir programa de limpieza y desinfección.	- Registro de temperatura del local.  - Medidas correctoras.

FASE	RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS	PCC	LÍMITES CRÍTICOS	PROCEDIMIENTOS DE VIGILANCIA	MEDIDAS RECTIFICADORAS	REGISTROS
<b>MEZCLA O PREPARACIÓN DE LA PASTA</b>	- Contaminación microbiológica.	- Tiempo/temperatura adecuados.  - Buenas condiciones de manipulación.  - Condiciones higiénicas de equipo y útiles.	Sí	- Buenas prácticas de manipulación (BPM).  - Condiciones higiénicas satisfactorias.  - Límites aditivos autorizados.	- Inspección visual.  - Correcta aplicación del programa de limpieza y desinfección.	- Corregir condiciones de trabajo.  - Corregir programa de limpieza y desinfección.	- Medidas correctoras.
<b>EMBUTICIÓN</b>	- Contaminación microbiológica.	- Buenas condiciones de manipulación.  - Condiciones higiénicas de equipo y útiles.	Sí	- Cumplimiento del proceso de elaboración correspondiente.  - Condiciones higiénicas satisfactorias.	- Inspección visual.  - Correcta aplicación del programa de limpieza y desinfección.	- Inspección visual.  - Correcta aplicación del programa de limpieza y desinfección.	- Medidas correctoras.
<b>SECADO/MADURACIÓN</b>	- Fermentación anómala.	- Proceso definido.  - Condiciones higiénicas del secadero.	Sí	- Buenas prácticas de manipulación (BPM).  - Condiciones higiénicas satisfactorias.	- Inspección visual periódica.  - Inspección sensorial periódica del producto.  - Revisión periódica de tiempo/T <sup>o</sup> /humedad.	- Rechazo del producto.  - Adecuación del proceso de fabricación.	- Medidas correctoras y en su caso ficha de control de condiciones del proceso.
<b>ALMACENAMIENTO</b>	- Alteración de los productos.	- Almacenamiento correcto.  - Condiciones higiénicas del almacén (limpieza/desinfección).	Sí	- Evitar temperaturas extremas.  - Condiciones de estiba adecuadas.  - Condiciones higiénicas satisfactorias.	- Inspección visual periódica.  - Correcta aplicación del programa de limpieza y desinfección.	- Rechazo materia no apta.  - Corregir condiciones de almacenamiento.	- Medidas correctoras.



## **ANEJO 6**

### **INGENIERIA DE LAS OBRAS**



**ANEJO 6:INGENIERIA DE LAS OBRAS**

1.INTRODUCCION.....1

2.ESTRUCTURA.....1

2.1. CONSIDERACIONES COMUNES.....1

    2.1.1.GEOMETRÍA ESPACIAL

    2.1.2.TIPOLOGÍA DE ESTRUCTURA

    2.1.3.HIPÓTESIS Y CARGAS

    2.1.4.MATERIAL

    2.1.5.NUDOS

    2.1.6.PANDEO

    2.1.7.PANDEO LATERA

    2.1.8.FLECHA LÍMITE

    2.1.9.COMBINACIONES

    2.1.10.COMPROBACIONES DE CÁLCULO

    2.1.11.CÁLCULO DE CORREAS

    2.1.12.DESCRIPCIÓN DE LOS PÓRTICOS

3. LISTADO DE PORTICOS.....9

## **1.INTRODUCCIÓN**

La realización del cálculo de la obra civil se ha llevado a cabo con el programa informático CYPECAD. Este programa desarrolla los cálculos tanto de la estructura como de la cimentación. El programa CYPECAD cuenta con dos herramientas para resolver el cálculo de la estructura: METAL 3D y Generador de pórticos. Con el Generador de pórticos se crea la estructura tridimensional de la nave, así como son generadas las cargas e hipótesis. Posteriormente con el Metal 3D se resolverá la estructura y se dimensionarán las vigas. El programa resuelve los cálculos mediante el método matricial.

En la parte escrita que ocupa este anejo se explicará los métodos de resolución, los factores que se han tenido en cuenta, la geometría de los pórticos, y resúmenes de los parámetros más importantes y mediciones.

## **2. CALCULO DE LA ESTRUCTURA**

Ahora se va a desarrollar todo el proceso necesario para calcular la estructura. Posteriormente se resolverá la cimentación.

La estructura va a consistir en naves formadas por sucesión de pórticos. La estructura cuenta con una nave principal de dos aguas con las siguientes características:

### **2.1. CONSIDERACIONES COMUNES**

A continuación, se va a explicar como se han tenido en cuenta todos los parámetros necesarios para la resolución de las estructuras.

#### **2.1.1 GEOMETRÍA ESPACIAL**

Lo primero que hace falta definir es las consideraciones topológicas del espacio de trabajo. Ya que la resolución de la estructura se hace en 3D es necesario saber como se ha organizado el espacio en torno a la estructura.

Se consideran ejes globales Z-X-Y. El plano Z-Y es el plano paralelo al pórtico, es decir es el plano que contiene al pórtico transversalmente. El plano Z-X es el plano, longitudinal que recorre la estructura, es decir, surge de la sucesión de pórticos en el espacio y para hacernos una idea aproximada se puede decir que contiene a la línea de la cumbrera. El plano X-Y es el plano que soporta la estructura, es el plano que sale de unir los apoyos al suelo de la estructura.

### **2.1.2. TIPOLOGÍA DE ESTRUCTURA**

La estructura con la que se va a dotar la edificación esta basada en la sucesión de pórticos: simples y dobles. Habiéndose elegido perfiles tipo IPN para la cubierta y EHA para los pilares. Los vanos formados por la sucesión espacial de los pórticos van a medir una distancia de 5 m.

Los pórticos van a ser de tipo biempotrados, esto es: Los apoyos de los pilares en el suelo se consideran empotramientos, por lo que tienen coaccionados toso los movimientos. Las características que definen a este tipo de pórticos son:

- El empotramiento reduce los momentos máximos.
- Consigue mayor rigidez transversal frente a fuerzas transversales debidos a la acción del viento, de seísmos, etc.
- El empotramiento aumenta las sollicitaciones en la cimentación.
- Necesita anclajes más complejos.
- En cálculos manuales se complica el análisis de la estructura.

Además los pórticos son de tipo translacional. El que sean de tipo translacional o intranslacional tiene su importancia a la hora de determinar los coeficientes de pandeo de las barras. Este tipo de pórticos se caracterizan porque el desplazamiento horizontal en el plano del pórtico de las cabezas de los pilares, no está impedido.

Además se tendrá en cuenta que los pórticos extremos al tener que soportar que el viento también sople lateralmente a parte del viento frontal contarán con pilares hastiales de apoyo para ayudar a soportar esa carga extra.

Hay que tener en cuenta que las naves que miden más de 40 m de longitud deben contar con juntas de dilatación para soportar las deformaciones que puede causar en la estructura el cambio de

temperaturas. Para ello se han dispuesto de un pórtico con juntas de dilatación que serán objeto de estudio más adelante.

### **2.1.3. HIPÓTESIS Y CARGAS**

Al considerar el programa un comportamiento elástico y lineal de los materiales, las barras quedan definidas como elementos lineales.

Las cargas aplicadas en las barras se pueden establecer en cualquier dirección y con cualquier tipo de tipología; puntuales, uniformes, triangulares, trapezoidales,...

En nuestro caso contamos con las siguientes hipótesis:

- Peso propio (opción que es generada por el propio programa)-. El programa tiene en cuenta antes de la resolución de cada barra el peso que tienen, ya que hay que describir cada barra antes de su resolución
- Sobrecarga de uso. Aquí se tiene en cuenta tanto el peso de la cubierta y laterales, sobrecarga del cerramiento, así como de las correas, habiendo quedado estas opciones previamente definidas para cada pórtico. El cerramiento tanto lateral como en cubierta va a ser de panel tipo sándwich. La sobrecarga del cerramiento se va a deber a que va a haber operarios que se tienen que subir a colocarlos o a mantenerlos, se debe considerar una sobrecarga de cerramiento de unos 100 kg/m<sup>2</sup>. Aquí se ha tenido en cuenta 60 Kg/m<sup>2</sup>, ya que optimizamos esta carga suponiendo que se superpone a la de nieve. La carga de nieve y la de sobrecarga de cerramiento no van a actuar nunca a la vez, ya que con el tejado nevado es peligroso el trabajo. Así con todas las cargas que se van a tener en cuenta son:
  - Peso del cerramiento de cubierta: 30 kg/m<sup>2</sup>
  - Peso del cerramiento lateral: 30 Kg/m<sup>2</sup>
  - Peso de la sobrecarga del cerramiento de cubierta: 60 Kg/m<sup>2</sup>
- Viento: siguiendo la N.T.E. (España). El programa genera automáticamente estas cargas, solo es necesario definir los parámetros que se comentan a continuación:

– Porcentaje de huecos: Para este tipo de estructuras lo más correcto es tomar como forma de cálculo correcta aquella que tiene en cuenta que el edificio tiene menos del 33% de huecos. Los huecos tienen su importancia ya que generan zonas de succión que pueden variar las leyes de carga.

- Zona eólica: La fuerza del viento va a ser diferente dependiendo de la zona geográfica en que actúe. La edificación se encuentra en Los Arcos cerca del valle del Ebro y pertenece a la zona eólica Z.

- Situación: la situación de la industria, al estar en un polígono se considera que es normal y no esta expuesta.

- El programa genera 4 hipótesis de viento, dos en la dirección sur-norte y otras dos en la dirección norte-sur.

- Nieve: El programa genera las cargas de nieve según la norma NTE. Es necesario determinar la altura topográfica a que se encuentra la nave, ya que ello condiciona la nieve que puede llegar a caer en la zona. Se debe elegir pues la altitud que en este caso se encuentra acotado entre los 200-400m.

Las cargas son generadas uniformemente y aplicadas en la longitud de los cordones exteriores.

#### **2.1.4. MATERIAL**

Todas las vigas que conforman la estructura van a ser de acero A-42, tanto los pilares, dinteles como las correas. Las características del acero A-42 se definen a continuación:

- Tensión máxima admisible mayorada de  $\sigma_{ad} = 2600 \text{ kp/cm}^2$ .
- Límite de elasticidad  $\sigma_e = 2600 \text{ kp/cm}^2$ .
- Módulo de elasticidad  $E = 2.1 \cdot 10^6 \text{ kp/cm}^2$ .
- Módulo de elasticidad transversal.  $G = 0.8 \cdot 10^6 \text{ kp/cm}^2$ .
- Coeficiente de Poisson  $\nu = 0.3$ .
- Coeficiente de dilatación térmica  $\alpha_1 = 0.000023 \text{ m} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{OC}^{-1}$ .

#### **2.1.5. NUDOS**

Es muy importante definir los nudos ya que las coacciones dependen de ellos.

Como se ha descrito anteriormente al ser pórticos biempotrados los nudos de las bases de los pilares son empotramientos que tienen todos sus movimientos coaccionados. Los nudos de la cabeza de los pilares, los de la cumbrera y los del quiebro en los pórticos, por ser el pórtico translacional se definen como empotramientos con deslizamiento libre al plano paralelo al ZY general y desplazamiento en el eje X fijo.

Resumiendo, consideramos el pórtico translacional en el plano transversal e intranslacional en el plano longitudinal de la nave.

### **2.1.6. PANDEO**

Las barras sometidas a compresión van a sufrir pandeo por lo que es necesario tener en cuenta este factor. Los pórticos han sido descritos como translacionales, por lo que el programa va a generar coeficientes de pandeo tanto en el plano XY como en el XZ.

El programa genera longitudes de pandeo para todas las barras de la estructura, asumiendo que el deslizamiento horizontal en el plano del pórtico de las cabezas de los pilares no está impedido por no existir recuadros de arriostramiento.

El cálculo exacto está basado en la sustitución de una barra por sus resortes elásticos en sus extremos, calculando la estructura con las reacciones en dichos extremos (momentos en los extremos y una carga normal al eje), obteniéndose el coeficiente  $\hat{\alpha}$  para dicha barra.

El programa tiene las siguientes consideraciones para su cálculo:

- Los soportes pandean simultáneamente.
- Se desprecia el comportamiento elástico de los apoyos semiempotrados.
- Las vigas se comportan elásticamente y se unen de forma rígida a los soportes.
- No se modifica la rigidez de las vigas por esfuerzos normales.

El cálculo aproximado está basado en código CTE. El programa calcula el coeficiente de pandeo de la barra o barras seleccionadas, y dependiendo de los giros en los extremos y de la deformada de la barra se halla la longitud de pandeo de ésta. Los coeficientes asignados a cada barra se describirán para cada pórtico en su estudio particular.

### **2.1.7. PANDEO LATERAL**

El programa genera automáticamente los coeficientes de pandeo. Para cada barra se tienen en cuenta dos coeficientes de pandeo lateral: Barra superior e inferior.. Estos coeficientes de pandeo lateral vienen definidos por un coeficiente de momentos, que será siempre 1 y una distancia arriostramiento.

En los pilares la distancia de arriostramiento esta referida a toda la longitud de la barra.

### **2.1.8. FLECHA LÍMITE**

Se puede definir “flecha” como la distancia máxima entre la recta de unión de los nudos extremos de una barra y la deformada de ésta.

En el estudio de la flecha se habla de varias “flechas”:

- Activa: es la máxima flecha respecto a una situación anterior (ejemplo: flecha de una forjado respecto a la flecha que tendría el mismo si se le colocaran cerramientos laterales a la nave) pero el manual del Cype define flecha máxima como la máxima diferencia entre la flecha máxima y la mínima en valor absoluto de todas las combinaciones definidas en el estado de desplazamiento. Es decir la máxima diferencia entre las deformadas máxima y mínima de todas las combinaciones de hipótesis.
- Relativa: es el cociente de la luz entre puntos de la flecha de la barra en la que además de en los puntos extremos puede haber puntos intermedios en los que la flecha sea nula en función de la deformada.

Se tiene en cuenta la flecha máxima relativa. En los pilares se supone que las barras no pueden tener una flecha mayor que  $L/300$  y en los dinteles  $L/250$ , considerando L en los pilares como la longitud del pilar, mientras que en los dinteles , L se refiere a la longitud de la proyección horizontal de las barras del dintel.

### **2.1.9. COMBINACIONES**

Para la resolución de los esfuerzos el programa combina todas las hipótesis utilizando según el caso los coeficientes de pandeo. De esta forma al resolver las barras utiliza para cada una de ellas las hipótesis más desfavorables. De esta manera consigue que toda la estructura soporte la carga más crítica en cada momento. Por ejemplo: Para los pilares de la izquierda le afecta la hipótesis de viento de la izquierda y simultáneamente a los pilares de la derecha les afecta la hipótesis del viento de la derecha.

#### **2.1.10. COMPROBACIONES DE CÁLCULO**

El programa no da por válida una barra si no pasa todas sus comprobaciones. Estos son precisamente los criterios que utiliza el programa para validar una barra, he aquí pues esos criterios:

- Tensión.
- Flecha.
- Esbeltez.
- Abolladura de alas
- Abolladura del alma
- Pandeo lateral.

#### **2.1.11. CÁLCULO DE CORREAS**

El cálculo de las correas es previo a cualquier otro cálculo de las demás barras. Las correas se calculan como continuas. Hay que tener en cuenta que aunque se calculen como continuas existen juntas de dilatación donde van a sufrir una discontinuidad en su longitud.

A la hora de su cálculo se tiene en cuenta los siguientes factores:

- Fijación rígida: en él la cubierta se supone infinitamente rígida en su plano, las correas sólo soportan la flexión en el plano perpendicular a la cubierta y la torsión producida por la succión del viento no se tiene en cuenta además impide el giro de las correas por lo que no hay momento torsor. Sólo soporta flector y cortante en el plano perpendicular a la cubierta.
- Número de vanos: El programa calcula las correas utilizando el modelo de viga continua, y para obtener los esfuerzos y las longitudes de pandeo lateral hay que indicar el número de vanos que salvan las correas. En nuestro caso pondremos tres o más vanos.



- Datos de cálculo: Límite de flecha: con este parámetro establecemos el criterio de flecha máxima para las correas en función de la luz que salvan. Como opción por defecto se toma  $L/250$ .
- Separación de correas: Los dinteles se han optimizado para que la separación óptima entre correas sea de 1.6m.

### **2.1.12. DESCRIPCIÓN DE LOS PÓRTICOS**

Para el cálculo de pórticos con el programa Cypecad se pueden utilizar dos métodos:

- Uno de ellos es ir aislando el número de pórticos distintos que tiene nuestra estructura y calcularlos como elementos aislados, cada uno con sus respectivas cargas de viento, nieve, peso propio...
- El segundo consiste en calcular la nave como una estructura, generar un pórtico que contenga las dimensiones de los demás y todas las cargas posibles, entonces a partir de este se van modificando las correspondientes cargas en cada pórtico, se van quitando nudos y barras según cada pórtico y se cambian las dimensiones si el pórtico lo requiere. Básicamente es realizar la sucesión de un pórtico inicial e ir amoldando las cargas y dimensiones en los demás.

### **3. LISTADO DE PÓRTICOS**

#### ***DATOS DE LA OBRA***

- Separación entre pórticos: 5.00 m.
- Con cerramiento en CUBIERTA
  - Peso del cerramiento: 26.00 Kg/m<sup>2</sup>
  - Sobrecarga del cerramiento: 0.00 Kg/m<sup>2</sup>
- Con cerramiento en LATERALES
  - Peso del cerramiento: 26.00 Kg/m<sup>2</sup>

#### ***NORMAS Y COMBINACIONES***

- PERFILES CONFORMADOS:EA-95 (MV110)

Grupo de combinaciones:EA-95

- PERFILES LAMINADOS:EA-95 (MV103)

Grupo de combinaciones:EA-95

- DESPLAZAMIENTOS

Grupo de combinaciones: Acciones Características

#### ***DATOS DE VIENTO***

- Zona Eólica: X
- Situación: Normal
- Porcentaje de huecos: Menos del 33% de huecos
- Hipótesis aplicadas:
  - 1 - Hipótesis A izquierda.
  - 2 - Hipótesis A derecha.
  - 3 - Hipótesis B izquierda.
  - 4 - Hipótesis B derecha.

**DATOS DE NIEVE**

- Altitud topográfica: De 401 m a 600 m
- Se considera la cubierta sin resaltos.
- La carga de nieve básica se multiplicará por el coseno del Ángulo que forma la cubierta con la horizontal.
- Hipótesis aplicadas:
  - Hipótesis Única: 60.00 Kg/m<sup>2</sup>

**ACEROS EN PERFILES**

TIPO ACERO:

- acero lim. Elástico modulo de elasticidad, Kp/cm<sup>2</sup>
- Aceros Laminados A42, 2600, 2100000

**LISTADO DE PORTICOS**

**DATOS DE PORTICOS**

PORTICO	TIPO EXTERIOR	GEOMETRIA	TIPO INTERIOR
1	Dos aguas	Luz izquierda: 11.00 m	Pórtico rígido
		Luz derecha: 11.00 m.	
		Alero izquierdo: 6.00 m	
		Alero derecho: 6.00 m.	
		Altura cumbre: 8.00 m	
2	Un agua	Luz total: 11.50 m	Pórtico rígido
		Alero izquierdo: 6.00 m	
		Alero derecho: 4.00 m	

**DATOS DE CORREAS DE CUBIERTA**

PARAMETROS DE CALCULO	DESCRIPCION DE CORREAS
Límite Flecha: L / 250	Tipo de Perfil: IPN-100
Número de Vanos: Tres o más vanos	Separación: 1.10 m.
Tipo de Fijación: Fijación rígida	Tipo de Acero: A42

**COMPROBACION**

- El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
- Porcentajes de aprovechamiento:
  - Tensión: 40.72 %
  - Flecha: 59.32 %

**MEDICION DE CORREAS**

TIPO DE CORREAS	N <sup>o</sup> de CORREAS	PESO LINEAL Tn/m	PESO SUPERFICIAL Kg/m <sup>2</sup>
Correas de Cubierta	34	0.283	8.45

CARGAS EN BARRAS			
BARRA	HIPÓTESIS	TIPO	VALOR
Pilar	Peso propio	Uniforme	0.13 Tn/m
Pilar	Hipótesis A izquierda	Uniforme	0.12 Tn/m
Pilar	Hipótesis A derecha	Uniforme	0.24 Tn/m
Pilar	Hipótesis B izquierda	Uniforme	0.12 Tn/m
Pilar	Hipótesis B derecha	Uniforme	0.24 Tn/m

Cubierta	Peso propio	Uniforme	0.17 Tn/m
Cubierta	Hipótesis A izquierda	Uniforme	0.07 Tn/m
Cubierta	Hipótesis A derecha.	Uniforme	0.00 Tn/m
Cubierta	Hipótesis B izquierda	Uniforme	0.27 Tn/m
Cubierta	Hipótesis B derecha.	Uniforme	0.20 Tn/m
Cubierta	Hipótesis nieve NTE	Uniforme	0.30 Tn/m
Cubierta	Peso propio	Uniforme	0.17 Tn/m
Cubierta	Hipótesis A izquierda	Uniforme	0.00 Tn/m
Cubierta	Hipótesis A derecha.	Uniforme	0.07 Tn/m
Cubierta	Hipótesis B izquierda	Uniforme	0.20 Tn/m
Cubierta	Hipótesis B derecha.	Uniforme	0.27 Tn/m
Cubierta	Hipótesis nieve NTE	Uniforme	0.30 Tn/m
Pilar	Peso propio	Uniforme	0.13 Tn/m
Pilar	Hipótesis A izquierda	Uniforme	0.22 Tn/m
Pilar	Hipótesis A derecha.	Uniforme	0.11 Tn/m
Pilar	Hipótesis B izquierda	Uniforme	0.22 Tn/m
Pilar	Hipótesis B derecha.	Uniforme	0.11 Tn/m

Cubierta	Peso propio	Uniforme	0.17 Tn/m
Cubierta	Hipótesis A izquierda	Uniforme	0.00 Tn/m
Cubierta	Hipótesis A derecha.	Uniforme	0.07 Tn/m
Cubierta	Hipótesis B izquierda	Uniforme	0.19 Tn/m
Cubierta	Hipótesis B derecha.	Uniforme	0.26 Tn/m
Cubierta	Hipótesis nieve NTE	Uniforme	0.30 Tn/m

## LISTADO DE PORTICOS

BARRA	ORIENTACIÓN
Pilar	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

### DESCRIPCIÓN DE LAS ABREVIATURAS:

- EG : Ejes de la carga coincidentes con los globales de la estructura.
- EXB : Ejes de la carga en el plano de definición de la misma y con el eje X coincidente con la barra.



## **ANEJO N° 7**

### **INSTALACION DE REDES DE SANEAMIENTO**

## **ANEJO 7: RED DE SANAMIENTO**

1.INTRODUCCIÓN.....	1
2.RED DE AGUAS PLUVIALES.....	1
2.1.AGUAS PLUVIALES PROVENIENTES DE LA CUBIERTA.....	1
2.1.1.CANALONES.....	2
2.1.2.BAJANTES.....	2
2.1.3.COLECTORES HORIZONTALES.....	3
2.1.4.ARQUETAS.....	4
2.2.AGUAS PLUVIALES PROVENIENTES DE LA PARCELA.....	4
3.RED DE AGUAS FECALES.....	5
4.RED DE AGUAS INDUSTRIALES O DE PROCESO.....	7



## **1. INTRODUCCIÓN.**

El objetivo que se persigue con estas instalaciones es eliminar las aguas pluviales (tanto de la cubierta como del pavimento de la parcela), fecales y residuales o industriales.

Las instalaciones para cada tipo de agua será independiente, ya que las aguas pluviales no necesitan ser depuradas e irán directamente a la red de aguas pluviales del polígono.

Por el contrario, tanto las aguas fecales como las industriales son aguas contaminadas que necesitarán ser depuradas antes de ir a la red.

Las arquetas y pozos de registro serán prefabricadas de hormigón, y con las dimensiones calculadas mediante las tablas de las normas CTE.

Las redes de saneamiento serán diseñadas con el menor número de codos posibles, teniendo en cuenta que en cada cambio de sentido de las canalizaciones habrá que poner una arqueta de paso.

Hay que tener en cuenta también que solamente podrá entrar una tubería por cada lado de la arqueta.

Las normas seguidas son: CTE

## **2. RED DE AGUAS PLUVIALES.**

### **2.1 COMPONENTES. RED DE PLUVIALES PROVENIENTES DE LA CUBIERTA**

- Canalones para la recogida del agua procedente de la superficie de la cubierta.
- Bajantes o conductos por los que se conduce el agua desde los canalones al suelo.
- Arquetas a pie de bajante. Recogen el agua proveniente de las bajantes.
- Tuberías encargadas de la recogida del agua desde las arquetas. Conducen el agua hasta el colector final.
- Colector final.

### 2.1.1.CANALONES

El cálculo del caudal que deben recoger los canalones se realiza por la fórmula :

$$Q = S \times C \times I_{10} / 3600 \text{ (l/s)}$$

Siendo:

- C (coeficiente de escorrentía) = 0,95 (para cubiertas)
- I<sub>60</sub>: Intensidad máxima de lluvia que puede caer en 60 minutos = 26 mm/h
- I<sub>10</sub>: Intensidad máxima de lluvia que puede caer en 10 minutos = 2,61 x I<sub>60</sub>  
= 2,61 x 26 = 67.86 mm/h
- S: Superficie a evacuar (m<sup>2</sup>).

El cálculo del diámetro del canalón puede calcularse con las fórmulas :

$$Q = A \times V$$

Siendo:

- V (velocidad de circulación del agua) = 2 m/s
- A (área del canalón) =  $\pi\phi^2 / 4$  , donde se despeja el diámetro.

El material de los canalones será el PVC y tendrán una velocidad adecuada de la conducción.

CANALÓN A...	LONGITUD (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	Nº APARATOS	DIÁMETRO (mm)
Bajante 1-6-7	40	440	0	<b>150</b>
Bajante 2-4-5	40	440	0	<b>150</b>
Bajante 3	10	115	0	<b>150</b>

### 2.1.2.BAJANTES

Las bajantes también serán de PVC, y la norma exige que cada bajante recoja el agua de una distancia lineal no superior a 20 metros.

Se calculan en función de:

- La superficie de cubierta que se evacua por el tramo en estudio y lo zona pluviométrica del edificio
- La pendiente (%) de la tubería en dicho tramo.

-El número de aparatos evacuados por el tramo, que será cero.

Para el cálculo se utilizará la misma tabla que la utilizada para canalones.

Nº DE BAJANTE	Nº APARATOS	SUPERFICIE QUE DESALOJA (m <sup>2</sup> )	PENDIENTE (%)	DIÁMETRO (mm)
1	0	110	>100	<b>80</b>
2	0	110	>100	<b>80</b>
3	0	115	>100	<b>80</b>
4	0	220	>100	<b>80</b>
5	0	110	>100	<b>80</b>
6	0	110	>100	<b>80</b>
7	0	220	>100	<b>80</b>

### **2.1.3. COLECTORES HORIZONTALES**

Las tuberías serán de PVC de sección circular, tendrán una pendiente del 3 % para garantizar una correcta evacuación del agua. Al igual que para las bajantes, su cálculo está en función de:

- La superficie que se evacua por el tramo en estudio y la zona pluviométrica del edificio.
- El número de aparatos evacuados por el tramo.
- La pendiente de la tubería en dicho tramo.

Para el cálculo se utilizará la misma tabla que la utilizada para canalones.

Los caudales para el siguiente tramo de cada zona son acumulativos.

TRAMO	Nº APARATOS	PENDIENTE (%)	Q (l/s)	Q acumulado (l/s)	DIÁMETRO (mm)
1-7	0	3	1.97	1.97	<b>125</b>
7-6	0	3	4.14	6.11	<b>150</b>
6-5	0	3	1.97	8.08	<b>150</b>
2-3	0	3	1.97	1.97	<b>125</b>
3-COLECTOR 1	0	3	2.06	4.03	<b>150</b>
4-COLECTOR 1	0	3	4.14	4.14	<b>150</b>
5-COLECTOR 2	0	3	-	8.08	<b>150</b>
COLECTOR 1- COLECTOR 2	0	3	-	8.17	<b>150</b>
COLECTOR 2- RED	0	3	-	16.25	<b>150</b>

### **2.1.4.ARQUETAS**

En todos los cruces o cambios de dirección habrá una arqueta de paso. Por cada lado de dicha arqueta sólo puede llegar un colector.

Las arquetas se calculan a partir del colector de salida, utilizando la tabla 2 de las normativas CTE

Nº ARQUETA	DIÁMETRO COLECTOR DE SALIDA (mm)	DIMENSIONES ARQUETA (cm)
1	125	<b>38 x 38</b>
2	125	<b>38 x 38</b>
3	150	<b>51 x 38</b>
4	150	<b>51 x 38</b>
5	150	<b>51 x 38</b>
6	150	<b>51 x 38</b>
7	150	<b>51 x 38</b>
COLECTOR 1	150	<b>51 x 38</b>
COLECTOR 2	150	<b>51 x 38</b>

### **2.2.RED DE PLUVIALES PROVENIENTES DE LA PARCELA**

Esta red es la encargada de evacuar las aguas de lluvia que caigan en la parcela pavimentada que rodea al edificio en sí. Constará de arquetas provistas de rejillas y conducciones de PVC con una pendiente del 1.5 %.

El cálculo del caudal que debe ser recogido se realiza por la fórmula :

$$Q = S \times C \times I_{10} / 3600 \text{ (l/s)}$$

Siendo:

- C (coeficiente de escorrentía) = 0,80 (para superficies pavimentadas).
- I<sub>60</sub>: Intensidad máxima de lluvia que puede caer en 60 minutos = 26 mm/h
- I<sub>10</sub>: Intensidad máxima de lluvia que puede caer en 10 minutos = 2,61 x I<sub>60</sub>  
= 2,61 x 26 = 67.86 mm/h
- S: Superficie a evacuar (m<sup>2</sup>).

El cálculo del diámetro de las tuberías puede calcularse con las fórmulas :

$$Q = A \times V$$

Siendo:

- V (velocidad de circulación del agua) = 2 m/s
- A (área de la tubería) =  $\pi\phi^2/4$  , donde se despeja el diámetro.

Los caudales para cada tramo son acumulativos y, por tanto, la superficie evacuada también.

En cada unión de conductos se colocará una arqueta dimensionada en función del conducto de salida.

ZONA	N° APARATOS	SUPERFICIE EVACUADA (m <sup>2</sup> )	Q (l/s)	Q acumulado (l/s)	DIÁMETRO CONDUCCIÓN (mm)	DIMENSIONES ARQUETA (cm)
7-8	0	336.54	5.07	5.07	<b>100</b>	<b>38 x 26</b>
8-5	0	336.54	5.07	10.14	<b>200</b>	<b>51 x 51</b>
6-5	0	336.54	5.07	5.07	<b>100</b>	<b>38 x 26</b>
5-4	0	336.54	5.07	15.21	<b>200</b>	<b>51 x 51</b>
4-3	0	65	0.98	16.19	<b>200</b>	<b>51 x 51</b>
3-2	0	540	8.14	24.33	<b>250</b>	<b>63 x 51</b>
9-10	0	130	1.96	1.96	<b>100</b>	<b>38 x 26</b>
10-10* 10*-1	0	130	1.96	3.92	<b>100</b>	<b>38 x 26</b>
1-2	0	465	7.01	10.93	<b>200</b>	<b>51 x 51</b>
2-A RED	0	465	7.01	42.27	<b>300</b>	<b>63 x 63</b>
DIÁMETRO A TUBERÍA RED	-	-	-	60.09	<b>350</b>	<b>102 x 20</b>

### **3. RED DE FECALES.**

El diámetro de las tuberías depende del número de aparatos e inodoros que evacuan en la tubería, así como la pendiente de la misma. La relación se encuentra en tablas de la norma CTE

Los caudales se consideran acumulativos a la hora de realizar el dimensionamiento de la red. Dicha red circulará en su mayor parte por la nave pequeña de la industria, ya que es en ella donde se concentran el mayor número de aparatos (aseos, vestuarios, laboratorio,...). De la nave de proceso solo saldrán ramales de los aparatos destinados a la limpieza del personal, antes de abandonar su puesto de trabajo.

APARATO	DIÁMETRO SIFÓN DE SALIDA (mm)
Lavabo	40
Lavamanos	40
Inodoro	80
Ducha	50
Fregadero	35
Mangueras	35

TRAMO	PENDIENTE (%)	Nº DE APARATOS	Nº DE INODOROS	DIÁMETRO (mm)
A-C	3	2	1	100
C-D	3	4	1	100
B-D	3	2	1	100
D-F	3	9	2	150
E-F	3	2	2	100
F-G	3	11	4	200
G-H	3	12	4	200
H-DEPURADORA	3	13	4	200

Para el cálculo de las arquetas se necesita saber el diámetro del colector de salida para cada una, y mediante las tabla 2 de las CTE, se calcula las dimensiones de as arquetas:

ARQUETA	DIÁMETRO COLECTOR DE SALIDA (mm)	DIMENSIONES ARQUETA (cm x cm)
A	100	38 x 26
B	100	38 x 26
C	100	38 x 26
D	150	51 x 38
E	100	38 x 26
F	200	51 x 51
G	200	51 x 51
H	200	51 x 51

#### **4. RED DE AGUAS RESIDUALES**

La instalación constará de tuberías de PVC y arquetas sifónicas para evitar malos olores en la zona de proceso. Tanto las tuberías como el suelo de cada zona de proceso tendrán una pendiente del 1.5 %, suficiente para la retirada del agua.

Las aguas industriales, al igual que las fecales, deberán sufrir un proceso de depuración antes de ser vertidas a cauce público.

TRAMO	CAUDAL (l/s)	DIÁMETRO COLECTOR (mm)
3-2	0.3	150
2-4	0.6	150
4-5	0.9	150
5-6	1.2	150
1-6	0.3	150
6-7	1.5	150
7-8	1.8	150
8-9	2.1	150
9-10	2.4	150
13-12	0.3	150
12-11	0.6	150
11-10	0.9	150
10-a	1.2	150
14-15	0.3	150
15-16	0.6	150
19-16	0.3	150
16-17	0.6	150
18-17	0.3	150
17-b	0.6	150
20-21	0.3	150
21-22	0.6	150
22-c	0.9	150
25-24	0.3	150
24-23	0.6	150
23-d	0.9	150
a-b	3.6	150
b-c	5.4	150
c-d	6.3	150

d-depur.	7.2	150
----------	-----	-----

ARQUETA	DIÁMETRO COLECTOR DE SALIDA (mm)	DIMENSIONES ARQUETA (cm x cm)
1	150	51 x 38
2	150	51 x 38
3	150	51 x 38
4	150	51 x 38
5	150	51 x 38
6	150	51 x 38
7	150	51 x 38
8	150	51 x 38
9	150	51 x 38
10	150	51 x 38
11	150	51 x 38
12	150	51 x 38
13	150	51 x 38
14	150	51 x 38
15	150	51 x 38
16	150	51 x 38
17	150	51 x 38
18	150	51 x 38
19	150	51 x 38
20	150	51 x 38
21	150	51 x 38
22	150	51 x 38
23	150	51 x 38
24	150	51 x 38
25	150	51 x 38
a	150	51 x 38
b	150	51 x 38
c	150	51 x 38
d	150	51 x 38







**ANEJO N°8**

**INSTALACIÓN FRIGORÍFICA**

**ANEJO 8:INSTALACIÓN FRIGORÍFICA**

1.CALOR A EXTRAER DE LOS PRODUCTOS.....	1
1.1.CALOR DE REFRIGERACIÓN ANTES DE LA CONGELACIÓN.....	2
1.2.CALOR DE CONGELACIÓN.....	4
1.3.CALOR DE REFRIGERACIÓN DESPUÉS DE LA CONGELACIÓN.....	6
1.4.CALOR DE RESPIRACIÓN.....	8
2.CALOR A EXTRAER DE OTRAS FUENTES.....	10
2.1.TRANSMISIÓN A TRAVÉS DE PAREDES Y TECHOS.....	10
2.2.AIRE EXTERIOR ENTRANTE EN LA CÁMARA.....	16
2.3.CALOR LIBERADO POR LA ILUMINACIÓN INTERIOR.....	19
2.4.CALOR LIBERADO POR LAS PERSONAS.....	22
2.5.CALOR LIBERADO POR LOS VENTILADORES.....	25
3.NECESIDADES TOTALES.....	28
4.SELECCIÓN DEL EQUIPO.....	38

## **1.ANEJO DE CÁLCULO**

### **1.1. NECESIDADES FRIGORIFICAS**

Para mantener fría una cámara y todo lo que esté contenido en ella, es necesario extraer el calor inicial, y después, el que pueda ir entrando en la cámara por bien aislada que esté. El rendimiento total de refrigeración puede establecerse como sigue:

$$Q_{total} = Q_{productos} + Q_{otras fuentes}$$

$Q_{productos}$  representa los sumandos que tienen en consideración la carga térmica a eliminar procedente del calor sensible, del calor latente de solidificación, de las reacciones químicas, del embalaje y del calor absorbido para la congelación del agua de los alimentos o productos que se desea refrigerar.

$Q_{otras fuentes}$  incluye, entre otros, los flujos de calor a través de los cerramientos de la cámara por transmisión de paredes, suelo y techo, la refrigeración para el aire exterior que se introduce, la ventilación, las cargas térmicas debidas a ventiladores, bombas, iluminación eléctrica, personas que manipulan los productos, etc.

#### **1.1.1. CALOR A EXTRAER DE LOS PRODUCTOS**

Son las pérdidas más importantes, y pueden dividirse en cuatro grupos:

##### *1.1.1.1.- Calor de refrigeración antes de la congelación*

Se trata del calor que es necesario extraer al producto para reducir su temperatura de entrada hasta la de régimen de la cámara. Cuando existe congelación, es el calor que es necesario extraer para enfriar el producto hasta la temperatura de congelación. Para realizar este cálculo, empleamos la siguiente expresión:

$$Q = \frac{m \cdot C_1 \cdot (T_{ent} - \max(T_{con}, T_{rég})) \cdot \left(1 + \frac{F_{emb}}{100}\right)}{86,4}$$

Donde:

- $Q$  = Calor de refrigeración, en W.  
 $m$  = Masa diaria de entrada de producto, en kg/día.  
 $C_1$  = Calor específico másico antes de la congelación, en kJ/kg•K.  
 $T_{ent}$  = Temperatura de entrada del producto, en °C.  
 $T_{con}$  = Temperatura de congelación del producto, en °C.  
 $T_{rég}$  = Temperatura de régimen de la cámara, en °C.  
 $F_{emb}$  = Factor corrector por embalaje, en %.

El calor específico másico antes de la congelación puede obtenerse a partir de tablas para diversos productos, y en caso de no encontrarse, puede ser calculado en función de su contenido en agua según la siguiente expresión:

$$C_1 = \frac{a + 0,4 \cdot b}{100}$$

Donde:

- $a$  = Contenido de agua del producto, en %.  
 $b$  = Contenido de materia sólida, en %.  
 $0,4$  = Calor específico aproximado de la materia orgánica, en kcal/kg•°C.

El valor de  $C_1$  calculado con la expresión anterior es aproximado y se considera válido para las aplicaciones corrientes.

En nuestro caso:

- **ALMACÉN DE MATERIAS PRIMAS**

No contiene ningún producto cuya temperatura de entrada sea superior al mismo tiempo a la de congelación y a la de régimen de la cámara, por lo que no existe calor a extraer por este concepto.

- **CÁMARA DE CONGELACIÓN**

Producto	m(kg/día)	C <sub>1</sub> (kJ/kg•K)	T <sub>ent</sub> (°C)	T <sub>con</sub> (°C)	T <sub>rég</sub> (°C)	F <sub>emb</sub> (%)	Q(W)
Tocino fresco	750	1,53	1,00	-2,00	-2,00	10,00	56,43
Total							56,43

• **ALMACÉN DE TRIPAS**

Producto	m (kg/día)	C1 (kJ/kg·K)	Tent (°C)	Tcon (°C)	Trég (°C)	Femb (%)	Q (W)
Productos varios	190,00	2,93	2,00	0,00	1,00	10,00	7,09
Total							7,09

• **ALMACÉN DE ADITIVOS**

Producto	m (kg/día)	C1 (kJ/kg·K)	Tent (°C)	Tcon (°C)	Trég (°C)	Femb (%)	Q (W)
Productos varios	169.75	2,93	7,00	0,00	5,00	10,00	18,02
Total							18,02

• **CÁMARA DE SUBPRODUCTOS**

Producto	m (kg/mes)	C1 (kJ/kg·K)	Tent (°C)	Tcon (°C)	Trég (°C)	Femb (%)	Q (W)
Carne de cerdo fresca	228,415	2,13	12,00	-2,00	8,00	10,00	2,20
Total							2,20

• **OBRADOR**

No contiene ningún producto cuya temperatura de entrada sea superior al mismo tiempo a la de congelación y a la de régimen de la cámara, por lo que no existe calor a extraer por este concepto.

- **ZONA DE MADURACIÓN**

Producto	m (kg/día)	C1 (kJ/kg·K)	Tent (°C)	Tcon (°C)	Trég (°C)	Femb (%)	Q (W)
Carne de cerdo fresca	2487.5	2,13	4,00	-2,00	3,00	10,00	54,91
Total							54,91

- **SECADEROS CHORIZO FRESCO (DULCE Y PICANTE)**

No contiene ningún producto cuya temperatura de entrada sea superior al mismo tiempo a la de congelación y a la de régimen de la cámara, por lo que no existe calor a extraer por este concepto.

- **SECADERO CHORIZO CURADO (DULCE Y PICANTE) (Y CARNE DE CAZA)**

No contiene ningún producto cuya temperatura de entrada sea superior al mismo tiempo a la de congelación y a la de régimen de la cámara, por lo que no existe calor a extraer por este concepto.

- **SECADERO SALCHICHÓN**

No contiene ningún producto cuya temperatura de entrada sea superior al mismo tiempo a la de congelación y a la de régimen de la cámara, por lo que no existe calor a extraer por este concepto.

- **ENVASADO Y EMBALAJE**

No contiene ningún producto cuya temperatura de entrada sea superior al mismo tiempo a la de congelación y a la de régimen de la cámara, por lo que no existe calor a extraer por este concepto.

- **ALMACÉN DE PRODUCTO TERMINADO**



No contiene ningún producto cuya temperatura de entrada sea superior al mismo tiempo a la de congelación y a la de régimen de la cámara, por lo que no existe calor a extraer por este concepto.

#### 1.1.1.2.- Calor de congelación

Se trata del calor a extraer para congelar el producto, y puede ser calculado según la siguiente expresión:

$$Q = \frac{m \cdot C_2}{86,4}$$

Donde:

- $Q$  = Tasa de calor por congelación, en W.
- $m$  = Masa diaria de producto introducido, en kg/día.
- $C_2$  = Calor de congelación del producto, en kJ/kg.

El calor latente de solidificación (congelación) o de fusión puede obtenerse a partir de tablas para diferentes tipos de productos, y en caso de no encontrarse, puede calcularse también en función de su contenido en agua.

$$C_2 = \frac{80 \cdot a}{100}$$

Donde:

- $a$  = Contenido de agua del producto, en %.
- $80$  = Calor latente de solidificación del agua, en kcal/kg.

El valor de  $C_2$  calculado con la expresión anterior es aproximado y se considera válido para las aplicaciones corrientes.

En nuestro caso:

- **ALMACÉN DE MATERIAS PRIMAS**

Se trata de una cámara de refrigeración, por lo que no es necesario extraer calor por este concepto.

- **CÁMARA DE CONGELACIÓN**

Producto	

Tocino fresco	

- ***ALMACÉN DE TRIPAS***

Se trata de una cámara de refrigeración, por lo que no es necesario extraer calor por este concepto.

- ***ALMACÉN DE ADITIVOS***

Se trata de una cámara de refrigeración, por lo que no es necesario extraer calor por este concepto.

- ***CÁMARA DE SUBPRODUCTOS***

Se trata de una cámara de refrigeración, por lo que no es necesario extraer calor por este concepto.

- ***OBRADOR***

Se trata de una cámara de refrigeración, por lo que no es necesario extraer calor por este concepto.

- ***ZONA DE MADURACIÓN***

Se trata de una cámara de refrigeración, por lo que no es necesario extraer calor por este concepto.

- ***SECADEROS CHORIZO FRESCO (DULCE Y PICANTE)***

Se trata de una cámara de refrigeración, por lo que no es necesario extraer calor por este concepto.

- ***SECADERO CHORIZO CURADO (DULCE Y PICANTE) (Y CARNE DE CAZA)***

Se trata de una cámara de refrigeración, por lo que no es necesario extraer calor por este concepto.

- **SECADERO SALCHICHÓN**

Se trata de una cámara de refrigeración, por lo que no es necesario extraer calor por este concepto.

- **ENVASADO Y EMBALAJE**

Se trata de una cámara de refrigeración, por lo que no es necesario extraer calor por este concepto.

- **ALMACÉN DE PRODUCTO TERMINADO**

Se trata de una cámara de refrigeración, por lo que no es necesario extraer calor por este concepto.

### 1.1.1.3.-Calor de refrigeración después de la congelación

Se trata del calor que es necesario extraer al producto para reducir su temperatura desde la congelación hasta la temperatura de almacenamiento en la cámara. Para realizar este cálculo, empleamos la siguiente expresión:

$$Q = \frac{m \cdot C_3 \cdot (\min(T_{con}, T_{ent}) - T_{rég}) \cdot \left(1 + \frac{F_{emb}}{100}\right)}{86,4}$$

Donde:

- $Q$  = Calor de refrigeración, en W.
- $m$  = Masa diaria de entrada de producto, en kg/día.
- $C_3$  = Calor específico másico después de la congelación en kJ/Kg•K.
- $T_{con}$  = Temperatura de congelación del producto, en °C.
- $T_{ent}$  = Temperatura de entrada del producto, en °C.
- $T_{rég}$  = Temperatura de régimen dentro de la cámara frigorífica, en °C.
- $F_{emb}$  = Factor corrector por embalaje.

El calor específico del producto después de la congelación puede obtenerse a partir de tablas para diferentes tipos de productos, y en caso de no encontrarse, puede calcularse

también en función de su contenido de agua.

$$C_3 = \frac{0,5 \cdot a + 0,4 \cdot b}{100}$$

Donde:

- $A$  = Contenido de agua del producto, en %.
- $B$  = Contenido de materia sólida, en %.
- $0,4$  = Calor específico de la materia, en kcal/kg•°C.
- $0,5$  = Calor específico del hielo, en kcal/kg•°C.
- $80$  = Calor latente de solidificación del agua, kcal/kg.

El valor de  $C_3$  calculado con la expresión anterior es aproximado y se considera válido para las aplicaciones corrientes.

En nuestro caso:

- ***ALMACÉN DE MATERIAS PRIMAS***

Se trata de una cámara de refrigeración, por lo que no existe calor a extraer por este concepto.

- ***CÁMARA DE CONGELACIÓN***

La temperatura de régimen de esta cámara es superior a la temperatura de entrada o al punto de congelación de todos los productos que almacena, por lo que no existe calor a extraer por este concepto.

- ***ALMACÉN DE TRIPAS***

Se trata de una cámara de refrigeración, por lo que no existe calor a extraer por este concepto.

- ***ALMACÉN DE ADITIVOS***

Se trata de una cámara de refrigeración, por lo que no existe calor a extraer por este concepto.

- ***CÁMARA DE SUBPRODUCTOS***

Se trata de una cámara de refrigeración, por lo que no existe calor a extraer por este concepto.

- ***OBRADOR***

Se trata de una cámara de refrigeración, por lo que no existe calor a extraer por este concepto.

- ***ZONA DE MADURACIÓN***

Se trata de una cámara de refrigeración, por lo que no existe calor a extraer por este concepto.

- ***SECADEROS CHORIZO FRESCO (DULCE Y PICANTE)***

Se trata de una cámara de refrigeración, por lo que no existe calor a extraer por este concepto.

- ***SECADERO CHORIZO CURADO (DULCE Y PICANTE) (Y CARNE DE CAZA)***

Se trata de una cámara de refrigeración, por lo que no existe calor a extraer por este concepto.

- ***SECADERO SALCHICHÓN***

Se trata de una cámara de refrigeración, por lo que no existe calor a extraer por este concepto.

- ***ENVASADO Y EMBALAJE***

Se trata de una cámara de refrigeración, por lo que no existe calor a extraer por este concepto.

- ***ALMACÉN DE PRODUCTO TERMINADO***

Se trata de una cámara de refrigeración, por lo que no existe calor a extraer por este concepto.

#### *1.1.1.4.-Calor de respiración*

Durante la conservación, algunos productos continúan desprendiendo cierta cantidad de calor que deberá extraerse para garantizar la temperatura idónea de la cámara, función del tipo de producto a conservar. Esta cantidad de calor se produce como consecuencia de la respiración (caso de frutas y hortalizas) o de fermentaciones del producto conservado. Podemos obtener este calor según la siguiente expresión:

$$Q = \frac{m \cdot C_r}{86,4}$$

Donde:

- $Q$  = Tasa de calor por respiración, en W.
- $m$  = Masa total almacenada de producto, en Kg.
- $C_r$  = Calor de respiración del producto, en kJ/(kg•día).

En nuestro caso:

- ***ALMACÉN DE MATERIAS PRIMAS***

Todos los productos almacenados en la cámara están congelados, por lo que el calor a extraer por este concepto es nulo.

- ***CÁMARA DE CONGELACIÓN***

Todos los productos almacenados en la cámara están congelados, por lo que el calor a extraer por este concepto es nulo.

- ***ALMACÉN DE TRIPAS***

Todos los productos almacenados en la cámara están congelados, por lo que el calor a extraer por este concepto es nulo.

- ***ALMACÉN DE ADITIVOS***

Todos los productos almacenados en la cámara están congelados, por lo que el calor a extraer por este concepto es nulo.

- ***CÁMARA DE SUBPRODUCTOS***

Todos los productos almacenados en la cámara están congelados, por lo que el calor a extraer por este concepto es nulo.

- ***OBRADOR***

Todos los productos almacenados en la cámara están congelados, por lo que el calor a extraer por este concepto es nulo.

- ***ZONA DE MADURACIÓN***

Todos los productos almacenados en la cámara están congelados, por lo que el calor a extraer por este concepto es nulo.

- ***SECADEROS CHORIZO FRESCO (DULCE Y PICANTE)***

Todos los productos almacenados en la cámara están congelados, por lo que el calor a extraer por este concepto es nulo.

- ***SECADERO CHORIZO CURADO (DULCE Y PICANTE) (Y CARNE DE CAZA)***

Todos los productos almacenados en la cámara están congelados, por lo que el calor a extraer por este concepto es nulo.

- ***SECADERO SALCHICHÓN***

Todos los productos almacenados en la cámara están congelados, por lo que el calor a extraer por este concepto es nulo.

- ***ENVASADO Y EMBALAJE***

Todos los productos almacenados en la cámara están congelados, por lo que el calor a extraer por este concepto es nulo.

- **ALMACÉN DE PRODUCTO TERMINADO**

Todos los productos almacenados en la cámara están congelados, por lo que el calor a extraer por este concepto es nulo.

### **1.1.2.CALOR A EXTRAER DE OTRAS FUENTES**

#### *1.1.2.1.-Transmisión a través de paredes y techos*

La tasa total de calor que entra en la cámara por transmisión a través de paredes y techo, viene dada por la expresión:

$$Q = K \cdot S \cdot \Delta t$$

Donde:

- Q = Tasa de calor, en W.
- K = Coeficiente de transmisión térmica, en W/(m<sup>2</sup>•K).
- S = Superficie del cerramiento, en m<sup>2</sup>.
- Δt = Diferencia de temperatura exterior e interior, en K.

Cada cerramiento se calculará separadamente para obtener un resultado suficientemente exacto, a no ser que los valores de K y de la diferencia de temperaturas sean idénticos en todos los cerramientos de la cámara.

El coeficiente de transmisión K puede ser calculado en función de las características de cada cerramiento, según la fórmula siguiente:

$$K = \frac{1}{\frac{1}{h} + \sum \frac{e_i}{\lambda_i} + \frac{1}{h'}}$$

Donde:

- K = Coeficiente de transmisión térmica, en W/(m<sup>2</sup>•K).
- h, h' = Coeficientes de convección exterior e interior.
- e<sub>i</sub> = Espesores de las distintas capas del cerramiento.
- λ<sub>i</sub> = Conductividades térmicas respectivas.



Posición del cerramiento y sentido de flujo de calor	De separación con espacio exterior o local abierto			De separación con otro local, desván o cámara de aire		
	1/h <sub>i</sub>	1/h <sub>e</sub>	1/h <sub>i</sub> +1/h <sub>e</sub>	1/h <sub>i</sub>	1/h <sub>e</sub>	1/h <sub>i</sub> +1/h <sub>e</sub>
Cerramientos verticales o con pendiente sobre la horizontal 60° y flujo horizontal	0,13 (0,11)	0,07 (0,06)	0,20 (0,17)	0,13 (0,11)	0,13 (0,11)	0,26 (0,22)
Cerramientos horizontales o con pendiente sobre la horizontal 60° y flujo ascendente	0,11 (0,09)	0,06 (0,05)	0,17 (0,14)	0,11 (0,09)	0,11 (0,09)	0,22 (0,18)
Cerramientos horizontales y flujo descendente	0,20 (0,17)	0,06 (0,05)	0,26 (0,22)	0,20 (0,17)	0,20 (0,17)	0,40 (0,34)

\*Resistencias térmicas superficiales en m<sup>2</sup>·h·°C/kcal. (m<sup>2</sup>·°C/W).

En nuestro caso:

- **ALMACÉN DE MATERIAS PRIMAS**

Cerramiento	Sup (m <sup>2</sup> )	K (W/m <sup>2</sup> ·K)	T <sub>ext</sub> (°C)	T <sub>rég</sub> (°C)	Q (W)
Pared frontal de	18,00	0,306	30,00	3,00	148,72

18,00 m <sup>2</sup>					
Puerta de 6,00 m <sup>2</sup>	6,00	0,184	30,00	3,00	29,81
Pared fondo de 24,00 m <sup>2</sup>	24,00	0,306	30,00	3,00	198,29
Pared lat. izq. de 42,00 m <sup>2</sup>	42,00	0,306	30,00	3,00	347,00
Pared lat. der. de 42,00 m <sup>2</sup>	42,00	0,306	30,00	3,00	347,00
Suelo de 28,00 m <sup>2</sup>	28,00	0,186	30,00	3,00	140,62
Techo de 28,00 m <sup>2</sup>	28,00	0,310	30,00	3,00	234,36
Total					1.445,80

• **CÁMARA DE CONGELACIÓN**

Cerramiento	Sup (m <sup>2</sup> )	K (W/m <sup>2</sup> ·K)	T <sub>ext</sub> (°C)	T <sub>rég</sub> (°C)	Q (W)
Pared frontal de 12,00 m <sup>2</sup>	12,00	0,306	30,00	-2,00	117,50
Puerta de 6,00 m <sup>2</sup>	6,00	0,184	30,00	-2,00	35,33
Pared fondo de 18,00 m <sup>2</sup>	18,00	0,306	30,00	-2,00	176,26
Pared lat. izq. de 42,00 m <sup>2</sup>	42,00	0,306	30,00	-2,00	411,26
Pared lat. der. de 42,00 m <sup>2</sup>	42,00	0,306	30,00	-2,00	411,26
Suelo de 21,00 m <sup>2</sup>	21,00	0,186	30,00	-2,00	124,99

Techo de 21,00 m <sup>2</sup>	21,00	0,310	30,00	-2,00	208,32
Total					1.484,93

• **ALMACÉN DE TRIPAS**

Cerramiento	Sup (m <sup>2</sup> )	K (W/m <sup>2</sup> ·K)	T <sub>ext</sub> (°C)	T <sub>ré</sub> g (°C)	Q (W)
Pared frontal de 18,00 m <sup>2</sup>	18,00	0,306	30,00	1,00	159,73
Puerta de 6,00 m <sup>2</sup>	6,00	0,184	30,00	1,00	32,02
Pared fondo de 24,00 m <sup>2</sup>	24,00	0,306	30,00	1,00	212,98
Pared lat. izq. De 18,00 m <sup>2</sup>	18,00	0,306	30,00	1,00	159,73
Pared lat. der. De 18,00 m <sup>2</sup>	18,00	0,306	30,00	1,00	159,73
Suelo de 12,00 m <sup>2</sup>	12,00	0,186	30,00	1,00	64,73
Techo de 12,00 m <sup>2</sup>	12,00	0,310	30,00	1,00	107,88

Total	896,80
-------	--------

- ALMACÉN DE ADITIVOS**

Cerramiento	Sup (m <sup>2</sup> )	K (W/m <sup>2</sup> ·K)	T <sub>ext</sub> (°C)	T <sub>ré g</sub> (°C)	Q (W)
Pared frontal de 18,00 m <sup>2</sup>	18,00	0,306	30,00	5,00	137,70
Puerta de 6,00 m <sup>2</sup>	6,00	0,184	30,00	5,00	27,60
Pared fondo de 24,00 m <sup>2</sup>	24,00	0,306	30,00	5,00	183,60
Pared lat. izq. De 12,00 m <sup>2</sup>	12,00	0,306	30,00	5,00	91,80
Pared lat. der. De 12,00 m <sup>2</sup>	12,00	0,306	30,00	5,00	91,80
Suelo de 8,00 m <sup>2</sup>	8,00	0,186	30,00	5,00	37,20
Techo de 8,00 m <sup>2</sup>	8,00	0,310	30,00	5,00	62,00
Total					631,70

- CÁMARA DE SUBPRODUCTOS**

Cerramiento	Sup (m <sup>2</sup> )	K (W/m <sup>2</sup> ·K)	T <sub>ext</sub> (°C)	T <sub>ré g</sub> (°C)	Q (W)
Pared frontal de 0,00 m <sup>2</sup>	0,00	0,306	30,00	8,00	0,00
Puerta de 6,00 m <sup>2</sup>	6,00	0,184	30,00	8,00	24,29
Pared fondo de 6,00 m <sup>2</sup>	6,00	0,306	30,00	8,00	40,39
Pared lat. izq. de 6,00 m <sup>2</sup>	6,00	0,306	30,00	8,00	40,39
Pared lat. der. de 6,00 m <sup>2</sup>	6,00	0,306	30,00	8,00	40,39
Suelo de 4,00 m <sup>2</sup>	4,00	0,186	30,00	8,00	16,37
Techo de 4,00 m <sup>2</sup>	4,00	0,310	30,00	8,00	27,28
Total					189,11

- OBRADOR**

Cerramiento	Sup (m <sup>2</sup> )	K (W/m <sup>2</sup> ·K)	T <sub>ext</sub> (°C)	T <sub>rég</sub> (°C)	Q (W)
Pared frontal de 114,00 m <sup>2</sup>	114,00	0,306	30,00	12,00	627,91
Puerta de 6,00 m <sup>2</sup>	6,00	0,255	30,00	12,00	27,54
Pared fondo de 120,00 m <sup>2</sup>	120,00	0,306	30,00	12,00	660,96
Pared lat. izq. de 48,00 m <sup>2</sup>	48,00	0,306	30,00	12,00	264,38
Pared lat. der. de 48,00 m <sup>2</sup>	48,00	0,306	30,00	12,00	264,38
Suelo de 160,00 m <sup>2</sup>	160,00	0,310	30,00	12,00	892,80
Techo de 160,00 m <sup>2</sup>	160,00	0,310	30,00	12,00	892,80
Total					3.630,78

- ZONA DE MADURACIÓN**

Cerramiento	Sup (m <sup>2</sup> )	K (W/m <sup>2</sup> ·K)	T <sub>ext</sub> (°C)	T <sub>rég</sub> (°C)	Q (W)
Pared frontal de 6,00 m <sup>2</sup>	6,00	0,306	18,00	3,00	27,54
Puerta de 6,00 m <sup>2</sup>	6,00	0,184	18,00	3,00	16,56
Pared fondo de 12,00 m <sup>2</sup>	12,00	0,306	18,00	3,00	55,08
Pared lat. izq. de 36,00 m <sup>2</sup>	36,00	0,306	18,00	3,00	165,24
Pared lat. der. de 36,00 m <sup>2</sup>	36,00	0,306	18,00	3,00	165,24
Suelo de 12,00 m <sup>2</sup>	12,00	0,186	18,00	3,00	33,48
Techo de 12,00 m <sup>2</sup>	12,00	0,310	18,00	3,00	55,80
Total					518,94

- SECADEROS CHORIZO FRESCO (DULCE Y PICANTE)**

Cerramiento	Sup (m <sup>2</sup> )	K (W/m <sup>2</sup> ·K)	T <sub>ext</sub> (°C)	T <sub>rég</sub> (°C)	Q (W)
Pared frontal de 36,00 m <sup>2</sup>	36,00	0,306	30,00	14,00	176,26

Puerta de 6,00 m <sup>2</sup>	6,00	0,184	30,00	14,00	17,66
Pared fondo de 42,00 m <sup>2</sup>	42,00	0,306	30,00	14,00	205,63
Pared lat. izq. de 54,00 m <sup>2</sup>	54,00	0,306	30,00	14,00	264,38
Pared lat. der. de 54,00 m <sup>2</sup>	54,00	0,306	30,00	14,00	264,38
Suelo de 63,00 m <sup>2</sup>	63,00	0,186	30,00	14,00	187,49
Techo de 63,00 m <sup>2</sup>	63,00	0,310	30,00	14,00	312,48
Total					1.428,29

- **SECADERO CHORIZO CURADO (DULCE Y PICANTE) (Y CARNE DE CAZA)**

Cerramiento	Sup (m <sup>2</sup> )	K (W/m <sup>2</sup> ·K)	T <sub>ext</sub> (°C)	T <sub>rég</sub> (°C)	Q (W)
Pared frontal de 42,00 m <sup>2</sup>	42,00	0,306	18,00	14,00	51,41
Puerta de 6,00 m <sup>2</sup>	6,00	0,184	18,00	14,00	4,42
Pared fondo de 48,00 m <sup>2</sup>	48,00	0,306	18,00	14,00	58,75
Pared lat. izq. de 48,00 m <sup>2</sup>	48,00	0,306	18,00	14,00	58,75
Pared lat. der. de 48,00 m <sup>2</sup>	48,00	0,306	18,00	14,00	58,75
Suelo de 64,00 m <sup>2</sup>	64,00	0,186	18,00	14,00	47,62
Techo de 64,00 m <sup>2</sup>	64,00	0,310	18,00	14,00	79,36
Total					359,06

- **SECADERO SALCHICHÓN**

Cerramiento	Sup (m <sup>2</sup> )	K (W/m <sup>2</sup> ·K)	T <sub>ext</sub> (°C)	T <sub>rég</sub> (°C)	Q (W)
Pared frontal de 30,00 m <sup>2</sup>	30,00	0,306	18,00	14,00	36,72
Puerta de 6,00 m <sup>2</sup>	6,00	0,184	18,00	14,00	4,42
Pared fondo de 36,00 m <sup>2</sup>	36,00	0,306	18,00	14,00	44,06
Pared lat. izq. de 54,00 m <sup>2</sup>	54,00	0,306	18,00	14,00	66,10

Pared lat. der. de 54,00 m <sup>2</sup>	54,00	0,306	18,00	14,00	66,10
Suelo de 54,00 m <sup>2</sup>	54,00	0,186	18,00	14,00	40,18
Techo de 54,00 m <sup>2</sup>	54,00	0,310	18,00	14,00	66,96
Total					324,53

• **ENVASADO Y EMBALAJE**

Cerramiento	Sup (m <sup>2</sup> )	K (W/m <sup>2</sup> ·K)	T <sub>ext</sub> (°C)	T <sub>rég</sub> (°C)	Q (W)
Pared frontal de 58,00 m <sup>2</sup>	58,00	0,306	30,00	14,00	283,97
Puerta de 2,00 m <sup>2</sup>	2,00	0,184	30,00	14,00	5,89
Pared fondo de 60,00 m <sup>2</sup>	60,00	0,306	30,00	14,00	293,76
Pared lat. izq. de 36,00 m <sup>2</sup>	36,00	0,306	30,00	14,00	176,26
Pared lat. der. de 36,00 m <sup>2</sup>	36,00	0,306	30,00	14,00	176,26
Suelo de 60,00 m <sup>2</sup>	60,00	0,186	30,00	14,00	178,56
Techo de 60,00 m <sup>2</sup>	60,00	0,310	30,00	14,00	297,60
Total					1412,29

• **ALMACÉN DE PRODUCTO TERMINADO**

Cerramiento	Sup (m <sup>2</sup> )	K (W/m <sup>2</sup> ·K)	T <sub>ext</sub> (°C)	T <sub>rég</sub> (°C)	Q (W)
Pared frontal de 36,00 m <sup>2</sup>	36,00	0,306	30,00	14,00	176,26
Puerta de 6,00 m <sup>2</sup>	6,00	0,184	30,00	14,00	17,66
Pared fondo de 42,00 m <sup>2</sup>	42,00	0,306	30,00	14,00	205,63
Pared lat. izq. de 36,00 m <sup>2</sup>	36,00	0,306	30,00	14,00	176,26
Pared lat. der. de 36,00 m <sup>2</sup>	36,00	0,306	30,00	14,00	176,26
Suelo de 42,00 m <sup>2</sup>	42,00	0,186	30,00	14,00	124,99
Techo de 42,00 m <sup>2</sup>	42,00	0,310	30,00	14,00	208,32
Total					1.085,38

## 1.1.2.2.- Aire exterior entrante en la cámara

Siempre es necesario proceder en mayor o menor medida a una aireación de la cámara fría. En ocasiones, esta ventilación se produce por la frecuencia de apertura de las puertas para la entrada y salida de género, pero si esto no fuera suficiente debería procederse a la utilización de sistemas de ventilación forzada complementarios.

El calor liberado por las renovaciones de aire viene dado por la siguiente expresión:

$$Q = \frac{V \cdot n \cdot (H_{ext} - H_{int}) \cdot \delta_{ext}}{86,4}$$

Donde:

- $Q$  = Potencia calorífica aportada por el aire, en W.
- $V$  = Volumen interior de la cámara, en m<sup>3</sup>.
- $n$  = Número de renovaciones de aire al día, en 1/día.
- $\delta_{ext}$  = Densidad del aire exterior, en kg/m<sup>3</sup>.
- $H_{ext}$  = Entalpía del aire exterior, en kJ/kg.
- $H_{int}$  = Entalpía del aire de la cámara, en kJ/kg.

La entalpía y la densidad del aire en unas determinadas condiciones de temperatura y humedad relativa pueden ser obtenidas mediante la utilización del ábaco psicométrico.

En nuestro caso:

- **ALMACÉN DE MATERIAS PRIMAS**

- $n$  = 6,64 renovaciones / día.
- $V$  = 168,00 m<sup>3</sup>.
- $H_{ext}$  = 63,7530 kJ/kg a 30,0 °C y 50,0% de H.R.
- $H_{int}$  = 13,4858 kJ/kg a 3,0 °C y 90,0% de H.R.
- $\delta_{ext}$  = 1,1409 kg/m<sup>3</sup>.
- $\delta_{int}$  = 1,2698 kg/m<sup>3</sup>.

Por lo que el calor liberado por las renovaciones de aire asciende a 740,42 W.

- **CÁMARA DE CONGELACIÓN**

- $n$  = 6,07 renovaciones / día.
- $V$  = 126,00 m<sup>3</sup>.
- $H_{ext}$  = 63,7530 kJ/kg a 30,0 °C y 50,0% de H.R.
- $H_{int}$  = 4,3139 kJ/kg a -2,0 °C y 80,0% de H.R.



$$\begin{aligned}\delta_{ext} &= 1,1409 \text{ kg/m}^3. \\ \delta_{int} &= 1,2969 \text{ kg/m}^3.\end{aligned}$$

Por lo que el calor liberado por las renovaciones de aire asciende a 600,47 W.

- **ALMACÉN DE TRIPAS**

$$\begin{aligned}n &= 10,80 \text{ renovaciones / día.} \\ V &= 72,00 \text{ m}^3. \\ H_{ext} &= 63,7530 \text{ kJ/kg a } 30,0 \text{ °C y } 50,0\% \text{ de H.R.} \\ H_{int} &= 9,0505 \text{ kJ/kg a } 1,0 \text{ °C y } 80,0\% \text{ de H.R.} \\ \delta_{ext} &= 1,1409 \text{ kg/m}^3. \\ \delta_{int} &= 1,2812 \text{ kg/m}^3.\end{aligned}$$

Por lo que el calor liberado por las renovaciones de aire asciende a 561,67 W.

- **ALMACÉN DE ADITIVOS**

$$\begin{aligned}n &= 13,40 \text{ renovaciones / día.} \\ V &= 48,00 \text{ m}^3. \\ H_{ext} &= 63,7530 \text{ kJ/kg a } 30,0 \text{ °C y } 50,0\% \text{ de H.R.} \\ H_{int} &= 13,0347 \text{ kJ/kg a } 5,0 \text{ °C y } 60,0\% \text{ de H.R.} \\ \delta_{ext} &= 1,1409 \text{ kg/m}^3. \\ \delta_{int} &= 1,2628 \text{ kg/m}^3.\end{aligned}$$

Por lo que el calor liberado por las renovaciones de aire asciende a 430,75 W.

- **CÁMARA DE SUBPRODUCTOS**

$$\begin{aligned}n &= 29,60 \text{ renovaciones / día.} \\ V &= 12,00 \text{ m}^3. \\ H_{ext} &= 63,7530 \text{ kJ/kg a } 30,0 \text{ °C y } 50,0\% \text{ de H.R.} \\ H_{int} &= 21,2617 \text{ kJ/kg a } 8,0 \text{ °C y } 80,0\% \text{ de H.R.} \\ \delta_{ext} &= 1,1409 \text{ kg/m}^3. \\ \delta_{int} &= 1,2450 \text{ kg/m}^3.\end{aligned}$$

Por lo que el calor liberado por las renovaciones de aire asciende a 199,29 W.

- **OBRADOR**

$$\begin{aligned}n &= 2,48 \text{ renovaciones / día.} \\ V &= 960,00 \text{ m}^3. \\ H_{ext} &= 77,6618 \text{ kJ/kg a } 30,0 \text{ °C y } 70,0\% \text{ de H.R.} \\ H_{int} &= 27,2308 \text{ kJ/kg a } 12,0 \text{ °C y } 70,0\% \text{ de H.R.}\end{aligned}$$

$$\delta_{ext} = 1,1313 \text{ kg/m}^3.$$

$$\delta_{int} = 1,2261 \text{ kg/m}^3.$$

Por lo que el calor liberado por las renovaciones de aire asciende a 1.572,09 W.

- **ZONA DE MADURACIÓN**

$$n = 10,80 \text{ renovaciones / día.}$$

$$V = 72,00 \text{ m}^3.$$

$$H_{ext} = 40,6214 \text{ kJ/kg a } 18,0 \text{ °C y } 70,0\% \text{ de H.R.}$$

$$H_{int} = 13,4858 \text{ kJ/kg a } 3,0 \text{ °C y } 90,0\% \text{ de H.R.}$$

$$\delta_{ext} = 1,1953 \text{ kg/m}^3.$$

$$\delta_{int} = 1,2698 \text{ kg/m}^3.$$

Por lo que el calor liberado por las renovaciones de aire asciende a 291,92 W.

- **SECADEROS CHORIZO FRESCO (DULCE Y PICANTE)**

$$n = 4,25 \text{ renovaciones / día.}$$

$$V = 378,00 \text{ m}^3.$$

$$H_{ext} = 63,7530 \text{ kJ/kg a } 30,0 \text{ °C y } 50,0\% \text{ de H.R.}$$

$$H_{int} = 31,4100 \text{ kJ/kg a } 14,0 \text{ °C y } 70,0\% \text{ de H.R.}$$

$$\delta_{ext} = 1,1409 \text{ kg/m}^3.$$

$$\delta_{int} = 1,2158 \text{ kg/m}^3.$$

Por lo que el calor liberado por las renovaciones de aire asciende a 686,73 W.

- **SECADERO CHORIZO CURADO (DULCE Y PICANTE) (Y CARNE DE CAZA)**

$$n = 4,21 \text{ renovaciones / día.}$$

$$V = 384,00 \text{ m}^3.$$

$$H_{ext} = 40,6214 \text{ kJ/kg a } 18,0 \text{ °C y } 70,0\% \text{ de H.R.}$$

$$H_{int} = 31,4100 \text{ kJ/kg a } 14,0 \text{ °C y } 70,0\% \text{ de H.R.}$$

$$\delta_{ext} = 1,1953 \text{ kg/m}^3.$$

$$\delta_{int} = 1,2158 \text{ kg/m}^3.$$

Por lo que el calor liberado por las renovaciones de aire asciende a 206,11 W.

- **SECADERO SALCHICHÓN**

$$n = 4,63 \text{ renovaciones / día.}$$

$$V = 324,00 \text{ m}^3.$$

$$H_{ext} = 40,6214 \text{ kJ/kg a } 18,0 \text{ °C y } 70,0\% \text{ de H.R.}$$

$$\begin{aligned} H_{int} &= 31,4100 \text{ kJ/kg a } 14,0 \text{ }^\circ\text{C y } 70,0\% \text{ de H.R.} \\ \delta_{ext} &= 1,1953 \text{ kg/m}^3. \\ \delta_{int} &= 1,2158 \text{ kg/m}^3. \end{aligned}$$

Por lo que el calor liberado por las renovaciones de aire asciende a 191,25 W.

- **ENVASADO Y EMBALAJE**

$$\begin{aligned} n &= 4,38 \text{ renovaciones / día.} \\ V &= 360,00 \text{ m}^3. \\ H_{ext} &= 63,7530 \text{ kJ/kg a } 30,0 \text{ }^\circ\text{C y } 50,0\% \text{ de H.R.} \\ H_{int} &= 31,4100 \text{ kJ/kg a } 14,0 \text{ }^\circ\text{C y } 70,0\% \text{ de H.R.} \\ \delta_{ext} &= 1,1409 \text{ kg/m}^3. \\ \delta_{int} &= 1,2158 \text{ kg/m}^3. \end{aligned}$$

Por lo que el calor liberado por las renovaciones de aire asciende a 673,40 W.

- **ALMACÉN DE PRODUCTO TERMINADO**

$$\begin{aligned} n &= 5,28 \text{ renovaciones / día.} \\ V &= 252,00 \text{ m}^3. \\ H_{ext} &= 63,7530 \text{ kJ/kg a } 30,0 \text{ }^\circ\text{C y } 50,0\% \text{ de H.R.} \\ H_{int} &= 31,4100 \text{ kJ/kg a } 14,0 \text{ }^\circ\text{C y } 70,0\% \text{ de H.R.} \\ \delta_{ext} &= 1,1409 \text{ kg/m}^3. \\ \delta_{int} &= 1,2158 \text{ kg/m}^3. \end{aligned}$$

Por lo que el calor liberado por las renovaciones de aire asciende a 568,24 W.

### 1.1.2.3.-Calor liberado por la iluminación interior

Las lámparas ubicadas en el interior de la cámara liberan un calor equivalente a:

$$Q = \frac{P \cdot n \cdot t \cdot f}{24}$$

Donde:

$$\begin{aligned} Q &= \text{Potencia calorífica aportada por la iluminación, en W.} \\ P &= \text{Potencia nominal de una lámpara, en W.} \\ n &= \text{Número de lámparas.} \\ t &= \text{Tiempo de funcionamiento, en horas/día.} \\ f &= \text{Factor corrector (1,25 para fluorescentes)} \end{aligned}$$

Si las lámparas son de tipo fluorescente se multiplica la potencia de las mismas por el factor de 1,25 para considerar el consumo complementario de las reactancias. Si no se conoce

la potencia de las lámparas puede estimarse un valor comprendido entre 5 y 15 W por cada m<sup>2</sup> de superficie de la cámara. En nuestro caso:

- **ALMACÉN DE MATERIAS PRIMAS**

Concepto	Uds	Tipo	Pot (W)	Funcionamiento (h/día)	Factor corrector	Q (W)
2 lamp. fluor. 60W 5,00 h/día.	2	F	60,00	5,00	1,25	31,25
Total						31,25

- **CÁMARA DE CONGELACIÓN**

Concepto	Uds	Tipo	Pot (W)	Funcionamiento (h/día)	Factor corrector	Q (W)
2 lamp. fluor. 60W 3,00 h/día.	2	F	60,00	3,00	1,25	18,75
Total						18,75

- **ALMACÉN DE TRIPAS**

Concepto	Uds	Tipo	Pot (W)	Funcionamiento (h/día)	Factor corrector	Q (W)
2 lamp. fluor. 30W 2,00 h/día.	2	F	30,00	2,00	1,25	6,25
Total						6,25

- **ALMACÉN DE ADITIVOS**

Concepto	Uds	Tipo	Pot (W)	Funcionamiento (h/día)	Factor corrector	Q (W)
2 lamp. fluor. 30W 2,00 h/día.	2	F	30,00	2,00	1,25	6,25
Total						6,25

- **CÁMARA DE SUBPRODUCTOS**

Concepto	Uds	Tipo	Pot (W)	Funcionamiento (h/día)	Factor corrector	Q (W)
1 lamp. fluor. 30W 1,00 h/día.	1	F	30,00	1,00	1,25	1,56
Total						1,56

- **OBRADOR**

Concepto	Uds	Tipo	Pot (W)	Funcionamiento (h/día)	Factor corrector	Q (W)
14 lamp. fluor. 60W 8,00 h/día.	14	F	60,00	8,00	1,25	350,00
Total						350,00

- **ZONA DE MADURACIÓN**

Concepto	Uds	Tipo	Pot (W)	Funcionamiento (h/día)	Factor corrector	Q (W)
2 lamp. fluor. 30W 2,00 h/día.	2	F	30,00	2,00	1,25	6,25
Total						6,25

- **SECADEROS CHORIZO FRESCO (DULCE Y PICANTE)**

Concepto	Uds	Tipo	Pot (W)	Funcionamiento (h/día)	Factor corrector	Q (W)
6 lamp. fluor. 60W 6,00 h/día.	6	F	60,00	6,00	1,25	112,50
Total						112,50

- **SECADERO CHORIZO CURADO (DULCE Y PICANTE) (Y CARNE DE CAZA)**

Concepto	Uds	Tipo	Pot (W)	Funcionamiento (h/día)	Factor corrector	Q (W)
6 lamp. fluor. 60W 6,00 h/día.	6	F	60,00	6,00	1,25	112,50
Total						112,50

- **SECADERO SALCHICHÓN**

Concepto	Uds	Tipo	Pot (W)	Funcionamiento (h/día)	Factor corrector	Q (W)
6 lamp. fluor. 60W 6,00 h/día.	6	F	60,00	6,00	1,25	112,50
Total						112,50

- **ENVASADO Y EMBALAJE**

Concepto	Uds	Tipo	Pot (W)	Funcionamiento (h/día)	Factor corrector	Q (W)
4 lamp. fluor. 60W 8,00 h/día.	4	F	60,00	8,00	1,25	100,00
Total						100,00

- **ALMACÉN DE PRODUCTO TERMINADO**

Concepto	Uds	Tipo	Pot (W)	Funcionamiento (h/día)	Factor corrector	Q (W)
3 lamp. fluor. 60W 4,00 h/día.	3	F	60,00	4,00	1,25	37,50
Total						37,50

#### 1.1.2.4.- Calor liberado por las personas

También las personas que entran en una cámara liberan calor a razón de:

$$Q = \frac{q \cdot n \cdot t}{24}$$

- $Q$  = Calor liberado por las personas, en W.  
 $q$  = Calor por persona, en W.  
 $n$  = Número de personas que entran al día.  
 $t$  = Tiempo de permanencia de cada una, en horas/día.

El tiempo de permanencia variará según el trabajo que deban efectuar las personas en el interior de la cámara. Generalmente se evalúa entre 0.5 h/día y 5 h/día, pero conviene una información precisa sobre ese extremo, que se obtendrá de la consideración de su utilización en cada caso.

La potencia calorífica aportada por cada persona depende de la temperatura de la cámara, entre otros factores, y puede aproximarse mediante la siguiente tabla:

Temperatura de la cámara (°C)	Potencia liberada por persona (W)
10	210
5	240

0	270
-5	300
-10	330
-15	360
-20	390
-25	420

En nuestro caso:

- **ALMACÉN DE MATERIAS PRIMAS**

Concepto	N° Personas	Permanencia (h/día)	Tré g (°C)	Calor por persona (W)	Q (W)
2 personas 5,00 h/día.	2	5,00	3,00	252,00	105,00
Total					105,00

- **CÁMARA DE CONGELACIÓN**

Concepto	N° Personas	Permanencia (h/día)	Trég (°C)	Calor por persona (W)	Q (W)
2 personas 3,00 h/día.	2	3,00	-2,00	282,00	70,50
Total					70,50

- **ALMACÉN DE TRIPAS**

Concepto	N° Personas	Permanencia (h/día)	Tré g (°C)	Calor por persona (W)	Q (W)
1 persona 2,00 h/día.	1	2,00	1,00	264,00	22,00
Total					22,00

- **ALMACÉN DE ADITIVOS**

Concepto	N° Personas	Permanencia (h/día)	Tré g (°C)	Calor por persona (W)	Q (W)

1 persona 2,00 h/día.	1	2,00	5,00	240,00	20,00
Total					20,00

• **CÁMARA DE SUBPRODUCTOS**

Concepto	N° Personas	Permanencia (h/día)	Trég g (°C)	Calor por persona (W)	Q (W)
1 persona 1,00 h/día.	1	1,00	8,00	222,00	9,25
Total					9,25

• **OBRADOR**

Concepto	N° Personas	Permanencia (h/día)	Trég (°C)	Calor por persona (W)	Q (W)
4 personas 8,00 h/día.	4	8,00	12,00	198,00	264,00
Total					264,00

• **ZONA DE MADURACIÓN**

Concepto	N° Personas	Permanencia (h/día)	Trég g (°C)	Calor por persona (W)	Q (W)
1 persona 2,00 h/día.	1	2,00	3,00	252,00	21,00
Total					21,00

• **SECADEROS CHORIZO FRESCO (DULCE Y PICANTE)**

Concepto	N° Personas	Permanencia (h/día)	Trég (°C)	Calor por persona (W)	Q (W)
1 persona 6,00 h/día.	1	6,00	14,00	186,00	46,50
Total					46,5

• **SECADERO CHORIZO CURADO (DULCE Y PICANTE) (Y CARNE DE CAZA)**

Concepto	N° Personas	Permanencia (h/día)	Trég (°C)	Calor por persona (W)	Q (W)
----------	-------------	---------------------	-----------	-----------------------	-------



1 persona 6,00 h/día.	1	6,00	14,00	186,00	46,50
Total					46,50

• **SECADERO SALCHICHÓN**

Concepto	N° Personas	Permanencia (h/día)	Trég (°C)	Calor por persona (W)	Q (W)
1 persona 6,00 h/día.	1	6,00	14,00	186,00	46,50
Total					46,50

• **ENVASADO Y EMBALAJE**

Concepto	N° Personas	Permanencia (h/día)	Trég (°C)	Calor por persona (W)	Q (W)
2 personas 8,00 h/día.	2	8,00	14,00	186,00	124,00
Total					124,00

• **ALMACÉN DE PRODUCTO TERMINADO**

Concepto	N° Personas	Permanencia (h/día)	Trég (°C)	Calor por persona (W)	Q (W)
1 persona 4,00 h/día.	1	4,00	14,00	186,00	31,00
Total					31,00

*1.1.2.5.- Calor liberado por los ventiladores*

Este cálculo pretende obtener el equivalente calorífico del trabajo realizado por los motores instalados en el evaporador (ventiladores, bombas de circulación de líquidos) y otros que eventualmente pudieran utilizarse.

Para determinar el calor desprendido por estos motores, es preciso conocer su potencia, considerando que por cada hora de funcionamiento el calor desprendido por estos será de 630 kcal/CV ó 860 kcal/kW.

Debido a que la potencia de los motores y el tiempo de funcionamiento no son conocidos a priori, tampoco podemos conocer el valor exacto del calor que generan. Por lo

tanto, dicho calor sólo podrá conocerse con exactitud una vez realizado el balance térmico y elegidos los equipos adecuados, por lo que en la práctica se opta por realizar una estimación del calor desprendido en función del volumen de la cámara. Valores prácticos del calor desprendido por los ventiladores están comprendidos en el caso de cámaras entre 10 y 50 kcal/m<sup>3</sup>•día. Estos valores pueden ser muy superiores en el caso de túneles de congelación.

La expresión que utilizamos para el cálculo del calor desprendido por los ventiladores de los evaporadores es:

$$Q = \frac{V \cdot Cd}{20,736}$$

Donde:

- $Q$  = Calor desprendido por los ventiladores, en W.
- $V$  = Volumen interior de la cámara, en m<sup>3</sup>.
- $Cd$  = Calor por unidad de volumen, en kcal/(día•m<sup>3</sup>).

Una vez elegidos los equipos, podrá efectuarse la comprobación sobre la estimación realizada y calcular de nuevo, si se desea, el valor del calor. En nuestro caso:

- **ALMACÉN DE MATERIAS PRIMAS**

- $V$  = 168,00 m<sup>3</sup>.
- $Cd$  = 50,00 kcal/(día•m<sup>3</sup>)

Por lo que el calor liberado por las renovaciones de aire asciende a 405,09 W.

- **CÁMARA DE CONGELACIÓN**

- $V$  = 126,00 m<sup>3</sup>.
- $Cd$  = 50,00 kcal/(día•m<sup>3</sup>)

Por lo que el calor liberado por las renovaciones de aire asciende a 303,82 W.

- **ALMACÉN DE TRIPAS**

- $V$  = 72,00 m<sup>3</sup>.
- $Cd$  = 50,00 kcal/(día•m<sup>3</sup>)

Por lo que el calor liberado por las renovaciones de aire asciende a 173,61 W.

- **ALMACÉN DE ADITIVOS**

$$\begin{aligned} V &= 48,00 \text{ m}^3. \\ Cd &= 50,00 \text{ kcal}/(\text{día}\cdot\text{m}^3) \end{aligned}$$

Por lo que el calor liberado por las renovaciones de aire asciende a 115,74 W.

- **CÁMARA DE SUBPRODUCTOS**

$$\begin{aligned} V &= 12,00 \text{ m}^3. \\ Cd &= 50,00 \text{ kcal}/(\text{día}\cdot\text{m}^3) \end{aligned}$$

Por lo que el calor liberado por las renovaciones de aire asciende a 28,94 W.

- **OBRADOR**

$$\begin{aligned} V &= 960,00 \text{ m}^3. \\ Cd &= 50,00 \text{ kcal}/(\text{día}\cdot\text{m}^3) \end{aligned}$$

Por lo que el calor liberado por las renovaciones de aire asciende a 2.314,81 W.

- **ZONA DE MADURACIÓN**

$$\begin{aligned} V &= 72,00 \text{ m}^3. \\ Cd &= 50,00 \text{ kcal}/(\text{día}\cdot\text{m}^3) \end{aligned}$$

Por lo que el calor liberado por las renovaciones de aire asciende a 173,61 W.

- **SECADEROS CHORIZO FRESCO (DULCE Y PICANTE)**

$$\begin{aligned} V &= 378,00 \text{ m}^3. \\ Cd &= 50,00 \text{ kcal}/(\text{día}\cdot\text{m}^3) \end{aligned}$$

Por lo que el calor liberado por las renovaciones de aire asciende a 911,46 W.

- **SECADERO CHORIZO CURADO (DULCE Y PICANTE) (Y CARNE DE CAZA)**

$$\begin{aligned} V &= 384,00 \text{ m}^3. \\ Cd &= 50,00 \text{ kcal}/(\text{día}\cdot\text{m}^3) \end{aligned}$$

Por lo que el calor liberado por las renovaciones de aire asciende a 925,93 W.

- **SECADERO SALCHICHÓN**

$$\begin{aligned} V &= 324,00 \text{ m}^3. \\ Cd &= 50,00 \text{ kcal}/(\text{día}\cdot\text{m}^3) \end{aligned}$$

Por lo que el calor liberado por las renovaciones de aire asciende a 781,25 W.

- **ENVASADO Y EMBALAJE**

$$V = 360,00 \text{ m}^3.$$

$$Cd = 50,00 \text{ kcal}/(\text{día} \cdot \text{m}^3)$$

Por lo que el calor liberado por las renovaciones de aire asciende a 868,06 W.

- **ALMACÉN DE PRODUCTO TERMINADO**

$$V = 252,00 \text{ m}^3.$$

$$Cd = 50,00 \text{ kcal}/(\text{día} \cdot \text{m}^3)$$

Por lo que el calor liberado por las renovaciones de aire asciende a 607,64 W.

## 1.2.NECESIDADES TOTALES

Las necesidades totales de la cámara resultarán de la suma de los factores estudiados en los apartados anteriores. Es conveniente incrementar la cantidad resultante en un determinado tanto por ciento como margen de seguridad.

Una vez conocida la carga frigorífica de la cámara, para calcular la potencia frigorífica de la maquinaria necesaria, se han de tener en cuenta las horas de funcionamiento previstas al día. De este modo, la potencia frigorífica del equipo o equipos, suponiendo que están en funcionamiento un total de t horas al día, debe ser:

$$NR = Q_{total} \cdot \frac{24}{t} (W)$$

En nuestro caso:

- **ALMACÉN DE MATERIAS PRIMAS**

Concepto	Q(W)
Calor de refrigeración antes de la congelación	0,00
Calor de congelación	0,00
Calor de refrigeración después de la congelación	0,00
Calor de respiración	0,00

Transmisión a través de paredes y techos	1.445,80
Calor liberado por las renovaciones de aire	740,42
Calor liberado por la iluminación interior	31,25
Calor liberado por las personas	105,00
Calor liberado por los ventiladores	405,09
Total	2.727,56

Es conveniente aumentar esta cantidad en un 10% como margen de seguridad. Así pues:

$$Q = 2.727,56 \times 1,10 = 3.000,32 \text{ W.}$$

Suponiendo un funcionamiento diario de 18,00 h, la potencia frigorífica nominal necesaria sería de:

$$Q = 3.000,32 \times 24.00/18,00 = 4.000,43 \text{ W.}$$

- **CÁMARA DE CONGELACIÓN**

Concepto	Q (W)
Calor de refrigeración antes de la congelación	56,43
Calor de congelación	760,04
Calor de refrigeración después de la congelación	0,00
Calor de respiración	0,00
Transmisión a través de paredes y techos	1.484,93
Calor liberado por las renovaciones de aire	600,47
Calor liberado por la iluminación interior	18,75
Calor liberado por las personas	70,50
Calor liberado por los ventiladores	303,82
Total	3.294,95

Es conveniente aumentar esta cantidad en un 10% como margen de seguridad. Así pues:

$$Q = 3.294,95 \times 1,10 = 3.624,44 \text{ W.}$$

Suponiendo un funcionamiento diario de 18,00 h, la potencia frigorífica nominal necesaria sería de:

$$Q = 3.624,44 \times 24.00/18,00 = 4.832,59 \text{ W.}$$

- **ALMACÉN DE TRIPAS**

Concepto	Q (W)
Calor de refrigeración antes de la congelación	7,09
Calor de congelación	0,00
Calor de refrigeración después de la congelación	0,00
Calor de respiración	0,00
Transmisión a través de paredes y techos	896,80
Calor liberado por las renovaciones de aire	561,67
Calor liberado por la iluminación interior	6,25
Calor liberado por las personas	22,00
Calor liberado por los ventiladores	173,61
Total	1.667,42

Es conveniente aumentar esta cantidad en un 10% como margen de seguridad. Así pues:

$$Q = 1.667,42 \times 1,10 = 1.834,16 \text{ W.}$$

Suponiendo un funcionamiento diario de 18,00 h, la potencia frigorífica nominal necesaria sería de:

$$Q = 1.834,16 \times 24.00/18,00 = 2.445,54 \text{ W.}$$

- **ALMACÉN DE ADITIVOS**

Concepto	Q (W)
Calor de refrigeración antes de la congelación	18,02
Calor de congelación	0,00
Calor de refrigeración después de la congelación	0,00
Calor de respiración	0,00
Transmisión a través de paredes y techos	631,70
Calor liberado por las renovaciones de aire	430,75

Calor liberado por la iluminación interior	6,25
Calor liberado por las personas	20,00
Calor liberado por los ventiladores	115,74
Total	1.222,47

Es conveniente aumentar esta cantidad en un 10% como margen de seguridad. Así pues:

$$Q = 1.222,47 \times 1,10 = 1.344,72 \text{ W.}$$

Suponiendo un funcionamiento diario de 18,00 h, la potencia frigorífica nominal necesaria sería de:

$$Q = 1.344,72 \times 24.00/18,00 = 1.792,96 \text{ W.}$$

- **CÁMARA DE SUBPRODUCTOS**

Concepto	Q (W)
Calor de refrigeración antes de la congelación	2,20
Calor de congelación	0,00
Calor de refrigeración después de la congelación	0,00
Calor de respiración	0,00
Transmisión a través de paredes y techos	189,11
Calor liberado por las renovaciones de aire	199,29
Calor liberado por la iluminación interior	1,56
Calor liberado por las personas	9,25
Calor liberado por los ventiladores	28,94
Total	430,35

Es conveniente aumentar esta cantidad en un 10% como margen de seguridad. Así pues:

$$Q = 430,35 \times 1,10 = 473,39 \text{ W.}$$

Suponiendo un funcionamiento diario de 18,00 h, la potencia frigorífica nominal necesaria sería de:

$$Q = 473,39 \times 24.00/18,00 = 631,19 \text{ W.}$$

- **OBRADOR**

Concepto	Q (W)
Calor de refrigeración antes de la congelación	0,00
Calor de congelación	0,00
Calor de refrigeración después de la congelación	0,00
Calor de respiración	0,00
Transmisión a través de paredes y techos	3.630,78
Calor liberado por las renovaciones de aire	1.572,09
Calor liberado por la iluminación interior	350,00
Calor liberado por las personas	264,00
Calor liberado por los ventiladores	2.314,81
Total	8.131,69

Es conveniente aumentar esta cantidad en un 10% como margen de seguridad. Así pues:

$$Q = 8.131,69 \times 1,10 = 8.944,86 \text{ W.}$$

Suponiendo un funcionamiento diario de 18,00 h, la potencia frigorífica nominal necesaria sería de:

$$Q = 8.944,86 \times 24.00/18,00 = 11.926,48 \text{ W.}$$

- **ZONA DE MADURACIÓN**

Concepto	Q (W)
Calor de refrigeración antes de la congelación	54,91
Calor de congelación	0,00
Calor de refrigeración después de la congelación	0,00
Calor de respiración	0,00
Transmisión a través de paredes y techos	518,94
Calor liberado por las renovaciones de aire	291,92
Calor liberado por la iluminación interior	6,25
Calor liberado por las personas	21,00
Calor liberado por los ventiladores	173,61



Total	1.066,63
-------	----------

Es conveniente aumentar esta cantidad en un 10% como margen de seguridad. Así pues:

$$Q = 1.066,63 \times 1,10 = 1.173,29 \text{ W.}$$

Suponiendo un funcionamiento diario de 18,00 h, la potencia frigorífica nominal necesaria sería de:

$$Q = 1.173,29 \times 24,00/18,00 = 1.564,39 \text{ W.}$$

- **SECADEROS CHORIZO FRESCO (DULCE Y PICANTE)**

Concepto	Q (W)
Calor de refrigeración antes de la congelación	0,00
Calor de congelación	0,00
Calor de refrigeración después de la congelación	0,00
Calor de respiración	0,00
Transmisión a través de paredes y techos	1.428,29
Calor liberado por las renovaciones de aire	686,73
Calor liberado por la iluminación interior	112,50
Calor liberado por las personas	46,50
Calor liberado por los ventiladores	911,46
Total	3.185,48

Es conveniente aumentar esta cantidad en un 10% como margen de seguridad. Así pues:

$$Q = 3.185,48 \times 1,10 = 3.504,03 \text{ W.}$$

Suponiendo un funcionamiento diario de 18,00 h, la potencia frigorífica nominal necesaria sería de:

$$Q = 3.504,03 \times 24,00/18,00 = 4.672,04 \text{ W.}$$

- **SECADERO CHORIZO CURADO (DULCE Y PICANTE) (Y CARNE DE CAZA)**

Concepto	Q (W)
Calor de refrigeración antes de la congelación	0,00
Calor de congelación	0,00
Calor de refrigeración después de la congelación	0,00
Calor de respiración	0,00
Transmisión a través de paredes y techos	359,06
Calor liberado por las renovaciones de aire	206,11
Calor liberado por la iluminación interior	112,50
Calor liberado por las personas	46,50
Calor liberado por los ventiladores	925,93
Total	1.650,10

Es conveniente aumentar esta cantidad en un 10% como margen de seguridad. Así pues:

$$Q = 1.650,10 \times 1,10 = 1.815,11 \text{ W.}$$

Suponiendo un funcionamiento diario de 18,00 h, la potencia frigorífica nominal necesaria sería de:

$$Q = 1.815,11 \times 24.00/18,00 = 2.420,14 \text{ W.}$$

- **SECADERO SALCHICHÓN**

Concepto	Q (W)
Calor de refrigeración antes de la congelación	0,00
Calor de congelación	0,00
Calor de refrigeración después de la congelación	0,00
Calor de respiración	0,00
Transmisión a través de paredes y techos	324,53
Calor liberado por las renovaciones de aire	191,25
Calor liberado por la iluminación interior	112,50
Calor liberado por las personas	46,50
Calor liberado por los ventiladores	781,25
Total	1.456,03

--	--

Es conveniente aumentar esta cantidad en un 10% como margen de seguridad. Así pues:

$$Q = 1.456,03 \times 1,10 = 1.601,63 \text{ W.}$$

Suponiendo un funcionamiento diario de 18,00 h, la potencia frigorífica nominal necesaria sería de:

$$Q = 1.601,63 \times 24,00/18,00 = 2.135,51 \text{ W.}$$

- **ENVASADO Y EMBALAJE**

Concepto	Q (W)
Calor de refrigeración antes de la congelación	0,00
Calor de congelación	0,00
Calor de refrigeración después de la congelación	0,00
Calor de respiración	0,00
Transmisión a través de paredes y techos	1.412,29
Calor liberado por las renovaciones de aire	673,40
Calor liberado por la iluminación interior	100,00
Calor liberado por las personas	124,00
Calor liberado por los ventiladores	868,06
Total	3.177,75

Es conveniente aumentar esta cantidad en un 10% como margen de seguridad. Así pues:

$$Q = 3.177,75 \times 1,10 = 3.495,52 \text{ W.}$$

Suponiendo un funcionamiento diario de 18,00 h, la potencia frigorífica nominal necesaria sería de:

$$Q = 3.495,52 \times 24,00/18,00 = 4.660,70 \text{ W.}$$

- **ALMACÉN DE PRODUCTO TERMINADO**

Concepto	Q (W)
Calor de refrigeración antes de la congelación	0,00

Calor de congelación	0,00
Calor de refrigeración después de la congelación	0,00
Calor de respiración	0,00
Transmisión a través de paredes y techos	1.085,38
Calor liberado por las renovaciones de aire	568,24
Calor liberado por la iluminación interior	37,50
Calor liberado por las personas	31,00
Calor liberado por los ventiladores	607,64
Total	2.329,76

Es conveniente aumentar esta cantidad en un 10% como margen de seguridad. Así pues:

$$Q = 2.329,76 \times 1,10 = 2.562,73 \text{ W.}$$

Suponiendo un funcionamiento diario de 18,00 h, la potencia frigorífica nominal necesaria sería de:

$$Q = 2.562,73 \times 24.00/18,00 = 3.416,98 \text{ W.}$$

### **1.3. SELECCIÓN DEL EQUIPO**

Por último, sólo queda la elección de las máquinas que realizarán el trabajo de extracción de calor de la cámara frigorífica. Seleccionaremos de los catálogos de los fabricantes el equipo o equipos cuyas características se aproximen más a las necesidades de la cámara. De este modo, hemos de escoger un equipo en función de los siguientes puntos.

La temperatura de régimen de la cámara debe estar en el rango de temperaturas de funcionamiento del equipo. La potencia del equipo frigorífico ha de ser la que más se aproxime a la calculada para la cámara frigorífica, pero siempre superior. En el caso de utilizar más de un equipo para cada cámara, se tendrá en cuenta la suma de los rendimientos de cada uno de los equipos de la cámara.

Se ha de determinar así mismo el grado de humedad de la cámara, etc.



Anejo n°8: Instalación Frigorífica

ZONA	UNIDADES	MARCA	MODELO	TIPO	Ts (°C)	Rs (W)	Ti (°C)	Ri (W)	COMPRESOR	C.V.	GAS	GRADO HUMEDAD
Almacén materias primas	2	KEYFROST	KBA-25-RTNE	MONOBLOC MOCHILA	10	2720	-5	2170	TRIFÁSICO	1.2	R-404A	NORMAL
Cámara de congelación	2	KEYFROST	KBA-32-RTNE	MONOBLOC MOCHILA	10	3500	-5	2790	TRIFÁSICO	1.5	R-404A	NORMAL
Almacén de tripas	1	KEYFROST	KBA-32-RTNE	MONOBLOC MOCHILA	10	3500	-5	2790	TRIFÁSICO	1.5	R-404A	NORMAL
Almacén de aditivos	1	KEYFROST	KBA-25-RTNE	MONOBLOC MOCHILA	10	2720	-5	2170	TRIFÁSICO	1.2	R-404A	NORMAL
Cámara de subproductos	1	KEYFROST	KBA-25-RTNE	MONOBLOC MOCHILA	10	2720	-5	2170	TRIFÁSICO	1.2	R-404A	NORMAL
Obrador	4	KEYFROST	KBA-32-RTNE	MONOBLOC MOCHILA	10	3500	-5	2790	TRIFÁSICO	1.5	R-404A	NORMAL
Zona de maduración	1	KEYFROST	KBA-25-RTNE	MONOBLOC MOCHILA	10	2720	-5	2170	TRIFÁSICO	1.2	R-404A	NORMAL
Secaderos chorizo fresco	2	KEYFROST	KBA-25-RTNE	MONOBLOC MOCHILA	10	2720	-5	2170	TRIFÁSICO	1.2	R-404A	NORMAL
Secaderos chorizo curado	1	KEYFROST	KBA-25-RTNE	MONOBLOC MOCHILA	10	2720	-5	2170	TRIFÁSICO	1.2	R-404A	NORMAL
Secaderos salchichón	1	KEYFROST	KBA-25-RTNE	MONOBLOC MOCHILA	10	2720	-5	2170	TRIFÁSICO	1.2	R-404A	NORMAL

*Anejo n°8: Instalación Frigorífica*

Envasado y embalaje	2	KEYFROST	KBA-35-RTNE	MONOBLOC MOCHILA	10	3810	-5	3030	TRIFÁSICO	2	R-404A	NORMAL
Almacén de producto terminado	1	KEYFROST	KBA-32-RTNE	MONOBLOC MOCHILA	10	3500	-5	2790	TRIFÁSICO	1.5	R-404A	NORMAL

## PROPIEDADES DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

CPD001		Verticales. Separación otros locales					
Panel desmontable 70 mm aislamiento poliuretano inyectado 40 kg/m <sup>3</sup>							
Composición							
Ref.	Descripción	Posición	m (Kg/m <sup>2</sup> )	e (mm)	$\lambda$ (W/m <sup>2</sup> ·°C)		
AIS027	Poliuretano conformado Tipo III, espuma de	Exterior	2,8	70	0,023		
	Total		2,8	70			
Aislamiento térmico							
$\frac{1}{K} = \frac{1}{h_i} + R_i + R_c + R_e + \frac{1}{h_e}$		Resistencias térmicas (m <sup>2</sup> ·°C/w)		Invierno	Verano		
			$1/h_e$	0,11	$1/h_e$	0,11	
		R <sub>e</sub>	3,043	$1/h_i$	0,11	$1/h_i$	0,11
		R <sub>j</sub>	0,000	R <sub>ci</sub>	0,00	R <sub>cv</sub>	0,00
				K <sub>i</sub>	0,306 W/m <sup>2</sup> ·°C	K <sub>v</sub>	0,306 W/m <sup>2</sup> ·°C
Coeficientes de transferencia							
N°	Cn	Bn	Dn				

CPD001		Huecos. Puertas otros locales			
Puerta 120 mm aislamiento poliuretano inyectado 40 kg/m <sup>3</sup>					
Composición					
Ref.	Descripción	Posición	m (Kg/m <sup>2</sup> )	e (mm)	$\lambda$ (W/m <sup>2</sup> ·°C)
AIS027	Poliuretano conformado Tipo III, espuma de	Exterior	4,8	120	0,023
	Total		4,8	120	
Aislamiento térmico					
$\frac{1}{K} = \frac{1}{h_i} + R_i + R_c + R_e + \frac{1}{h_e}$		Resistencias térmicas (m <sup>2</sup> ·°C/w)		Invierno	Verano



		$1/h_e$	0,11	$1/h_e$	0,11
	$R_e$	5,217	$1/h_j$	0,11	$1/h_j$
	$R_j$	0,000	$R_{cj}$	0,00	$R_{cv}$
			$K_i$	0,184 W/m <sup>2</sup> ·°C	$K_v$
				0,184 W/m <sup>2</sup> ·°C	
Coeficientes de transferencia					
N°	Cn	Bn		Dn	
Insolación e infiltraciones					
Superficie acristalada (%)	0,00	Tipo de carpintería	<i>Materiales plásticos</i>		
Factor solar	0,87	Permeabilidad al aire	<i>Estánca (sin infiltraciones)</i>		
Dispositivo de sombra	<i>Sin protección</i>				

<b>CSV01</b>	<b>Horizontales. Sobre otro local</b>				
Suelo con vacío sanitario					
Composición					
Ref.	Descripción	Posición	m (Kg/m <sup>2</sup> )	e (mm)	$\lambda$ (W/m <sup>2</sup> ·°C)
PYM006	Hormigones normales y ligeros. Hormigón con áridos ligeros	Exterior	30,0	50	0,170
RYS007	Grava rodada o de machaqueo de relleno desecados al aire, en forjados, etc.	Interior	68,0	40	0,810
PYM017	Hormigón en masa con arcilla expandida Hormigón en masa con arcilla expandida	Interior	150,0	100	0,550
BIT003	Láminas bituminosas	Interior	2,2	2	0,190
AIS027	Poliuretano conformado Tipo III, espuma de	Interior	2,0	50	0,023
AIS027'	Poliuretano conformado Tipo III, espuma de	Interior	2,0	50	0,023
AIS023	Polietileno reticulado	Interior	0,1	2	0,038
PYM005	Hormigones normales y ligeros. Hormigón armado (normal)	Interior	360,0	150	1,630
CANV200	No ventilada			200	
	Total		614,3	644	
Aislamiento térmico					
$\frac{1}{K} = \frac{1}{h_i} + R_i + R_c + R_e + \frac{1}{h_e}$		Resistencias térmicas (m <sup>2</sup> ·°C/w)	Invierno		Verano
			$1/h_e$	0,17	$1/h_e$
					0,09

	$R_e$	0,294	$1/h_j$	0,17	$1/h_i$	0,09
	$R_j$	4,734	$R_{ci}$	0,21	$R_{cv}$	0,16
			$K_i$	0,179 W/m <sup>2</sup> ·°C	$K_v$	0,186 W/m <sup>2</sup> ·°C
Coeficientes de transferencia						
N°	Cn	Bn		Dn		

<b>CPD005</b>	<b>Horizontales. Bajo otro local</b>				
Panel desmontable 70 mm aislamiento poliuretano inyectado 40 kg/m <sup>3</sup>					
Composición					
Ref.	Descripción	Posición	m (Kg/m <sup>2</sup> )	e (mm)	$\lambda$ (W/m <sup>2</sup> ·°C)
AIS027	Poliuretano conformado Tipo III, espuma de	Exterior	2,8	70	0,023
	Total		2,8	70	
Aislamiento térmico					
$\frac{1}{K} = \frac{1}{h_i} + R_i + R_c + R_e + \frac{1}{h_e}$		Resistencias térmicas (m <sup>2</sup> ·°C/w)		Invierno	
				$1/h_e$	0,09
		$R_e$	3,043	$1/h_j$	0,09
		$R_j$	0,000	$R_{ci}$	0,00
				$R_{cv}$	0,00
				$K_i$	0,296 W/m <sup>2</sup> ·°C
				$K_v$	0,310 W/m <sup>2</sup> ·°C
Coeficientes de transferencia					
N°	Cn	Bn		Dn	

<b>CPD002</b>	<b>Huecos. Puertas otros locales</b>				
Puerta 85 mm aislamiento poliuretano inyectado 40 kg/m <sup>3</sup>					
Composición					
Ref.	Descripción	Posición	m (Kg/m <sup>2</sup> )	e (mm)	$\lambda$ (W/m <sup>2</sup> ·°C)
AIS027	Poliuretano conformado Tipo III, espuma de	Exterior	3,4	85	0,023

Total				3,4	85		
Aislamiento térmico							
$\frac{1}{K} = \frac{1}{h_i} + R_i + R_c + R_e + \frac{1}{h_e}$		Resistencias térmicas (m <sup>2</sup> ·°C/w)		Invierno		Verano	
				1/h <sub>e</sub>	0,11	1/h <sub>e</sub>	0,11
		R <sub>e</sub>	3,696	1/h <sub>i</sub>	0,11	1/h <sub>i</sub>	0,11
		R <sub>i</sub>	0,000	R <sub>ci</sub>	0,00	R <sub>cv</sub>	0,00
				K <sub>i</sub>	0,255 W/m <sup>2</sup> ·°C	K <sub>v</sub>	0,255 W/m <sup>2</sup> ·°C
Coeficientes de transferencia							
N°	Cn	Bn		Dn			
Insolación e infiltraciones							
Superficie acristalada (%)	0,00	Tipo de carpintería		<i>Materiales metálicos</i>			
Factor solar	0,87	Permeabilidad al aire		<i>Clase A1 (normal)</i>			
Dispositivo de sombra	<i>Sin protección</i>						

<b>CPD001</b>	<b>Horizontales. Sobre otro local</b>						
Panel desmontable 70 mm aislamiento poliuretano inyectado 40 kg/m <sup>3</sup>							
Composición							
Ref.	Descripción			Posición	m (Kg/m <sup>2</sup> )	e (mm)	λ (W/m·°C)
AIS027	Poliuretano conformado Tipo III, espuma de			Exterior	2,8	70	0,023
Total					2,8	70	
Aislamiento térmico							
$\frac{1}{K} = \frac{1}{h_i} + R_i + R_c + R_e + \frac{1}{h_e}$		Resistencias térmicas (m <sup>2</sup> ·°C/w)		Invierno		Verano	
				1/h <sub>e</sub>	0,17	1/h <sub>e</sub>	0,09
		R <sub>e</sub>	3,043	1/h <sub>i</sub>	0,17	1/h <sub>i</sub>	0,09
		R <sub>i</sub>	0,000	R <sub>ci</sub>	0,00	R <sub>cv</sub>	0,00

		$K_i$	0,296 W/m <sup>2</sup> ·°C	$K_v$	0,310 W/m <sup>2</sup> ·°C
<b>Coefficientes de transferencia</b>					
<b>N°</b>	<b>Cn</b>	<b>Bn</b>	<b>Dn</b>		



**ANEJO N°9**

**INSTALACIÓN DE FONTANERÍA**

## **ANEJO 9: INSTALACIÓN DE FONTANERÍA.**

1.MEMORIA JUSTIFICATIVA.....	1
1.1.DATOS DE LA INSTALACIÓN.....	1
1.2.MÉTODOS DE CÁLCULO.....	1
1.2.1.CAUDAL MÁXIMO PREVISIBLE.....	1
1.2.2.DIÁMETRO.....	1
1.2.2.1.CÁLCULO POR LIMITACIÓN DE LA VELOCIDAD.....	2
1.2.2.2.CÁLCULO POR LIMITACIÓN DE LA PÉRDIDA DE CARGA LINEAL.....	2
1.2.2.3.CÁLCULO SEGÚN NORMAS BÁSICAS.....	2
1.2.3.VELOCIDAD.....	2
1.2.4.PÉRDIDAS DE CARGA.....	3
2.CÁLCULO DE TRAMOS.....	4
3.PÉRDIDAS DE CARGA Y PRESIÓN.....	8
4.LISTADO DE ELEMENTOS.....	14

## **1.MEMORIA JUSTIFICATIVA**

### **1.1.DATOS DE LA INSTALACIÓN**

Presión disponible en acometida:	35,00 m.c.a.
Fluctuación de presión en acometida:	10 %
Altura máxima con respecto a la acometida:	6,00 m
Temperatura del agua fría:	15°C
Temperatura del agua caliente:	45°C
Viscosidad cinemática del agua fría:	$1,16 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$
Viscosidad cinemática del agua caliente:	$0,61 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$

## **1.2.MÉTODOS DE CÁLCULO**

### **1.2.1. CAUDAL MÁXIMO PREVISIBLE**

Para tramos interiores a un suministro, aplicamos la siguientes expresiones:

$$k_v = \frac{1}{\sqrt{n-1}}; \quad Q_{max} = k_v \cdot \sum Q$$

Donde:

$k_v$  = Coeficiente de simultaneidad.

$n$  = Número de aparatos instalados.

$Q_{max}$  = Caudal máximo previsible (l/s).

$\sum Q$  = Suma del caudal instantáneo mínimo de los aparatos instalados

(l/s).

Para tramos que alimentan a grupos de suministros, utilizamos estas otras expresiones:

$$k_e = \frac{19 + N}{10 \cdot (N + 1)}; \quad Q_{max.e} = k_e \cdot \sum Q_{max}$$

Donde:

$k_e$  = Coeficiente de simultaneidad para un grupo de suministros.

$N$  = Número de suministros.

$Q_{max.e}$  = Caudal máximo previsible del grupo de suministros (l/s)

$\sum Q_{max}$  = Suma del caudal máximo previsible de los suministros

instalados (l/s).

### **1.2.2. DIAMETRO**

Cada uno de los métodos analizados en los siguientes apartados nos permiten calcular el diámetro interior de la conducción. De los diámetros calculados por cada método, elegiremos el mayor, y a partir de él, seleccionaremos el diámetro comercial que más se aproxime.



*1.2.2.1.- Cálculo por limitación de la velocidad*

Obtenemos el diámetro interior basándonos en la ecuación de la continuidad de un líquido, y fijando una velocidad de hipótesis comprendida entre 0,5 y 2 m/s, según las condiciones de cada tramo. De este modo, aplicamos la siguiente expresión:

$$Q = V \cdot S \Rightarrow D = \sqrt{\frac{4000 \cdot Q}{\pi \cdot V}}$$

Donde:

- Q = Caudal máximo previsible (l/s)
- V = Velocidad de hipótesis (m/s)
- D = Diámetro interior (mm)

*1.2.2.2.- Cálculo por limitación de la pérdida de carga lineal*

Consiste en fijar un valor de pérdida de carga lineal, y utilizando la fórmula de pérdida de carga de Prandtl-colebrook, determinar el diámetro interior de la conducción:

$$V = -2\sqrt{2gD \cdot I} \log_{10} \left( \frac{k_a}{371D} + \frac{2'51\nu}{D\sqrt{2gD \cdot I}} \right)$$

Donde:

- V = Velocidad del agua, en m/s
- D = Diámetro interior de la tubería, en m
- I = Pérdida de carga lineal, en m/m
- k<sub>a</sub> = Rugosidad uniforme equivalente, en m
- ν = Viscosidad cinemática del fluido, en m<sup>2</sup>/s
- g = Aceleración de la gravedad, en m<sup>2</sup>/s

*1.2.2.3.- Cálculo según normas básicas*

A partir del tipo de tramo, seleccionamos la tabla adecuada del código técnico, y en función del número y tipo de suministros, tipo de tubería, etc., determinamos el diámetro interior mínimo.

**1.2.3. VELOCIDAD**

Basándonos de nuevo en la ecuación de la continuidad de un líquido, despejando la velocidad, y tomando el diámetro interior correspondiente a la conducción adoptada, determinamos la velocidad de circulación del agua:

$$V = \frac{4000 \cdot Q}{\pi \cdot D^2}$$

Donde:

- V = Velocidad de circulación del agua (m/s)  
 Q = Caudal máximo previsible (l/s)  
 D = Diámetro interior del tubo elegido (mm)

### **1.2.4. PÉRDIDAS DE CARGA**

Obtenemos la pérdida de carga lineal, o unitaria, basándonos de nuevo en la fórmula de Prandtl-colebrook, ya explicada en apartados anteriores.

La pérdida total de carga que se produce en el tramo vendrá determinada por la siguiente ecuación:

$$J_T = J_U \cdot (L + L_{eq}) + \Delta H$$

Donde:

- $J_T$  = Pérdida de carga total en el tramo, en m.c.a.  
 $J_U$  = Pérdida de carga unitaria, en m.c.a./m  
 L = Longitud del tramo, en metros  
 $L_{eq}$  = Longitud equivalente de los accesorios del tramo, en metros.  
 $\square H$  = Diferencia de cotas, en metros

Para determinar la longitud equivalente en accesorios, utilizamos la relación L/D (longitud equivalente/diámetro interior). Para cada tipo de accesorio consideramos las siguientes relaciones L/D:

<b>Accesorio</b>	<b>L/D</b>
Codo a 90° .....	45
Codo a 45° .....	18
Curva a 180° .....	150
Curva a 90° .....	18
Curva a 45° .....	9
Te Paso directo .....	16
Te Derivación .....	40
Cruz.....	50

## **2. CÁLCULO DE TRAMOS**

<b>Acometida [1]</b>											
<b>Tramo</b>	<b>S</b>	<b>Q<sub>ins</sub></b>	<b>Q<sub>max</sub></b>	<b>D<sub>n</sub></b>	<b>L</b>	<b>Leq</b>	<b>□H</b>	<b>V</b>	<b>J<sub>Uni</sub></b>	<b>J<sub>Tra</sub></b>	<b>J<sub>Acu</sub></b>
Tramo1 [1-2]	Especial	22,80	3,40	75 PVC	15,18	0,00	0,00	1,06	19	0,28	0,28
Tramo2 [2-3]	Especial	22,80	3,40	75 PVC	12,05	0,00	0,00	1,06	19	0,22	0,51
Tramo [3-4]	Especial	22,80	3,40	75 PVC	0,46	0,00	0,00	1,06	19	0,01	0,52
Tramo [7-8]	Especial	22,80	3,40	75 PVC	8,31	0,00	0,00	1,06	19	0,15	0,98
Tramo [8-9]	Especial	20,20	3,12	63 PVC	9,51	0,00	0,00	1,38	37	0,35	1,33

Anejo n°9 : Instalación de Fontanería

Tramo [9-10]	Especial	20,20	3,12	63 PVC	4,87	0,00	6,00	1,38	37	6,18	7,51
Tramo [10-11]	Especial	0,15	0,15	16 PVC	1,80	0,00	-5,00	1,03	121	-4,78	2,73
Tramo [10-13]	Especial	1,25	1,25	40 PVC	0,59	0,00	-5,00	1,38	64	-4,96	2,55
Tramo [10-15]	Especial	18,80	2,97	63 PVC	5,37	0,00	0,00	1,32	34	0,18	7,70
Tramo [15-16]	Especial	1,25	1,25	40 PVC	0,65	0,00	-5,00	1,38	64	-4,96	2,74
Tramo [15-18]	Especial	17,55	2,81	63 PVC	2,00	0,00	0,00	1,25	31	0,06	7,76
Tramo [18-19]	Especial	1,25	1,25	40 PVC	1,92	0,00	-5,00	1,38	64	-4,88	2,88
Tramo [18-21]	Especial	16,30	2,64	63 PVC	4,95	0,00	0,00	1,17	27	0,14	7,89
Tramo [21-22]	Especial	1,25	1,25	40 PVC	0,70	0,00	-5,00	1,38	64	-4,95	2,94
Tramo [21-24]	Especial	15,05	2,47	63 PVC	6,28	0,00	0,00	1,10	24	0,15	8,05
Tramo [24-25]	Especial	15,05	2,47	63 PVC	3,00	0,00	0,00	1,10	24	0,07	8,12
Tramo [25-26]	Especial	1,65	1,25	40 PVC	1,89	0,00	-5,00	1,38	64	-4,88	3,24
Tramo [26-27]	Especial	0,40	0,40	25 PVC	0,33	0,00	0,00	1,13	81	0,03	3,27
Tramo [29-30]	Especial	0,20	0,20	16 PVC	0,21	0,00	0,00	1,38	175	0,04	3,38
Tramo [27-32]	Especial	0,20	0,20	16 PVC	0,10	0,00	0,00	1,38	201	0,02	3,29
Tramo [32-33]	Especial	0,20	0,20	16 PVC	1,10	0,00	-5,00	1,38	201	-4,78	-1,49
Tramo [26-35]	Especial	1,25	1,25	40 PVC	0,03	0,00	-5,00	1,38	64	-5,00	-1,76
Tramo [25-37]	Especial	13,40	2,30	63 PVC	14,44	0,00	0,00	1,02	21	0,31	8,43
Tramo [37-38]	Especial	6,25	3,13	63 PVC	3,22	0,00	0,00	1,38	37	0,12	8,55
Tramo [38-39]	Especial	5,00	2,89	63 PVC	1,30	0,00	0,00	1,28	32	0,04	8,59
Tramo [39-40]	Especial	5,00	2,89	63 PVC	0,47	0,00	0,00	1,28	32	0,02	8,60
Tramo [41-42]	Especial	5,00	2,89	63 PVC	1,15	0,00	0,00	1,28	32	0,04	8,66
Tramo [42-43]	Especial	1,25	1,25	40 PVC	1,61	0,00	-5,00	1,38	64	-4,90	3,76
Tramo [42-45]	Especial	3,75	2,65	63 PVC	2,02	0,00	0,00	1,18	28	0,06	8,71
Tramo [45-46]	Especial	1,25	1,25	40 PVC	0,54	0,00	-5,00	1,38	64	-4,97	3,75
Tramo [45-48]	Especial	2,50	2,50	63 PVC	3,06	0,00	0,00	1,11	25	0,08	8,79
Tramo [48-49]	Especial	1,25	1,25	40 PVC	0,57	0,00	-5,00	1,38	64	-4,96	3,82
Tramo [48-51]	Especial	1,25	1,25	40 PVC	0,13	0,00	-5,00	1,38	64	-4,99	3,80
Tramo [38-53]	Especial	1,25	1,25	40 PVC	0,03	0,00	-5,00	1,38	64	-5,00	3,55
Tramo [37-55]	Especial	7,15	1,33	40 PVC	6,79	0,00	0,00	1,46	71	0,49	8,91
Tramo [55-56]	Especial	1,25	1,25	40 PVC	0,13	0,00	-5,00	1,38	64	-4,99	3,92
Tramo [55-58]	Especial	5,90	1,25	40 PVC	7,32	0,00	0,00	1,38	64	0,47	9,38
Tramo [58-59]	Especial	1,25	1,25	40 PVC	0,54	0,00	-5,00	1,38	64	-4,97	4,42
Tramo [58-61]	Especial	4,65	1,25	40 PVC	2,56	0,00	0,00	1,38	64	0,16	9,54
Tramo [61-62]	Especial	0,10	0,10	12 PVC	0,06	0,00	-5,00	1,27	258	-4,98	4,56
Tramo [61-64]	Especial	4,55	1,25	40 PVC	2,03	0,00	0,00	1,38	64	0,13	9,68
Tramo [64-65]	Especial	1,25	1,25	40 PVC	1,94	0,00	-5,00	1,38	64	-4,88	4,80
Tramo [64-67]	Especial	3,30	0,66	32 PVC	0,37	0,00	0,00	1,14	60	0,02	9,70
Tramo [68-69]	Especial	3,30	0,66	32 PVC	2,17	0,00	0,00	1,14	60	0,13	9,85
Tramo [69-70]	Especial	2,60	0,60	32 PVC	2,60	0,00	0,00	1,03	50	0,13	9,98
Tramo [70-71]	Especial	0,10	0,10	12 PVC	0,67	0,00	0,00	1,27	258	0,17	10,15

Anejo n°9 : Instalación de Fontanería

Tramo [70-73]	Especial	2,50	0,59	32 PVC	1,57	0,00	0,00	1,01	49	0,08	10,06
Tramo [73-74]	Especial	1,70	0,51	25 PVC	0,08	0,00	-3,00	1,45	127	-2,99	7,07
Tramo [76-77]	Especial	1,70	0,51	25 PVC	0,14	0,00	0,00	1,45	111	0,02	7,13
Tramo [77-78]	Especial	1,70	0,51	25 PVC	0,49	0,00	0,00	1,45	111	0,05	7,19
Tramo [79-80]	Especial	1,70	0,51	25 PVC	0,32	0,00	3,00	1,45	111	3,04	10,27
Tramo [80-81]	Especial	0,90	0,37	25 PVC	1,66	0,00	0,00	1,04	61	0,10	10,37
Tramo [81-82]	Especial	0,20	0,20	16 PVC	0,48	0,00	0,00	1,38	175	0,08	10,45
Tramo [82-83]	Especial	0,10	0,10	12 PVC	0,17	0,00	-5,00	1,27	224	-4,96	5,49
Tramo [82-85]	Especial	0,10	0,10	12 PVC	14,34	0,00	0,00	1,27	224	3,21	13,66
Tramo [85-86]	Especial	0,10	0,10	12 PVC	9,64	0,00	0,00	1,27	224	2,16	15,82
Tramo [86-87]	Especial	0,10	0,10	12 PVC	5,51	0,00	-5,00	1,27	224	-3,77	12,05
Tramo [81-89]	Especial	0,70	0,35	25 PVC	2,60	0,00	0,00	0,99	56	0,15	10,52
Tramo [89-90]	Especial	0,10	0,10	12 PVC	5,18	0,00	-5,00	1,27	224	-3,84	6,67
Tramo [89-92]	Especial	0,60	0,35	25 PVC	2,68	0,00	0,00	0,98	55	0,15	10,66
Tramo [92-93]	Especial	0,60	0,35	25 PVC	1,73	0,00	0,00	0,98	55	0,09	10,76
Tramo [93-94]	Especial	0,60	0,35	25 PVC	4,33	0,00	0,00	0,98	55	0,24	11,00
Tramo [94-95]	Especial	0,30	0,30	20 PVC	0,83	0,00	0,00	1,32	123	0,10	11,10
Tramo [95-96]	Especial	0,10	0,10	12 PVC	0,37	0,00	-5,00	1,27	224	-4,92	6,18
Tramo [95-98]	Especial	0,20	0,20	16 PVC	2,39	0,00	0,00	1,38	175	0,42	11,52
Tramo [94-100]	Especial	0,30	0,30	20 PVC	0,58	0,00	0,00	1,32	123	0,07	11,07
Tramo [100-101]	Especial	0,10	0,10	12 PVC	0,35	0,00	-5,00	1,27	224	-4,92	6,15
Tramo [100-103]	Especial	0,20	0,20	16 PVC	2,48	0,00	0,00	1,38	175	0,43	11,50
Tramo [103-104]	Especial	0,20	0,20	16 PVC	0,53	0,00	-5,00	1,38	175	-4,91	6,59
Tramo [80-106]	Especial	0,80	0,40	25 PVC	0,23	0,00	0,00	1,13	71	0,02	10,29
Tramo [106-107]	Especial	0,20	0,20	16 PVC	0,07	0,00	-5,00	1,38	175	-4,99	5,30
Tramo [106-109]	Especial	0,60	0,35	25 PVC	0,33	0,00	0,00	0,98	55	0,02	10,30
Tramo [109-110]	Especial	0,40	0,40	25 PVC	0,44	0,00	0,00	1,13	71	0,03	10,33
Tramo [110-111]	Especial	0,20	0,20	16 PVC	0,09	0,00	-5,00	1,38	175	-4,98	5,35
Tramo [110-113]	Especial	0,20	0,20	16 PVC	0,83	0,00	-5,00	1,38	175	-4,85	5,48
Tramo [109-115]	Especial	0,20	0,20	16 PVC	6,70	0,00	0,00	1,38	175	1,17	11,48
Tramo [115-116]	Especial	0,10	0,10	12 PVC	0,38	0,00	-5,00	1,27	224	-4,91	6,56
Tramo [115-118]	Especial	0,10	0,10	12 PVC	1,25	0,00	0,00	1,27	224	0,28	11,76
Tramo [118-119]	Especial	0,10	0,10	12 PVC	0,35	0,00	-5,00	1,27	224	-4,92	6,84
Tramo [73-121]	Especial	0,80	0,33	20 PVC	0,43	0,00	0,00	1,44	164	0,07	10,13
Tramo [121-122]	Especial	0,10	0,10	12 PVC	0,04	0,00	-5,00	1,27	258	-4,99	5,14
Tramo [121-124]	Especial	0,70	0,31	20 PVC	0,30	0,00	0,00	1,38	152	0,05	10,18
Tramo [124-125]	Especial	0,30	0,30	20 PVC	0,24	0,00	0,00	1,32	141	0,03	10,21
Tramo [125-126]	Especial	0,20	0,20	16 PVC	0,04	0,00	-3,50	1,38	201	-3,49	6,72
Tramo [125-128]	Especial	0,10	0,10	12 PVC	0,85	0,00	0,00	1,27	258	0,22	10,43
Tramo [124-130]	Especial	0,40	0,23	20 PVC	6,49	0,00	0,00	1,02	89	0,58	10,75
Tramo [130-131]	Especial	0,10	0,10	12 PVC	0,24	0,00	-5,00	1,27	258	-4,94	5,81

Tramo [130-133]	Especial	0,30	0,21	16 PVC	1,08	0,00	0,00	1,46	223	0,24	10,99
Tramo [133-134]	Especial	0,10	0,10	12 PVC	0,03	0,00	-5,00	1,27	258	-4,99	6,00
Tramo [133-136]	Especial	0,20	0,20	16 PVC	0,38	0,00	0,00	1,38	201	0,08	11,07
Tramo [136-137]	Especial	0,10	0,10	12 PVC	0,18	0,00	-5,00	1,27	258	-4,95	6,12
Tramo [136-139]	Especial	0,10	0,10	12 PVC	1,13	0,00	0,00	1,27	258	0,29	11,36
Tramo [69-141]	Especial	0,70	0,31	20 PVC	2,60	0,00	0,00	1,38	152	0,40	10,25
Tramo [141-142]	Especial	0,70	0,31	20 PVC	1,84	0,00	0,00	1,38	152	0,28	10,53
Tramo [142-143]	Especial	0,70	0,31	20 PVC	4,44	0,00	0,00	1,38	152	0,68	11,20
Tramo [143-144]	Especial	0,30	0,21	16 PVC	0,82	0,00	0,00	1,46	223	0,18	11,39
Tramo [144-145]	Especial	0,10	0,10	12 PVC	0,24	0,00	0,00	1,27	258	0,06	11,45
Tramo [144-147]	Especial	0,20	0,20	16 PVC	1,01	0,00	0,00	1,38	201	0,20	11,59
Tramo [147-148]	Especial	0,10	0,10	12 PVC	1,62	0,00	0,00	1,27	258	0,42	12,01
Tramo [147-150]	Especial	0,10	0,10	12 PVC	0,06	0,00	0,00	1,27	258	0,01	11,60
Tramo [143-152]	Especial	0,40	0,28	20 PVC	0,43	0,00	0,00	1,25	127	0,05	11,26
Tramo [152-153]	Especial	0,10	0,10	12 PVC	0,22	0,00	0,00	1,27	258	0,06	11,32
Tramo [152-155]	Especial	0,30	0,30	20 PVC	0,73	0,00	0,00	1,32	141	0,10	11,36
Tramo [155-156]	Especial	0,20	0,20	20 PVC	1,96	0,00	0,00	0,99	92	0,18	11,54
Tramo [155-158]	Especial	0,10	0,10	12 PVC	0,08	0,00	0,00	1,27	258	0,02	11,38
Tramo [8-160]	Especial	2,60	1,84	50 PVC	5,37	0,00	6,00	1,29	43	6,23	7,21
Tramo [160-161]	Especial	1,25	1,25	40 PVC	0,03	0,00	0,00	1,38	64	0,00	7,22
Tramo [160-163]	Especial	1,35	1,35	40 PVC	1,71	0,00	0,00	1,49	74	0,13	7,34
Tramo [163-164]	Especial	0,10	0,10	12 PVC	0,03	0,00	-5,00	1,27	258	-4,99	2,35
Tramo [163-166]	Especial	1,25	1,25	40 PVC	6,85	0,00	0,00	1,38	64	0,44	7,78

Donde:

- S = Número y tipo de suministros.
- Qins = Caudal instalado (l/s).
- Qmax = Caudal máximo previsible (l/s).
- Dn = Diámetro nominal.
- L = Longitud (m).
- Leq = Longitud equivalente correspondiente a los accesorios (m).
- H = Diferencia de cotas (m)
- V = Velocidad de circulación (m/s).
- JUni = Pérdida de carga unitaria (mm.c.a./m).
- JTra = Pérdida de carga en el tramo (m.c.a.).
- JAcu = Pérdida de carga acumulada (m.c.a.)

### **3. PÉRDIDAS DE CARGA Y PRESIÓN**

<b>Acometida [1]</b>									
Elemento	Dn	L	Leq	□H	JUni	JEl	JAcu	Pmin	Pmax
Acometida [1]							0,000	31,500	38,500
Tramo1 [1-2]	75 PVC	15,18	0,00	0,00	19	0,282	0,282	31,218	38,218

Anejo n°9 : Instalación de Fontanería

Tramo2 [2-3]	75 PVC	12,05	0,00	0,00	19	0,224	0,507	30,993	37,993
Tramo [3-4]	75 PVC	0,46	0,00	0,00	19	0,009	0,515	30,985	37,985
Válvula [4-5]	2 1/2"		0,52		19	0,010	0,525	30,975	37,975
Válvula de retención [5-6]	2 1/2"		16,32		19	0,304	0,828	30,672	37,672
Contador general [6-7]								30,672	37,672
Tramo [7-8]	75 PVC	8,31	0,00	0,00	19	0,155	0,983	30,517	37,517
Tramo [8-9]	63 PVC	9,51	0,00	0,00	37	0,351	1,334	30,166	37,166
Tramo [9-10]	63 PVC	4,87	0,00	6,00	37	6,180	7,513	23,987	30,987
Tramo [10-11]	16 PVC	1,80	0,00	-5,00	121	-4,783	2,730	28,770	35,770
Válvula [11-12]	2"		0,40		121	0,048	2,779	28,721	35,721
BOCA DE LIMPIEZA [12]							2,779	28,721	35,721
Tramo [10-13]	40 PVC	0,59	0,00	-5,00	64	-4,962	2,551	28,949	35,949
Válvula [13-14]	2"		0,40		64	0,026	2,577	28,923	35,923
Fluxor [14]							2,577	28,923	35,923
Tramo [10-15]	63 PVC	5,37	0,00	0,00	34	0,182	7,695	23,805	30,805
Tramo [15-16]	40 PVC	0,65	0,00	-5,00	64	-4,958	2,737	28,763	35,763
Válvula [16-17]	2"		0,40		64	0,026	2,762	28,738	35,738
Fluxor [17]							2,762	28,738	35,738
Tramo [15-18]	63 PVC	2,00	0,00	0,00	31	0,061	7,756	23,744	30,744
Tramo [18-19]	40 PVC	1,92	0,00	-5,00	64	-4,877	2,880	28,620	35,620
Válvula [19-20]	2"		0,40		64	0,026	2,905	28,595	35,595
Fluxor [20]							2,905	28,595	35,595
Tramo [18-21]	63 PVC	4,95	0,00	0,00	27	0,136	7,892	23,608	30,608
Tramo [21-22]	40 PVC	0,70	0,00	-5,00	64	-4,955	2,937	28,563	35,563
Válvula [22-23]	2"		0,40		64	0,026	2,963	28,537	35,537
Fluxor [23]							2,963	28,537	35,537
Tramo [21-24]	63 PVC	6,28	0,00	0,00	24	0,153	8,045	23,455	30,455
Tramo [24-25]	63 PVC	3,00	0,00	0,00	24	0,073	8,118	23,382	30,382
Tramo [25-26]	40 PVC	1,89	0,00	-5,00	64	-4,879	3,240	28,260	35,260
Tramo [26-27]	25 PVC	0,33	0,00	0,00	81	0,027	3,267	28,233	35,233
Válvula [27-28]	2"		0,40		201	0,080	3,347	28,153	35,153
Calentador [28-29]						0,000	3,347	28,153	35,153
Tramo [29-30]	16 PVC	0,21	0,00	0,00	175	0,036	3,383	28,117	35,117
Válvula [30-31]	2"		0,40		175	0,070	3,453	28,047	35,047
Grifo [31]							3,453	28,047	35,047
Tramo [27-32]	16 PVC	0,10	0,00	0,00	201	0,021	3,288	28,212	35,212
Tramo [32-33]	16 PVC	1,10	0,00	-5,00	201	-4,780	-1,492	32,992	39,992
Válvula [33-34]	2"		0,40		201	0,080	-1,411	32,911	39,911
Grifo [34]							-1,411	32,911	39,911
Tramo [26-35]	40 PVC	0,03	0,00	-5,00	64	-4,998	-1,759	33,259	40,259
Válvula [35-36]	2"		0,40		64	0,026	-1,733	33,233	40,233

Anejo n°9 : Instalación de Fontanería

Fluxor [36]								-1,733	33,233	40,233
Tramo [25-37]	63 PVC	14,44	0,00	0,00	21	0,308	8,426	23,074	30,074	
Tramo [37-38]	63 PVC	3,22	0,00	0,00	37	0,119	8,546	22,954	29,954	
Tramo [38-39]	63 PVC	1,30	0,00	0,00	32	0,042	8,587	22,913	29,913	
Tramo [39-40]	63 PVC	0,47	0,00	0,00	32	0,015	8,602	22,898	29,898	
Válvula [40-41]	2 1/2"		0,52		32	0,017	8,619	22,881	29,881	
Tramo [41-42]	63 PVC	1,15	0,00	0,00	32	0,037	8,656	22,844	29,844	
Tramo [42-43]	40 PVC	1,61	0,00	-5,00	64	-4,897	3,759	27,741	34,741	
Válvula [43-44]	2"		0,40		64	0,026	3,785	27,715	34,715	
Fluxor [44]							3,785	27,715	34,715	
Tramo [42-45]	63 PVC	2,02	0,00	0,00	28	0,056	8,712	22,788	29,788	
Tramo [45-46]	40 PVC	0,54	0,00	-5,00	64	-4,966	3,746	27,754	34,754	
Válvula [46-47]	2"		0,40		64	0,026	3,772	27,728	34,728	
Fluxor [47]							3,772	27,728	34,728	
Tramo [45-48]	63 PVC	3,06	0,00	0,00	25	0,076	8,788	22,712	29,712	
Tramo [48-49]	40 PVC	0,57	0,00	-5,00	64	-4,964	3,824	27,676	34,676	
Válvula [49-50]	2"		0,40		64	0,026	3,850	27,650	34,650	
Fluxor [50]							3,850	27,650	34,650	
Tramo [48-51]	40 PVC	0,13	0,00	-5,00	64	-4,992	3,796	27,704	34,704	
Válvula [51-52]	2"		0,40		64	0,026	3,821	27,679	34,679	
Fluxor [52]							3,821	27,679	34,679	
Tramo [38-53]	40 PVC	0,03	0,00	-5,00	64	-4,998	3,547	27,953	34,953	
Válvula [53-54]	2"		0,40		64	0,026	3,573	27,927	34,927	
Fluxor [54]							3,573	27,927	34,927	
Tramo [37-55]	40 PVC	6,79	0,00	0,00	71	0,485	8,911	22,589	29,589	
Tramo [55-56]	40 PVC	0,13	0,00	-5,00	64	-4,992	3,920	27,580	34,580	
Válvula [56-57]	2"		0,40		64	0,026	3,945	27,555	34,555	
Fluxor [57]							3,945	27,555	34,555	
Tramo [55-58]	40 PVC	7,32	0,00	0,00	64	0,469	9,381	22,119	29,119	
Tramo [58-59]	40 PVC	0,54	0,00	-5,00	64	-4,965	4,416	27,084	34,084	
Válvula [59-60]	2"		0,40		64	0,026	4,441	27,059	34,059	
Fluxor [60]							4,441	27,059	34,059	
Tramo [58-61]	40 PVC	2,56	0,00	0,00	64	0,164	9,545	21,955	28,955	
Tramo [61-62]	12 PVC	0,06	0,00	-5,00	258	-4,984	4,561	26,939	33,939	
Válvula [62-63]	2"		0,40		258	0,103	4,664	26,836	33,836	
Grifo [63]							4,664	26,836	33,836	
Tramo [61-64]	40 PVC	2,03	0,00	0,00	64	0,130	9,675	21,825	28,825	
Tramo [64-65]	40 PVC	1,94	0,00	-5,00	64	-4,875	4,800	26,700	33,700	
Válvula [65-66]	2"		0,40		64	0,026	4,825	26,675	33,675	
Fluxor [66]							4,825	26,675	33,675	
Tramo [64-67]	32 PVC	0,37	0,00	0,00	60	0,022	9,697	21,803	28,803	

Anejo n°9 : Instalación de Fontanería

Válvula [67-68]	2"		0,40		60	0,024	9,721	21,779	28,779
Tramo [68-69]	32 PVC	2,17	0,00	0,00	60	0,130	9,851	21,649	28,649
Tramo [69-70]	32 PVC	2,60	0,00	0,00	50	0,130	9,981	21,519	28,519
Tramo [70-71]	12 PVC	0,67	0,00	0,00	258	0,173	10,155	21,345	28,345
Válvula [71-72]	2"		0,40		258	0,103	10,258	21,242	28,242
Grifo [72]							10,258	21,242	28,242
Tramo [70-73]	32 PVC	1,57	0,00	0,00	49	0,077	10,058	21,442	28,442
Tramo [73-74]	25 PVC	0,08	0,00	-3,00	127	-2,990	7,069	24,431	31,431
Válvula [74-75]	2"		0,40		127	0,051	7,119	24,381	31,381
Calentador [75-76]						0,000	7,119	24,381	31,381
Tramo [76-77]	25 PVC	0,14	0,00	0,00	111	0,015	7,135	24,365	31,365
Tramo [77-78]	25 PVC	0,49	0,00	0,00	111	0,054	7,189	24,311	31,311
Válvula [78-79]	2"		0,40		111	0,045	7,234	24,266	31,266
Tramo [79-80]	25 PVC	0,32	0,00	3,00	111	3,036	10,270	21,230	28,230
Tramo [80-81]	25 PVC	1,66	0,00	0,00	61	0,101	10,371	21,129	28,129
Tramo [81-82]	16 PVC	0,48	0,00	0,00	175	0,083	10,454	21,046	28,046
Tramo [82-83]	12 PVC	0,17	0,00	-5,00	224	-4,962	5,492	26,008	33,008
Válvula [83-84]	2"		0,40		224	0,089	5,582	25,918	32,918
Grifo [84]							5,582	25,918	32,918
Tramo [82-85]	12 PVC	14,34	0,00	0,00	224	3,207	13,661	17,839	24,839
Tramo [85-86]	12 PVC	9,64	0,00	0,00	224	2,157	15,818	15,682	22,682
Tramo [86-87]	12 PVC	5,51	0,00	-5,00	224	-3,768	12,050	19,450	26,450
Válvula [87-88]	2"		0,40		224	0,089	12,139	19,361	26,361
Grifo [88]							12,139	19,361	26,361
Tramo [81-89]	25 PVC	2,60	0,00	0,00	56	0,145	10,516	20,984	27,984
Tramo [89-90]	12 PVC	5,18	0,00	-5,00	224	-3,842	6,673	24,827	31,827
Válvula [90-91]	2"		0,40		224	0,089	6,763	24,737	31,737
Grifo [91]							6,763	24,737	31,737
Tramo [89-92]	25 PVC	2,68	0,00	0,00	55	0,147	10,663	20,837	27,837
Tramo [92-93]	25 PVC	1,73	0,00	0,00	55	0,095	10,758	20,742	27,742
Tramo [93-94]	25 PVC	4,33	0,00	0,00	55	0,237	10,995	20,505	27,505
Tramo [94-95]	20 PVC	0,83	0,00	0,00	123	0,102	11,097	20,403	27,403
Tramo [95-96]	12 PVC	0,37	0,00	-5,00	224	-4,918	6,179	25,321	32,321
Válvula [96-97]	2"		0,40		224	0,089	6,269	25,231	32,231
Grifo [97]							6,269	25,231	32,231
Tramo [95-98]	16 PVC	2,39	0,00	0,00	175	0,419	11,516	19,984	26,984
Válvula [98-99]	2"		0,40		175	0,070	11,586	19,914	26,914
Grifo [99]							11,586	19,914	26,914
Tramo [94-100]	20 PVC	0,58	0,00	0,00	123	0,072	11,067	20,433	27,433
Tramo [100-101]	12 PVC	0,35	0,00	-5,00	224	-4,922	6,145	25,355	32,355
Válvula [101-102]	2"		0,40		224	0,089	6,235	25,265	32,265



Anejo n°9 : Instalación de Fontanería

Grifo [102]							6,235	25,265	32,265
Tramo [100-103]	16 PVC	2,48	0,00	0,00	175	0,434	11,501	19,999	26,999
Tramo [103-104]	16 PVC	0,53	0,00	-5,00	175	-4,908	6,593	24,907	31,907
Válvula [104-105]	2"		0,40		175	0,070	6,663	24,837	31,837
Grifo [105]							6,663	24,837	31,837
Tramo [80-106]	25 PVC	0,23	0,00	0,00	71	0,016	10,286	21,214	28,214
Tramo [106-107]	16 PVC	0,07	0,00	-5,00	175	-4,988	5,298	26,202	33,202
Válvula [107-108]	2"		0,40		175	0,070	5,368	26,132	33,132
Grifo [108]							5,368	26,132	33,132
Tramo [106-109]	25 PVC	0,33	0,00	0,00	55	0,018	10,304	21,196	28,196
Tramo [109-110]	25 PVC	0,44	0,00	0,00	71	0,031	10,335	21,165	28,165
Tramo [110-111]	16 PVC	0,09	0,00	-5,00	175	-4,984	5,351	26,149	33,149
Válvula [111-112]	2"		0,40		175	0,070	5,421	26,079	33,079
Grifo [112]							5,421	26,079	33,079
Tramo [110-113]	16 PVC	0,83	0,00	-5,00	175	-4,854	5,481	26,019	33,019
Válvula [113-114]	2"		0,40		175	0,070	5,551	25,949	32,949
Grifo [114]							5,551	25,949	32,949
Tramo [109-115]	16 PVC	6,70	0,00	0,00	175	1,175	11,478	20,022	27,022
Tramo [115-116]	12 PVC	0,38	0,00	-5,00	224	-4,914	6,564	24,936	31,936
Válvula [116-117]	2"		0,40		224	0,089	6,654	24,846	31,846
Grifo [117]							6,654	24,846	31,846
Tramo [115-118]	12 PVC	1,25	0,00	0,00	224	0,279	11,757	19,743	26,743
Tramo [118-119]	12 PVC	0,35	0,00	-5,00	224	-4,921	6,837	24,663	31,663
Válvula [119-120]	2"		0,40		224	0,089	6,926	24,574	31,574
Grifo [120]							6,926	24,574	31,574
Tramo [73-121]	20 PVC	0,43	0,00	0,00	164	0,071	10,129	21,371	28,371
Tramo [121-122]	12 PVC	0,04	0,00	-5,00	258	-4,989	5,141	26,359	33,359
Válvula [122-123]	2"		0,40		258	0,103	5,244	26,256	33,256
Grifo [123]							5,244	26,256	33,256
Tramo [121-124]	20 PVC	0,30	0,00	0,00	152	0,046	10,175	21,325	28,325
Tramo [124-125]	20 PVC	0,24	0,00	0,00	141	0,034	10,210	21,290	28,290
Tramo [125-126]	16 PVC	0,04	0,00	-3,50	201	-3,492	6,717	24,783	31,783
Válvula [126-127]	2"		0,40		201	0,080	6,798	24,702	31,702
Grifo [127]							6,798	24,702	31,702
Tramo [125-128]	12 PVC	0,85	0,00	0,00	258	0,219	10,429	21,071	28,071
Válvula [128-129]	2"		0,40		258	0,103	10,532	20,968	27,968
Grifo [129]							10,532	20,968	27,968
Tramo [124-130]	20 PVC	6,49	0,00	0,00	89	0,577	10,752	20,748	27,748
Tramo [130-131]	12 PVC	0,24	0,00	-5,00	258	-4,938	5,814	25,686	32,686
Válvula [131-132]	2"		0,40		258	0,103	5,917	25,583	32,583
Grifo [132]							5,917	25,583	32,583

Anejo n°9 : Instalación de Fontanería

Tramo [130-133]	16 PVC	1,08	0,00	0,00	223	0,241	10,993	20,507	27,507
Tramo [133-134]	12 PVC	0,03	0,00	-5,00	258	-4,993	6,000	25,500	32,500
Válvula [134-135]	2"		0,40		258	0,103	6,103	25,397	32,397
Grifo [135]							6,103	25,397	32,397
Tramo [133-136]	16 PVC	0,38	0,00	0,00	201	0,077	11,070	20,430	27,430
Tramo [136-137]	12 PVC	0,18	0,00	-5,00	258	-4,953	6,118	25,382	32,382
Válvula [137-138]	2"		0,40		258	0,103	6,221	25,279	32,279
Grifo [138]							6,221	25,279	32,279
Tramo [136-139]	12 PVC	1,13	0,00	0,00	258	0,291	11,361	20,139	27,139
Válvula [139-140]	2"		0,40		258	0,103	11,464	20,036	27,036
Grifo [140]							11,464	20,036	27,036
Tramo [69-141]	20 PVC	2,60	0,00	0,00	152	0,396	10,247	21,253	28,253
Tramo [141-142]	20 PVC	1,84	0,00	0,00	152	0,280	10,527	20,973	27,973
Tramo [142-143]	20 PVC	4,44	0,00	0,00	152	0,676	11,203	20,297	27,297
Tramo [143-144]	16 PVC	0,82	0,00	0,00	223	0,184	11,387	20,113	27,113
Tramo [144-145]	12 PVC	0,24	0,00	0,00	258	0,063	11,450	20,050	27,050
Válvula [145-146]	2"		0,40		258	0,103	11,553	19,947	26,947
Grifo [146]							11,553	19,947	26,947
Tramo [144-147]	16 PVC	1,01	0,00	0,00	201	0,202	11,589	19,911	26,911
Tramo [147-148]	12 PVC	1,62	0,00	0,00	258	0,418	12,007	19,493	26,493
Válvula [148-149]	2"		0,40		258	0,103	12,110	19,390	26,390
Grifo [149]							12,110	19,390	26,390
Tramo [147-150]	12 PVC	0,06	0,00	0,00	258	0,015	11,604	19,896	26,896
Válvula [150-151]	2"		0,40		258	0,103	11,707	19,793	26,793
Grifo [151]							11,707	19,793	26,793
Tramo [143-152]	20 PVC	0,43	0,00	0,00	127	0,055	11,258	20,242	27,242
Tramo [152-153]	12 PVC	0,22	0,00	0,00	258	0,058	11,316	20,184	27,184
Válvula [153-154]	2"		0,40		258	0,103	11,419	20,081	27,081
Grifo [154]							11,419	20,081	27,081
Tramo [152-155]	20 PVC	0,73	0,00	0,00	141	0,103	11,360	20,140	27,140
Tramo [155-156]	20 PVC	1,96	0,00	0,00	92	0,180	11,541	19,959	26,959
Válvula [156-157]	2"		0,40		92	0,037	11,577	19,923	26,923
Grifo [157]							11,577	19,923	26,923
Tramo [155-158]	12 PVC	0,08	0,00	0,00	258	0,021	11,381	20,119	27,119
Válvula [158-159]	2"		0,40		258	0,103	11,484	20,016	27,016
Grifo [159]							11,484	20,016	27,016
Tramo [8-160]	50 PVC	5,37	0,00	6,00	43	6,232	7,215	24,285	31,285
Tramo [160-161]	40 PVC	0,03	0,00	0,00	64	0,002	7,217	24,283	31,283
Válvula [161-162]	2"		0,40		64	0,026	7,242	24,258	31,258
Fluxor [162]							7,242	24,258	31,258
Tramo [160-163]	40 PVC	1,71	0,00	0,00	74	0,126	7,341	24,159	31,159

Tramo [163-164]	12 PVC	0,03	0,00	-5,00	258	-4,992	2,350	29,150	36,150
Válvula [164-165]	2"		0,40		258	0,103	2,453	29,047	36,047
Grifo [165]							2,453	29,047	36,047
Tramo [163-166]	40 PVC	6,85	0,00	0,00	64	0,439	7,780	23,720	30,720
Válvula [166-167]	2"		0,40		64	0,026	7,806	23,694	30,694
Fluxor [167]							7,806	23,694	30,694

Donde:

- Dn = Diámetro nominal.
- L = Longitud (m).
- Leq = Longitud equivalente (m).
- $\square H$  = Diferencia de cotas (m)
- JUni = Pérdida de carga unitaria (mm.c.a./m).
- JEl = Pérdida de carga en el elemento (m.c.a.).
- JAcu = Pérdida de carga acumulada (m.c.a.)
- Pmin = Presión mínima disponible (m.c.a.)
- Pmax = Presión máxima disponible (m.c.a.)

#### **4. LISTADO DE ELEMENTOS**

Unidades	Concepto	Medición
m	Tubo 75 PVC	36,01
m	Tubo 63 PVC	61,65
m	Tubo 16 PVC	20,10
m	Tubo 40 PVC	38,58
m	Tubo 25 PVC	15,36
m	Tubo 12 PVC	43,00
m	Tubo 32 PVC	6,71
m	Tubo 20 PVC	20,87
m	Tubo 50 PVC	5,37
ud	Válvula de corte de 2 1/2", de compuerta, serie 'Compuerta estándar', cuerpo de acero inoxidable y elementos internos de acero inoxidable	2,00
ud	Válvula de corte de 2", de compuerta, serie 'Compuerta estándar', cuerpo de acero inoxidable y elementos internos de acero inoxidable	50,00
ud	Válvula de retención de 2 1/2", de clapeta, serie 'Alarma (tipo clapeta)', cuerpo de latón y elementos internos de bronce	1,00
ud	Grifo agua fría (2) (Q=0,15 l/s, P=2,000 m.c.a.)	1,00
ud	Grifo agua caliente (Q=0,20 l/s, P=2,000 m.c.a.)	6,00
ud	Grifo agua fría (2) (Q=0,20 l/s, P=2,000 m.c.a.)	3,00
ud	Grifo agua fría (2) (Q=0,10 l/s, P=2,000 m.c.a.)	14,00
ud	Grifo agua caliente (Q=0,10 l/s, P=2,000 m.c.a.)	7,00
ud	Fluxor (Q=1,25 l/s, P=7,000 m.c.a.)	15,00
ud	Contador general	1,00



## **ANEJO N° 10**

### **INSTALACIÓN ELÉCTRICA; ALUMBRADO Y FUERZA.**

## **ANEJO 10: INSTALACIÓN ELÉCTRICA.**

1.INTRODUCCIÓN.....	1
---------------------	---

### INSTALACIÓN DE FUERZA.

1.MEMORIA JUSTIFICATIVA.....	1
1.1.POTENCIAS.....	1
1.2.INTENSIDADES.....	2
1.3.SECCIÓN.....	2
1.4.CAÍDA DE TENSIÓN.....	4
2.DEMANDA DE POTENCIA.....	5
3.CUADROS RESUMEN POR CIRCUITOS.....	9
4.LISTADO DE MATERIALES.....	12

### INSTALACIÓN DE ALUMBRADO.

1.MEMORIA JUSTIFICATIVA.....	12
1.1.POTENCIAS.....	13
1.2.INTENSIDADES.....	13
1.3.SECCIÓN.....	13
1.4.CAÍDA DE TENSIÓN.....	14
2.DEMANDA DE POTENCIA.....	1
3.CUADROS RESUMEN POR CIRCUITOS.....	16
4.MEMORIA DETALLADA POR CIRCUITOS.....	18
5.LISTADO DE MATERIALES.....	25
6.ALUMBRADO EXTERIOR.....	25

## **1. INTRODUCCIÓN**

En este anejo se determinarán las necesidades de fuerza de la maquinaria, aparatos eléctricos, necesidades de alumbrado exterior y alumbrado interior. Para la definición y cálculo de los elementos que componen la instalación eléctrica del proyecto se realizará atendiendo a las especificaciones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

La acometida de la red se hará directamente desde la línea de reparto del Polígono.

La instalación eléctrica constará de dos redes separadas, por un lado la de fuerza y por otro la de alumbrado.

## **INSTALACIÓN DE FUERZA**

### **1. MEMORIA JUSTIFICATIVA**

#### **1.1. POTENCIAS**

Calcularemos la potencia real de un tramo sumando la potencia instalada de los receptores que alimenta, y aplicando la simultaneidad adecuada y los coeficientes impuestos por el REBT. Entre estos últimos cabe destacar:

- Factor de 1'8 a aplicar en tramos que alimentan a puntos de luz con lámparas o tubos de descarga. (Instrucción ITC-BT-09, apartado 3 e Instrucción ITC-BT 44, apartado 3.1 del REBT).
- Factor de 1'25 a aplicar en tramos que alimentan a uno o varios motores, y que afecta a la potencia del mayor de ellos. (Instrucción ITC-BT-47, apartado. 3 del REBT).

#### **1.2. INTENSIDADES**

Determinaremos la intensidad por aplicación de las siguientes expresiones:

*- Distribución monofásica:*

$$I = \frac{P}{V \cdot \text{Cos } \varphi}$$

Siendo:

- V = Tensión (V)
- P = Potencia (W)
- $\varphi$  = Intensidad de corriente (A)
- Cos  $\varphi$  = Factor de potencia

- *Distribución trifásica:*

Siendo:

- V = Tensión entre hilos activos.

### **1.3. SECCIÓN**

Para determinar la sección de los cables utilizaremos tres métodos de cálculo distintos:

- Calentamiento.
- Limitación de la caída de tensión en la instalación (momentos eléctricos).
- Limitación de la caída de tensión en cada tramo.

Adoptaremos la sección nominal más desfavorable de las tres resultantes, tomando como valores mínimos 1,50 mm<sup>2</sup> para alumbrado y 2,50 mm<sup>2</sup> para fuerza.

#### **1.3.1. CÁLCULO DE LA SECCIÓN POR CALENTAMIENTO**

Aplicaremos para el cálculo por calentamiento lo expuesto en la norma UNE 20460-/5-523-2004.

La intensidad máxima que debe circular por un cable para que éste no se deteriore viene marcada por las tablas 52-C1 a 52-C14, y 52-N1. En función del método de instalación adoptado de la tabla 52-B2, determinaremos el método de referencia según 52-B1, que en función del tipo de cable nos indicará la tabla de intensidades máximas que hemos de utilizar.



La intensidad máxima admisible se ve afectada por una serie de factores como son la temperatura ambiente, la agrupación de varios cables, la exposición al sol, etc. que generalmente reducen su valor. Hallaremos el factor por temperatura ambiente a partir de las tablas 52-D1 y 52-N2. El factor por agrupamiento, de las tablas 52-E1, 52-N3, 52-N4 A y 52-N4 B. Si el cable está expuesto al sol, o bien, se trata de un cable con aislamiento mineral, desnudo y accesible, aplicaremos directamente un 0,9. Si se trata de una instalación enterrada bajo tubo, aplicaremos un 0,8 a los valores de la tabla 52-N1.

Para el cálculo de la sección, dividiremos la intensidad de cálculo por el producto de todos los factores correctores, y buscaremos en la tabla la sección correspondiente para el valor resultante. Para determinar la intensidad máxima admisible del cable, buscaremos en la misma tabla la intensidad para la sección adoptada, y la multiplicaremos por el producto de los factores correctores.

### **1.3.2. MÉTODO DE LOS MOMENTOS ELÉCTRICOS**

Este método nos permitirá limitar la caída de tensión en toda la instalación a 4,50% para alumbrado y 6,50% para fuerza. Para ejecutarlo, utilizaremos las siguientes fórmulas:

- *Distribución monofásica:*

$$S = \frac{2 \cdot \lambda}{K \cdot e \cdot U_n}; \quad \lambda = \sum (L_i \cdot P_i)$$

Siendo:

S = Sección del cable (mm<sup>2</sup>)

$\lambda$  = Longitud virtual.

e = Caída de tensión (V)

K = Conductividad.

L<sub>i</sub> = Longitud desde el tramo hasta el receptor (m)

P<sub>i</sub> = Potencia consumida por el receptor (W)

U<sub>n</sub> = Tensión entre fase y neutro (V)

- *Distribución trifásica:*

$$S = \frac{\lambda}{K \cdot e \cdot U_n}; \quad \lambda = \sum (L_i \cdot P_i)$$

Siendo:

$$U_n = \text{Tensión entre fases (V)}$$

## **1.4. CAÍDA DE TENSIÓN**

Una vez determinada la sección, calcularemos la caída de tensión en el tramo aplicando las siguientes fórmulas:

- *Distribución monofásica:*

Siendo:

e = Caída de tensión (V)

S = Sección del cable (mm<sup>2</sup>)

K = Conductividad

L = Longitud del tramo (m)

P = Potencia de cálculo (W)

U<sub>n</sub> = Tensión entre fase y neutro (V)

- *Distribución trifásica:*

$$e = \frac{P \cdot L}{K \cdot S \cdot U_n}$$

Siendo:

U<sub>n</sub> = Tensión entre fases (V)

## **2. DEMANDA DE POTENCIA**

- **RESUMEN**

**Potencia instalada:** Consideramos la potencia instalada como la suma de los consumos de todos los receptores de la instalación. En este caso, y según desglose detallado, asciende a 50,47 kW.

**Potencia de cálculo:** Se trata de la máxima carga prevista para la que se dimensionan los conductores, y se obtiene aplicando los factores indicados por el REBT, así como la simultaneidad o reserva estimada para cada caso. Para la instalación objeto de proyecto, resulta una potencia de cálculo de 54,88 kW.

**Potencia a contratar:** Se elige la potencia normalizada por la compañía suministradora superior y más próxima a la potencia de cálculo. Dadas estas condiciones, seleccionamos una potencia a contratar de 54,88 kW.

#### - DESGLOSE NIVEL 0

##### Acometida

##### Fuerza

- Cuadro general.....50.466,40 w

*Total*.....**50.466,40 w**

##### Resumen

- Fuerza.....50.466,40 w

*Total*.....**50.466,40 w**

#### - DESGLOSE NIVEL 1

#### CUADRO GENERAL

##### Fuerza

- cuadro secundario 2.....18.007,20 w

- cuadro secundario 3.....1.766,40 w

- cuadro secundario 4.....7.248,00 w

- cuadro secundario 1.....7.944,80 w

- cuadro calefacción.....9.000,00 w

- cuadro alumbrado exterior.....6.500,00 w

*Total*.....**50.466,40 w**

##### Resumen

- Fuerza.....50.466,40 w

Total.....**50.466,40 w**

## **-DESGLOSE NIVEL 2**

### **CUADRO SECUNDARIO 1**

#### Fuerza

- 3 Uds. Equipo frigorifico × 1.104,00w c.u.....3.312,00 w  
- balaza industrial.....1.100,00 w  
- 4 uds. equipo frigorifico × 883,20W c.u.....3.532,80 w  
Total.....**7.944,80 w**

#### Resumen

- Fuerza.....7.944,80 w  
-Total.....**7.944,80 w**

### **CUADRO SECUNDARIO 2**

#### Fuerza

- 4 Uds. Equipo frigorifico × 1.104,00W c.u.....4.416,00 w  
- Equipo frigorifico.....883,20 w  
- 2 uds. amasadora × 1.100,00w c.u.....2.200,00 w  
- 2 uds. picadora × 1.500,00w c.u.....3.000,00 w  
- bascula industrial.....1.100,00 w  
- picadora-cutter.....1.500,00 w  
- bascula electronica.....500,00 w  
- 2 uds. embutidora × 1.104,00w c.u.....2.208,00 w  
- 2 uds. atadora-grapadora × 1.100,00w c.u.....2.200,00 w  
-Total.....**18.007,20 w**

#### Resumen

- Fuerza.....18.007,20 w  
-Total.....**18.007,20 w**

### CUADRO SECUNDARIO 3

#### Fuerza

- 2 Uds. Equipo frigorifico × 883,20W c.u.....	1.766,40 w
<i>-Total.....</i>	<b>1.766,40 w</b>

#### Resumen

- Fuerza.....	1.766,40 w
<i>-Total.....</i>	<b>1.766,40 w</b>

### CUADRO SECUNDARIO 4

#### Fuerza

- envasadora.....	1.100,00 w
- etiquetadora.....	2.100,00 w
- equipo frigorifico.....	1.104,00 w
- 2 uds. equipo frigorifico × 1.472,00W c.u.....	2.944,00 w
<i>-Total.....</i>	<b>7.248,00 w</b>

#### Resumen

- Fuerza.....	7.248,00 w
<i>-Total.....</i>	<b>7.248,00 w</b>

### CUADRO CALEFACCIÓN

#### Fuerza

- 9 Uds. Radiador × 1.000,00w c.u.....	9.000,00 w
<i>Total.....</i>	<b>9.000,00 w</b>

#### Resumen

- Fuerza.....	9.000,00 w
<i>-Total.....</i>	<b>9.000,00 w</b>

### CUADRO ALUMBRADO EXTERIOR

#### Fuerza

- Total alumbrado exterior.....6.500,00 w  
 -Total..... **6.500,00 w**

#### Resumen

- Fuerza.....6.500,00 w  
 -Total..... **6.500,00 w**

### 3. CUADROS RESUMEN POR CIRCUITOS

Acometida									
Circuito	Método de Instalación	Ltot	Lcdt	Un	Pcal	In	Imax	Sección	Cdt
	PVC 750V Cu Empotrado bajo tubo flexible PVC	9,17	9,17	400	54.882	88,02	94,0	(3×50/35)mm <sup>2</sup> Cu bajo tubo=32mm	0,1123

CUADRO GENERAL									
Circuito	Método de Instalación	Ltot	Lcdt	Un	Pcal	In	Imax	Sección	Cdt
	PVC 750V Cu Empotrado bajo tubo flexible PVC	109,75	79,16	400	54.882	88,02	94,0	(3×50/35)mm <sup>2</sup> Cu bajo tubo=32mm	1,3928

CUADRO ALUMBRADO EXTERIOR									
Circuito	Método de Instalación	Ltot	Lcdt	Un	Pcal	In	Imax	Sección	Cdt
	PVC 750V Cu Empotrado bajo tubo flexible PVC	0,20	0,20	400	6.500	10,42	15,5	(4×2,5)mm <sup>2</sup> Cu bajo tubo=20mm	0,1493

CUADRO CALEFACCIÓN									
Circuito	Método de Instalación	Ltot	Lcdt	Un	Pcal	In	Imax	Sección	Cdt
	PVC 750V Cu Empotrado bajo tubo flexible PVC	13,79	12,15	400	3.000	4,81	15,5	(4×2,5)mm <sup>2</sup> Cu bajo tubo=20mm	1,2409
	PVC 750V Cu Empotrado bajo tubo flexible PVC	16,24	16,24	400	6.000	9,62	15,5	(4×2,5)mm <sup>2</sup> Cu bajo tubo=20mm	1,3554

CUADRO SECUNDARIO 1									
Circuito	Método de Instalación	Ltot	Lcdt	Un	Pcal	In	Imax	Sección	Cdt
	PVC 750V Cu Empotrado bajo tubo flexible PVC	32,79	21,04	400	7.945	12,74	15,5	(4×2,5)mm <sup>2</sup> Cu bajo tubo=20mm	0,8345

CUADRO SECUNDARIO 2									
Circuito	Método de Instalación	Ltot	Lcdt	Un	Pcal	In	Imax	Sección	Cdt
	PVC 750V Cu Empotrado bajo tubo flexible PVC	16,82	13,98	400	4.195	6,73	15,5	(4×2,5)mm <sup>2</sup> Cu bajo tubo=20mm	0,7046
	PVC 750V Cu Empotrado bajo tubo flexible PVC	30,17	21,49	400	13.812	22,15	27,0	(4×6)mm <sup>2</sup> Cu bajo tubo=25mm	1,0219

CUADRO SECUNDARIO 3									
Circuito	Método de Instalación	Ltot	Lcdt	Un	Pcal	In	Imax	Sección	Cdt
	PVC 750V Cu Empotrado bajo tubo flexible PVC	18,25	17,93	400	1.766	2,83	15,5	(4×2,5)mm <sup>2</sup> Cu bajo tubo=20mm	1,0729

CUADRO SECUNDARIO 4									
Circuito	Método de Instalación	Ltot	Lcdt	Un	Pcal	In	Imax	Sección	Cdt
	PVC 750V Cu Empotrado bajo tubo flexible PVC	31,92	27,85	400	7.248	11,62	15,5	(4×2,5)mm <sup>2</sup> Cu bajo tubo=20mm	1,6278

Donde:

- Ltot= Longitud total del circuito, en metros.
- Lcdt = Longitud hasta el receptor con la caída de tensión más desfavorable, en metros.
- Un = Tensión de línea, en voltios.
- Pcal= Potencia de cálculo, en vatios.
- In = Intensidad de cálculo, en amperios.
- Imáx = Intensidad máxima admisible, en amperios.
- Sección= Sección elegida.
- Cdt = Caída de tensión acumulada en el receptor más desfavorable (%).



#### **4. LISTADO DE MATERIALES**

<b>Ud</b>	<b>Concepto</b>	<b>Medición</b>
m	Circuito, cable PVC 750V Cu Empotrado bajo tubo flexible PVC, de (3×50/35)mm <sup>2</sup> Cu bajo tubo=32mm.	10,99
m	Circuito, cable PVC 750V Cu Empotrado bajo tubo flexible PVC, de (3×25/16)mm <sup>2</sup> Cu bajo tubo=20mm.	25,70
m	Circuito, cable PVC 750V Cu Empotrado bajo tubo flexible PVC, de (4×10)mm <sup>2</sup> Cu bajo tubo=32mm.	0,15
m	Circuito, cable PVC 750V Cu Empotrado bajo tubo flexible PVC, de (4×2,5)mm <sup>2</sup> Cu bajo tubo=20mm.	221,70
m	Circuito, cable PVC 750V Cu Empotrado bajo tubo flexible PVC, de (4×6)mm <sup>2</sup> Cu bajo tubo=25mm.	18,54
m	Circuito, cable PVC 750V Cu Empotrado bajo tubo flexible PVC, de (4×4)mm <sup>2</sup> Cu bajo tubo=20mm.	2,01
ud	Punto terminal (1104w, f.p.0,90)	10,00
ud	Punto terminal (883w, f.p.0,90)	12,00
ud	Punto terminal (1100w, f.p.0,90)	7,00
ud	Punto terminal (1500w, f.p.0,90)	3,00
ud	Punto terminal (500w, f.p.0,90)	1,00
ud	Punto terminal (2100w, f.p.0,90)	1,00
ud	Punto terminal (1472w, f.p.0,90)	2,00
ud	Punto terminal (1000w, f.p.0,90)	9,00
ud	Punto terminal (6500w, f.p.0,90)	1,00
ud	Interruptor	23,00
ud	Caja de distribución para "CUADRO GENERAL".	1,00
ud	Caja de distribución para "CUADRO SECUNDARIO 2".	1,00
ud	Caja de distribución para "CUADRO SECUNDARIO 3".	1,00
ud	Caja de distribución para "CUADRO SECUNDARIO 4".	1,00
ud	Caja de distribución para "CUADRO SECUNDARIO 1".	1,00
ud	Caja de distribución para "CUADRO CALEFACCIÓN".	1,00
ud	Caja de distribución para "CUADRO ALUMBRADO EXTERIOR".	1,00
ud	Acometida (1)	1,00

## **INSTALACIÓN DE ALUMBRADO**

### **1. MEMORIA JUSTIFICATIVA**

#### **1.1. POTENCIAS**

Calcularemos la potencia real de un tramo sumando la potencia instalada de los receptores que alimenta, y aplicando la simultaneidad adecuada y los coeficientes impuestos por el REBT. Entre estos últimos cabe destacar:

- Factor de 1'8 a aplicar en tramos que alimentan a puntos de luz con lámparas o tubos de descarga. (Instrucción ITC-BT-09, apartado 3 e Instrucción ITC-BT 44, apartado 3.1 del REBT).
- Factor de 1'25 a aplicar en tramos que alimentan a uno o varios motores, y que afecta a la potencia del mayor de ellos. (Instrucción ITC-BT-47, apartado. 3 del REBT).

#### **1.2. INTENSIDADES**

Determinaremos la intensidad por aplicación de las siguientes expresiones:

- *Distribución monofásica:*

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos\varphi}$$

Siendo:

- V = Tensión (V)
- P = Potencia (W)
- $\varphi$  = Intensidad de corriente (A)
- $\cos\varphi$  = Factor de potencia

- *Distribución trifásica:*

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos\varphi}$$

Siendo:

- V = Tensión entre hilos activos.

#### **1.3. SECCIÓN**

Para determinar la sección de los cables utilizaremos tres métodos de cálculo distintos:

- Calentamiento.
- Limitación de la caída de tensión en la instalación (momentos eléctricos).
- Limitación de la caída de tensión en cada tramo.

Adoptaremos la sección nominal más desfavorable de las tres resultantes, tomando como valores mínimos 1,50 mm<sup>2</sup> para alumbrado y 2,50 mm<sup>2</sup> para fuerza.

### **1.3.1. CÁLCULO DE LA SECCIÓN POR CALENTAMIENTO**

Aplicaremos para el cálculo por calentamiento lo expuesto en la norma UNE 20.460-/5-523-2004. La intensidad máxima que debe circular por un cable para que éste no se deteriore viene marcada por las tablas 52-C1 a 52-C14, y 52-N1. En función del método de instalación adoptado de la tabla 52-B2, determinaremos el método de referencia según 52-B1, que en función del tipo de cable nos indicará la tabla de intensidades máximas que hemos de utilizar.

La intensidad máxima admisible se ve afectada por una serie de factores como son la temperatura ambiente, la agrupación de varios cables, la exposición al sol, etc. que generalmente reducen su valor. Hallaremos el factor por temperatura ambiente a partir de las tablas 52-D1 y 52-N2. El factor por agrupamiento, de las tablas 52-E1, 52-N3, 52-N4 A y 52-N4 B. Si el cable está expuesto al sol, o bien, se trata de un cable con aislamiento mineral, desnudo y accesible, aplicaremos directamente un 0,9. Si se trata de una instalación enterrada bajo tubo, aplicaremos un 0,8 a los valores de la tabla 52-N1.

Para el cálculo de la sección, dividiremos la intensidad de cálculo por el producto de todos los factores correctores, y buscaremos en la tabla la sección correspondiente para el valor resultante. Para determinar la intensidad máxima admisible del cable, buscaremos en la misma tabla la intensidad para la sección adoptada, y la multiplicaremos por el producto de los factores correctores.

### **1.3.2. MÉTODO DE LOS MOMENTOS ELÉCTRICOS**

Este método nos permitirá limitar la caída de tensión en toda la instalación a 4,50% para alumbrado y 6,50% para fuerza. Para ejecutarlo, utilizaremos las siguientes fórmulas:

- *Distribución monofásica:*

$$S = \frac{2 \cdot \lambda}{K \cdot e \cdot U_n}; \quad \lambda = \sum (L_i \cdot P_i)$$

Siendo:

S = Sección del cable (mm<sup>2</sup>)

$\lambda$  = Longitud virtual.

e = Caída de tensión (V)

K = Conductividad.

L<sub>i</sub> = Longitud desde el tramo hasta el receptor (m)

P<sub>i</sub> = Potencia consumida por el receptor (W)

U<sub>n</sub> = Tensión entre fase y neutro (V)

- *Distribución trifásica:*

$$S = \frac{\lambda}{K \cdot e \cdot U_n}; \quad \lambda = \sum (L_i \cdot P_i)$$

Siendo:

$$U_n = \text{Tensión entre fases (V)}$$

## 1.4. CAÍDA DE TENSIÓN

Una vez determinada la sección, calcularemos la caída de tensión en el tramo aplicando las siguientes fórmulas:

- *Distribución monofásica:*

$$e = \frac{2 \cdot P \cdot L}{K \cdot S \cdot U_n}$$

Siendo:

e = Caída de tensión (V)

S = Sección del cable (mm<sup>2</sup>)

K = Conductividad

L = Longitud del tramo (m)

P = Potencia de cálculo (W)

U<sub>n</sub> = Tensión entre fase y neutro (V)

- *Distribución trifásica:*

$$e = \frac{P \cdot L}{K \cdot S \cdot U_n}$$

Siendo:

U<sub>n</sub> = Tensión entre fases (V)

## 2. DEMANDA DE POTENCIA

### RESUMEN

**Potencia instalada:** Consideramos la potencia instalada como la suma de los consumos de todos los receptores de la instalación. En este caso, y según desglose detallado, asciende a 6,54 kW.

**Potencia de cálculo:** Se trata de la máxima carga prevista para la que se dimensionan los conductores, y se obtiene aplicando los factores indicados por el REBT, así como la simultaneidad o reserva estimada para cada caso. Para la instalación objeto de proyecto, resulta una potencia de cálculo de 6,54 kW.

**Potencia a contratar:** Se elige la potencia normalizada por la compañía suministradora superior y más próxima a la potencia de cálculo. Dadas estas condiciones, seleccionamos una potencia a de 6,90 kW.

### DESGLOSE NIVEL 0

**Acometida**

<u>Alumbrado</u>	
- .....	6.540,00 w
<i>Total</i> .....	<b>6.540,00 w</b>

<u>Resumen</u>	
- Alumbrado.....	6.540,00 w
<i>Total</i> .....	<b>6.540,00 w</b>

**- DESGLOSE NIVEL 1**

<u>Alumbrado</u>	
- cuadro secundario 1.....	510,00 w
- cuadro secundario 2.....	900,00 w
- cuadro secundario 3.....	2.340,00 w
- cuadro secundario 4.....	540,00 w
- cuadro secundario 5.....	2.250,00 w
<i>Total</i> .....	<b>6.540,00 w</b>

<u>Resumen</u>	
- Alumbrado.....	6.540,00 w
<i>Total</i> .....	<b>6.540,00 w</b>

**- DESGLOSE NIVEL 2**

**CUADRO SECUNDARIO 1**

<u>Alumbrado</u>	
- 6 Uds. fluorescente × 60,00W c.u.....	360,00 w
- 5 uds. fluorescente × 30,00W c.u.....	150,00 w
<i>Total</i> .....	<b>510,00 w</b>

<u>Resumen</u>	
- Alumbrado.....	510,00 w
<i>Total</i> .....	<b>510,00 w</b>

**CUADRO SECUNDARIO 2**

<u>Alumbrado</u>	
- 14 Uds. fluorescente × 60,00W c.u.....	840,00 w
- 2 uds. fluorescente × 30,00W c.u.....	60,00 w
<i>Total</i> .....	<b>900,00 w</b>

<u>Resumen</u>	
- Alumbrado.....	900,00 w
<i>Total</i> .....	<b>900,00 w</b>

### CUADRO SECUNDARIO 3

Alumbrado

- 39 Uds. fluorescente × 60,00W c.u.....2.340,00 w  
 Total.....**2.340,00 w**

Resumen

- Alumbrado.....2.340,00 w  
 Total.....**2.340,00 w**

### CUADRO SECUNDARIO 4

Alumbrado

- 4 Uds. fluorescente × 30,00W c.u.....120,00 w  
 - 7 uds. fluorescente × 60,00W c.u.....420,00 w  
 Total.....**540,00 w**

Resumen

- Alumbrado.....540,00 w  
 Total.....**540,00 w**

### CUADRO SECUNDARIO 5

Alumbrado

- 14 Uds. Halógeno × 75,00W c.u.....1.050,00 w  
 - 20 uds. fluorescente × 60,00W c.u.....1.200,00 w  
 Total.....**2.250,00 w**

Resumen

- Alumbrado.....2.250,00 w  
 Total.....**2.250,00 w**

### 3. CUADROS RESUMEN POR CIRCUITOS

Acometida										
Circuito	Método de Instalación	Ltot	Lcdt	Un	Pcal	In	Imax	Sección	Cdt	
	PVC 750V Cu Empotrado bajo tubo flexible PVC	5,02	5,02	400	6.540	9,44	12,0	(4×1,5)mm <sup>2</sup> Cu bajo tubo=16mm	0,2442	

Circuito	Método de Instalación	Ltot	Lcdt	Un	Pcal	In	Imax	Sección	Cdt
	PVC 750V Cu Empotrado bajo tubo flexible PVC	53,40	48,01	400	6.540	9,44	12,0	(4×1,5)mm <sup>2</sup> Cu bajo tubo=16mm	1,3030

### CUADRO SECUNDARIO 1

Circuito	Método de Instalación	Ltot	Lcdt	Un	Pcal	In	Imax	Sección	Cdt
	PVC 750V Cu Empotrado bajo tubo flexible PVC	48,15	21,42	400	510	0,74	12,0	(4×1,5)mm <sup>2</sup> Cu bajo tubo=16mm	0,7683

### CUADRO SECUNDARIO 2

Circuito	Método de Instalación	Ltot	Lcdt	Un	Pcal	In	Imax	Sección	Cdt
	PVC 750V Cu Empotrado bajo tubo flexible PVC	46,79	22,77	400	840	1,21	12,0	(4×1,5)mm <sup>2</sup> Cu bajo tubo=16mm	1,0071
	PVC 750V Cu Empotrado bajo tubo flexible PVC	6,06	6,06	400	60	0,09	12,0	(4×1,5)mm <sup>2</sup> Cu bajo tubo=16mm	0,9245

### CUADRO SECUNDARIO 3

Circuito	Método de Instalación	Ltot	Lcdt	Un	Pcal	In	Imax	Sección	Cdt
	PVC 750V Cu Empotrado bajo tubo flexible PVC	118,28	26,77	400	2.340	3,38	12,0	(4×1,5)mm <sup>2</sup> Cu bajo tubo=16mm	1,4398

CUADRO SECUNDARIO 4										
Circuito	Método de Instalación	Ltot	Lcdt	Un	Pcal	In	Imax	Sección	Cdt	
	PVC 750V Cu Empotrado bajo tubo flexible PVC	33,98	21,76	400	540	0,78	12,0	(4×1,5)mm <sup>2</sup> Cu bajo tubo=16mm	1,3473	

CUADRO SECUNDARIO 5										
Circuito	Método de Instalación	Ltot	Lcdt	Un	Pcal	In	Imax	Sección	Cdt	
	PVC 750V Cu Empotrado bajo tubo flexible PVC	84,26	41,54	400	2.250	3,25	12,0	(4×1,5)mm <sup>2</sup> Cu bajo tubo=16mm	0,5392	

Donde:

- Ltot = Longitud total del circuito, en metros.
- Lcdt = Longitud hasta el receptor con la caída de tensión más desfavorable, en metros.
- Un = Tensión de línea, en voltios.
- Pcal = Potencia de cálculo, en vatios.
- In = Intensidad de cálculo, en amperios.
- Imáx = Intensidad máxima admisible, en amperios.
- Sección = Sección elegida.
- Cdt = Caída de tensión acumulada en el receptor más desfavorable (%).

#### 4. MEMORIA DETALLADA POR CIRCUITOS

Datos de partida:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todos los tramos del circuito suman una longitud de 5,02 m.</li> <li>• El cable empleado y su instalación siguen la referencia PVC 750V Cu Empotrado bajo tubo flexible PVC.</li> <li>• Los conductores están distribuidos en 3F+N con 1 conductor por fase.</li> <li>• La tensión entre hilos activos es de 400 V.</li> </ul>
Potencias:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todos los receptores alimentados por el circuito suman una potencia instalada de 6.540 W.</li> <li>• Aplicamos factor de simultaneidad, obteniendo una potencia final de cálculo de 6.540 W.</li> </ul>
Intensidades:



- En función de la potencia de cálculo, y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo, o máxima prevista, que asciende a 9,44 A:

$$6.540/(\sqrt{3} \times 400 \times 1,00) = 9,44 \text{ A}$$

- Según la tabla 52-C3, col.A Cu y los factores correctores (1,00) que la norma UNE 20.460 especifica para este tipo de configuración de cable y montaje, la intensidad máxima admisible del circuito para la sección adoptada según el apartado siguiente, se calcula en 12,00 A:

$$12,00 \times 1,00 = 12,00 \text{ A}$$

- En función de la potencia de cortocircuito de la red y la impedancia de los conductores hasta este punto de la instalación, obtenemos una intensidad de cortocircuito de **3,00 kA**.

#### **Secciones:**

- Obtenemos una sección por caída de tensión de 0,68 mm<sup>2</sup> y por calentamiento de 1,50 mm<sup>2</sup>.
- Adoptamos la sección de 1,50 mm<sup>2</sup> y designamos el circuito con:

$$(4 \times 1,5) \text{ mm}^2 \text{ Cu bajo tubo} = 16 \text{ mm}$$

#### **Caídas de tensión:**

- La caída de tensión acumulada más desfavorable del circuito se produce en un cuadro distribución a 5,02 metros de la cabecera del mismo, y tiene por valor 0,9769 V (0,24 %).

#### **Datos de partida:**

- Todos los tramos del circuito suman una longitud de 53,40 m.
- El cable empleado y su instalación siguen la referencia PVC 750V Cu Empotrado bajo tubo flexible PVC.
- Los conductores están distribuidos en 3F+N con 1 conductor por fase.
- La tensión entre hilos activos es de 400 V.

#### **Potencias:**

- Todos los receptores alimentados por el circuito suman una potencia instalada de 6.540 W.
- Aplicamos factor de simultaneidad, obteniendo una potencia final de cálculo de 6.540 W.

#### **Intensidades:**

- En función de la potencia de cálculo, y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo, o máxima prevista, que asciende a 9,44 A:

$$6.540/(\sqrt{3} \times 400 \times 1,00) = 9,44 \text{ A}$$

- Según la tabla 52-C3, col.A Cu y los factores correctores (1,00) que la norma UNE 20.460 especifica para este tipo de configuración de cable y montaje, la intensidad máxima admisible del circuito para la sección adoptada según el apartado siguiente, se calcula en 12,00 A:

$$12,00 \times 1,00 = 12,00 \text{ A}$$

- En función de la potencia de cortocircuito de la red y la impedancia de los conductores hasta este punto de la instalación, obtenemos una intensidad de cortocircuito de 2,34 kA.

**Secciones:**

- Obtenemos una sección por caída de tensión de 0,63 mm<sup>2</sup> y por calentamiento de 1,50 mm<sup>2</sup>.
- Adoptamos la sección de 1,50 mm<sup>2</sup> y designamos el circuito con:

$$(4 \times 1,5) \text{ mm}^2 \text{ Cu bajo tubo} = 16 \text{ mm}$$

**Caídas de tensión:**

- La caída de tensión acumulada más desfavorable del circuito se produce en un cuadro distribución a 48,01 metros de la cabecera del mismo, y tiene por valor 5,2121 V (1,30 %).

**Datos de partida:**

- Todos los tramos del circuito suman una longitud de 48,15 m.
- El cable empleado y su instalación siguen la referencia PVC 750V Cu Empotrado bajo tubo flexible PVC.
- Los conductores están distribuidos en 3F+N con 1 conductor por fase.
- La tensión entre hilos activos es de 400 V.

**Potencias:**

- Todos los receptores alimentados por el circuito suman una potencia instalada de 510 W.
- Aplicamos factor de simultaneidad, obteniendo una potencia final de cálculo de 510 W.

**Intensidades:**

- En función de la potencia de cálculo, y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo, o máxima prevista, que asciende a 0,74 A:

$$510 / (\sqrt{3} \times 400 \times 1,00) = 0,74 \text{ A}$$

- Según la tabla 52-C3, col.A Cu y los factores correctores (1,00) que la norma UNE 20.460 especifica para este tipo de configuración de cable y montaje, la intensidad máxima admisible del circuito para la sección adoptada según el apartado siguiente, se calcula en 12,00 A:

$$12,00 \times 1,00 = 12,00 \text{ A}$$

- En función de la potencia de cortocircuito de la red y la impedancia de los conductores hasta este punto de la instalación, obtenemos una intensidad de cortocircuito de 0,73 kA.

**Secciones:**

- Obtenemos una sección por caída de tensión de 0,02 mm<sup>2</sup> y por calentamiento de 1,50 mm<sup>2</sup>.
- Adoptamos la sección de 1,50 mm<sup>2</sup> y designamos el circuito con:

$(4 \times 1,5) \text{ mm}^2 \text{ Cu}$  bajo tubo=16mm

**Caídas de tensión:**

- La caída de tensión acumulada más desfavorable del circuito se produce en un alumbrado incandescente a 21,42 metros de la cabecera del mismo, y tiene por valor 3,0732 V (0,77 %).

**Datos de partida:**

- Todos los tramos del circuito suman una longitud de 46,79 m.
- El cable empleado y su instalación siguen la referencia PVC 750V Cu Empotrado bajo tubo flexible PVC.
- Los conductores están distribuidos en 3F+N con 1 conductor por fase.
- La tensión entre hilos activos es de 400 V.

**Potencias:**

- Todos los receptores alimentados por el circuito suman una potencia instalada de 840 W.
- Aplicamos factor de simultaneidad, obteniendo una potencia final de cálculo de 840 W.

**Intensidades:**

- En función de la potencia de cálculo, y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo, o máxima prevista, que asciende a 1,21 A:

$$840 / (\sqrt{3} \times 400 \times 1,00) = 1,21 \text{ A}$$

- Según la tabla 52-C3, col.A Cu y los factores correctores (1,00) que la norma UNE 20.460 especifica para este tipo de configuración de cable y montaje, la intensidad máxima admisible del circuito para la sección adoptada según el apartado siguiente, se calcula en 12,00 A:

$$12,00 \times 1,00 = 12,00 \text{ A}$$

- En función de la potencia de cortocircuito de la red y la impedancia de los conductores hasta este punto de la instalación, obtenemos una intensidad de cortocircuito de 0,55 kA.

**Secciones:**

- Obtenemos una sección por caída de tensión de 0,04 mm<sup>2</sup> y por calentamiento de 1,50 mm<sup>2</sup>.
- Adoptamos la sección de 1,50 mm<sup>2</sup> y designamos el circuito con:

$(4 \times 1,5) \text{ mm}^2 \text{ Cu}$  bajo tubo=16mm

**Caídas de tensión:**

- La caída de tensión acumulada más desfavorable del circuito se produce en un alumbrado incandescente a 22,77 metros de la cabecera del mismo, y tiene por valor 4,0286 V (1,01 %).

**Datos de partida:**

- Todos los tramos del circuito suman una longitud de 6,06 m.
- El cable empleado y su instalación siguen la referencia PVC 750V Cu Empotrado bajo tubo flexible PVC.
- Los conductores están distribuidos en 3F+N con 1 conductor por fase.
- La tensión entre hilos activos es de 400 V.

**Potencias:**

- Todos los receptores alimentados por el circuito suman una potencia instalada de 60 W.
- Aplicamos factor de simultaneidad, obteniendo una potencia final de cálculo de 60 W.

**Intensidades:**

- En función de la potencia de cálculo, y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo, o máxima prevista, que asciende a 0,09 A:

$$60/(\sqrt{3} \times 400 \times 1,00) = 0,09 \text{ A}$$

- Según la tabla 52-C3, col.A Cu y los factores correctores (1,00) que la norma UNE 20.460 especifica para este tipo de configuración de cable y montaje, la intensidad máxima admisible del circuito para la sección adoptada según el apartado siguiente, se calcula en 12,00 A:

$$12,00 \times 1,00 = 12,00 \text{ A}$$

- En función de la potencia de cortocircuito de la red y la impedancia de los conductores hasta este punto de la instalación, obtenemos una intensidad de cortocircuito de 0,52 kA.

**Secciones:**

- Obtenemos una sección por caída de tensión de 0,00 mm<sup>2</sup> y por calentamiento de 1,50 mm<sup>2</sup>.
- Adoptamos la sección de 1,50 mm<sup>2</sup> y designamos el circuito con:

$$(4 \times 1,5) \text{ mm}^2 \text{ Cu bajo tubo} = 16 \text{ mm}$$

**Caídas de tensión:**

- La caída de tensión acumulada más desfavorable del circuito se produce en un alumbrado incandescente a 6,06 metros de la cabecera del mismo, y tiene por valor 3,6978 V (0,92 %).

**Datos de partida:**

- Todos los tramos del circuito suman una longitud de 118,28 m.
- El cable empleado y su instalación siguen la referencia PVC 750V Cu Empotrado bajo tubo flexible PVC.
- Los conductores están distribuidos en 3F+N con 1 conductor por fase.
- La tensión entre hilos activos es de 400 V.

**Potencias:**

- Todos los receptores alimentados por el circuito suman una potencia instalada de 2.340 W.
- Aplicamos factor de simultaneidad, obteniendo una potencia final de cálculo de 2.340 W.

**Intensidades:**

- En función de la potencia de cálculo, y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo, o máxima prevista, que asciende a 3,38 A:

$$2.340/(\sqrt{3} \times 400 \times 1,00) = 3,38 \text{ A}$$

- Según la tabla 52-C3, col.A Cu y los factores correctores (1,00) que la norma UNE 20.460 especifica para este tipo de configuración de cable y montaje, la intensidad máxima admisible del circuito para la sección adoptada según el apartado siguiente, se calcula en 12,00 A:

$$12,00 \times 1,00 = 12,00 \text{ A}$$

- En función de la potencia de cortocircuito de la red y la impedancia de los conductores hasta este punto de la instalación, obtenemos una intensidad de cortocircuito de 0,34 kA.

**Secciones:**

- Obtenemos una sección por caída de tensión de 0,12 mm<sup>2</sup> y por calentamiento de 1,50 mm<sup>2</sup>.
- Adoptamos la sección de 1,50 mm<sup>2</sup> y designamos el circuito con:

$$(4 \times 1,5) \text{ mm}^2 \text{ Cu bajo tubo} = 16 \text{ mm}$$

**Caídas de tensión:**

- La caída de tensión acumulada más desfavorable del circuito se produce en un alumbrado incandescente a 26,77 metros de la cabecera del mismo, y tiene por valor 5,7593 V (1,44 %).

**Datos de partida:**

- Todos los tramos del circuito suman una longitud de 33,98 m.
- El cable empleado y su instalación siguen la referencia PVC 750V Cu Empotrado bajo tubo flexible PVC.
- Los conductores están distribuidos en 3F+N con 1 conductor por fase.
- La tensión entre hilos activos es de 400 V.

**Potencias:**

- Todos los receptores alimentados por el circuito suman una potencia instalada de 540 W.
- Aplicamos factor de simultaneidad, obteniendo una potencia final de cálculo de 540 W.

**Intensidades:**

- En función de la potencia de cálculo, y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo, o máxima prevista, que asciende a 0,78 A:

$$540/(\sqrt{3} \times 400 \times 1,00) = 0,78 \text{ A}$$

- Según la tabla 52-C3, col.A Cu y los factores correctores (1,00) que la norma UNE 20.460 especifica para este tipo de configuración de cable y montaje, la intensidad máxima admisible del circuito para la sección adoptada según el apartado siguiente, se calcula en 12,00 A:

$$12,00 \times 1,00 = 12,00 \text{ A}$$

- En función de la potencia de cortocircuito de la red y la impedancia de los conductores hasta este punto de la instalación, obtenemos una intensidad de cortocircuito de 0,28 kA.

#### Secciones:

- Obtenemos una sección por caída de tensión de 0,02 mm<sup>2</sup> y por calentamiento de 1,50 mm<sup>2</sup>.
- Adoptamos la sección de 1,50 mm<sup>2</sup> y designamos el circuito con:

$$(4 \times 1,5) \text{ mm}^2 \text{ Cu bajo tubo} = 16 \text{ mm}$$

#### Caídas de tensión:

- La caída de tensión acumulada más desfavorable del circuito se produce en un alumbrado incandescente a 21,76 metros de la cabecera del mismo, y tiene por valor 5,3890 V (1,35 %).

#### Datos de partida:

- Todos los tramos del circuito suman una longitud de 84,26 m.
- El cable empleado y su instalación siguen la referencia PVC 750V Cu Empotrado bajo tubo flexible PVC.
- Los conductores están distribuidos en 3F+N con 1 conductor por fase.
- La tensión entre hilos activos es de 400 V.

#### Potencias:

- Todos los receptores alimentados por el circuito suman una potencia instalada de 2.250 W.
- Aplicamos factor de simultaneidad, obteniendo una potencia final de cálculo de 2.250 W.

#### Intensidades:

- En función de la potencia de cálculo, y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo, o máxima prevista, que asciende a 3,25 A:

$$2.250/(\sqrt{3} \times 400 \times 1,00) = 3,25 \text{ A}$$

- Según la tabla 52-C3, col.A Cu y los factores correctores (1,00) que la norma UNE 20.460 especifica para este tipo de configuración de cable y montaje, la intensidad máxima admisible del circuito para la sección adoptada según el apartado siguiente, se calcula en 12,00 A:

$$12,00 \times 1,00 = 12,00 \text{ A}$$

- En función de la potencia de cortocircuito de la red y la impedancia de los conductores

hasta este punto de la instalación, obtenemos una intensidad de cortocircuito de 1,28 kA.

**Secciones:**

- Obtenemos una sección por caída de tensión de 0,07 mm<sup>2</sup> y por calentamiento de 1,50 mm<sup>2</sup>.
- Adoptamos la sección de 1,50 mm<sup>2</sup> y designamos el circuito con:

(4×1,5)mm<sup>2</sup>Cu bajo tubo=16mm

**Caídas de tensión:**

- La caída de tensión acumulada más desfavorable del circuito se produce en un alumbrado incandescente a 41,54 metros de la cabecera del mismo, y tiene por valor 2,1568 V (0,54 %).

**5. LISTADO DE MATERIALES**

Ud	Concepto	Medición
M	Circuito, cable PVC 750V Cu Empotrado bajo tubo flexible PVC, de (4×1,5)mm <sup>2</sup> Cu bajo tubo=16mm.	395,94
Ud	Punto de Luz Incandescente (60w)	86,00
Ud	Punto de Luz Incandescente (30w)	11,00
Ud	Halógena 220V 75W 8cm ø (75w)	14,00
Ud	Caja de distribución para "".	1,00
Ud	Caja de distribución para "CUADRO SECUNDARIO 1".	1,00
Ud	Caja de distribución para "CUADRO SECUNDARIO 2".	1,00
Ud	Caja de distribución para "CUADRO SECUNDARIO 3".	1,00
Ud	Caja de distribución para "CUADRO SECUNDARIO 4".	1,00
Ud	Caja de distribución para "CUADRO SECUNDARIO 5".	1,00
Ud	Acometida (1)	1,00

**6. ALUMBRADO EXTERIOR**

La iluminación exterior tiene que cumplir la finalidad de alumbrado de las zonas de tránsito y de servicio. Para este fin se van a instalar en los alrededores de la nave, y como iluminación para la parcela, un total de 26 puntos de iluminación, con una potencia de 250 W cada uno.

Estos puntos de luz quedarán situados de la siguiente manera:

- *Carril de salida de camiones de la parcela (situado en la zona norte):* Habrá un total de 8 puntos de luz, en grupos de 2, situados cada grupo a 20 metros de distancia.
- *Zona de salida de producto terminado:* 1 punto de luz.
- *Zona de descarga de envases y embalajes:* 1 punto de luz.
- *Carril de entrada a muelle de recepción:* 4 puntos de luz, situados 2 al principio y 2 al final del mismo.
- *Muelle de recepción:* 2 puntos de luz, separados 7.5 metros uno del otro.
- *Carril de entrada a aparcamientos:* 4 puntos de luz, situados 2 al principio y 2 al final del mismo.
- *Zona de aparcamientos:* 6 puntos de luz, en grupos de 2, situados un grupo en cada extremos de los aparcamientos y otro grupo en el centro de los mismos.





**ANEJO N°11**

**ESTUDIO AMBIENTAL**

## **ANEJO 11: ESTUDIO AMBIENTALE**

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. TERMINOLOGÍA BÁSICA.....	2
2.1. DOCUMENTACIÓN MÍNIMA.....	4
3. BASES PARA LA REDACCIÓN DEL INFORME AMBIENTAL.....	5
3.1. IDENTIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN.....	5
3.2. LOCALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES PROYECTADAS.....	5
3.3. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE LA ACTUACIÓN Y SU INCIDENCIA AMBIENTAL.....	5
3.3.1. CONSTRUCCIÓN. LAS OBRAS PROYECTADAS SON LAS SIGUIENTES:..	5
3.4. PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL.....	7
4. CONCLUSION .....	7

## **1. INTRODUCCIÓN**

Entendemos por “medio ambiente” el entorno vital, conjuntos de factores físicos, estéticos, culturales, sociales y económicos que interaccionan con el individuo y con la comunidad en que vive. Por tanto, no es algo envolvente del hombre, sino algo indisoluble de él, de su organización y progreso.

Por tanto, según lo comentado, el concepto de medio ambiente hace referencia al entorno espacial (lo que rodea al hombre) y temporal (uso que hace referido a la herencia cultural e histórica). Un uso anárquico de los recursos del medio ambiente nos llevarían a una situación irreversible, pues la mayor parte de ellos no son renovables.

Tradicionalmente sólo se ha estudiado la viabilidad técnica y económica para evaluar alternativas de diseño, localización, etc., pero en la actualidad es más rentable evaluar el efecto sobre el medio, que tratar posteriormente de remediar el daño producido sobre el mismo, lo cual no siempre es posible .

Sin embargo, la Evaluación de Impacto Ambiental no pretende ser una figura negativa ni obstructionista, ni un freno al desarrollo, sino un instrumento operativo para impedir sobreexplotaciones del medio natural y un freno al desarrollismo negativo y anárquico y buscar un equilibrio entre el desarrollo de la actividad humana y el medio ambiente.

La conservación y restauración del medio ambiente se ha erigido en una de las principales preocupaciones de las sociedades contemporáneas, particularmente en las más desarrolladas, que han asumido un papel fiduciario en relación con el patrimonio natural por el que quedan obligadas a transmitirlo a las futuras generaciones en condiciones tales que les sea posible satisfacer sus necesidades básicas.

El medio ambiente se contempla en el artículo 45 de la Constitución española como un bien colectivo necesitado de protección, respecto al cual todos tenemos el derecho a disfrutarlo y, también, el deber de conservarlo. Un derecho y un deber que, como reconocen diversos textos internacionales, corresponden a todos los seres humanos de nuestro planeta. El mismo precepto constitucional contiene un mandato dirigido a los poderes públicos de velar por la utilización racional de todos los recursos naturales, a fin de proteger y mejorar la calidad de vida y defender y restaurar el medio ambiente. La protección del medio ambiente en cuanto bien colectivo, aunque susceptible de disfrute individual, queda encomendado de forma principal a los poderes públicos. Se configura, así, una función pública de cuidado de los recursos naturales frente a las actuaciones que puedan lesionarlo o utilizarlo de forma abusiva e irracional.

Esa función pública de protección ambiental puede llevarse a cabo a través de diversas maneras que implican distintos grados de presencia de las Administraciones públicas. Todas ellas podrán simultanearse para alcanzar el deseado objetivo de la preservación ambiental. No obstante, las que se han mostrado más eficaces y garantizan mejor el principio de prevención, que es la regla de oro de la política ambiental, son las clásicas técnicas de intervención administrativa. Estas técnicas se basan en el control previo de las actividades susceptibles de producir afecciones al medio ambiente mediante la correspondiente autorización o licencia; en el establecimiento de un

régimen permanente de inspección y control, así como en la tipificación de las oportunas sanciones para prevenir y, en su caso, reaccionar frente los incumplimientos de las condiciones bajo las cuales se permite la ejecución del proyecto o el ejercicio de estas actividades contaminantes.

La presente Ley Foral tiene por objeto, precisamente, la regulación de las distintas formas de intervención administrativa ambiental de las Administraciones públicas de la Comunidad Foral de Navarra.

En particular, esta Ley Foral tiene las siguientes finalidades:

- a) Establecer un control administrativo ambiental previo de determinados planes, programas, proyectos, actividades e instalaciones.
- b) Regular el proceso de integración de las variables ambientales en la redacción, puesta en marcha y ejecución de planes, programas y proyectos relativos a las actividades de las que puedan derivarse efectos significativos sobre el medio ambiente, mediante la propia evaluación ambiental, así como mediante el seguimiento y vigilancia posterior.
- c) Simplificar los procedimientos autorizatorios y de informe en materia ambiental.
- d) Fomentar y ordenar el intercambio, la difusión y la publicidad de la información ambiental.
- e) Incrementar la transparencia de la actividad administrativa, así como la participación ciudadana con el objetivo de lograr una mayor implicación de la sociedad en la protección del medio ambiente.
- f) Establecer mecanismos eficaces de inspección ambiental sobre distintas actividades e instalaciones a fin de controlar su adecuación a la legalidad y revisar la eficacia de las medidas correctoras impuestas.
- g) Regular las actuaciones para la restauración de la legalidad ambiental mediante la legalización de actividades, la imposición de medidas correctoras y, en su caso, la reparación o compensación de los daños causados al medio ambiente.
- h) Establecer un régimen sancionador para las infracciones a lo establecido en esta Ley Foral.

## **2. TERMINOLOGÍA BÁSICA**

Factores ambientales. Son los diversos componentes del medio ambiente sobre los cuales se desarrolla la vida en nuestro planeta. Son, por tanto, el soporte de toda actividad humana. Son susceptibles de ser modificados por los humanos y estas modificaciones pueden ser grandes y ocasionar graves problemas, generalmente difíciles de valorar ya que suelen ser a medio o largo plazo, o menores, y fácilmente soportables. Los factores ambientales considerados por los organismos competentes europeos son:

1. El hombre, la flora y la fauna

2. El suelo, el agua, el aire, el clima y el paisaje Las interacciones entre lo anteriores
3. Los bienes materiales y el patrimonio cultural
4. Promotor o titular del proyecto Es la persona física o jurídica que solicita una autorización o aprobación definitiva relativa a un proyecto privado, como a la autoridad pública que toma la iniciativa respecto a la aprobación o puesta en marcha de un proyecto.
5. Órgano con competencia sustantiva Es la que, conforme a la legislación aplicable al proyecto de que se trate, ha de conceder la autorización, aprobación, licencia o concesión para su realización.
6. Órgano ambiental Es la que, conforme la Normativa vigente, ostenta la competencia para formular cualquiera de las medidas de prevención ambiental previstas por la legislación autonómica (evaluación de impacto ambiental, informe ambiental y calificación ambiental).
7. Impacto Ambiental Se produce cuando una actividad produce una alteración favorable o desfavorable en el medio o en alguno de sus componentes. Un impacto no implica necesariamente negatividad, ya que puede ser positivo. El impacto de un proyecto es la diferencia entre la situación del medio ambiente futuro modificado, tal y como se manifiesta tras la consecución del proyecto, y la situación del mismo en el futuro, tal y como habría evolucionado normalmente sin tal actuación.
8. Evaluación de Impacto Ambiental Procedimiento de recogida de información, análisis y predicción destinado a anticipar, corregir y prevenir los posibles efectos que una actuación de las enumeradas en el anejo I puede tener sobre el medio ambiente.
9. Estudio de Impacto Ambiental Es el conjunto de documentos que deben presentar los titulares de planes, programas, proyectos de construcción, instalaciones y obras públicas o privadas que se determinen reglamentariamente para cada uno de ellos, en los que se recoja y analice la información necesaria para evaluar las consecuencias ambientales de la actuación que, entre las relacionadas en el anejo I, se pretenden ejecutar.
10. Declaración de Impacto Ambiental Es el pronunciamiento del organismo o autoridad competente en materia de medio ambiente, en base al E.I.A. y otras comunicaciones en el que se determina, respecto a los efectos ambientales previsibles, si la evaluación resulta favorable o desfavorable. También especifica las actuaciones que garanticen la integridad ambiental y minimicen los efectos sobre el medio ambiente y recursos naturales de las actuaciones relacionadas en el anejo I.
11. Informe ambiental Valorará las repercusiones ambientales de cada propuesta de actuación y determinará la conveniencia o no de ejecutar la misma, especificando si la actuación propuesta se ajusta o no a la normativa ambiental en vigor y, en caso negativo, se indicarán los preceptos legales o reglamentarios que se incumplan. Éste será obligatorio, vinculante y tendrá carácter integrador. El cumplimiento del trámite del Informe Ambiental no eximirá la obtención de autorizaciones, concesiones, licencias, informes u otros requisitos, que a efectos distintos de los ambientales, sean exigibles con arreglo al ordenamiento jurídico.

La industria a proyectar se puede considerar como:

- No nociva, ya que no evacua productos que puedan ocasionar daños a la riqueza agropecuaria.

- No peligrosa, pues en ella no se fabrican, almacenan, manipulan o expiden productos susceptibles de originar riesgos graves de explosiones, combustiones o radiaciones.

- No insalubre, ya que no da lugar a la evacuación de productos que puedan resultar directa o indirectamente perjudiciales para la salud humana. Además sus aguas residuales son sometidas a un proceso de depuración para reducir la carga contaminante del efluente.

- Molesta, ya que puede producir ruido, aunque nunca se alcanzarán niveles elevados de incomodidad y no molestará a zonas residenciales próximas, pues se encuentra aislada en un polígono industrial. Además se tomarán medidas oportunas, separando la zona de oficinas y descanso de las zonas de trabajo, usando bancadas de soporte donde se requieran y proporcionando protecciones para los oídos de los trabajadores si fuese necesario. Por último, indicar que podría existir algún problema de olores, aunque al estar separada de zonas residenciales, su incidencia será escasa. Además, en todo caso, el nivel de olores desagradables será escaso.

## **2.1. DOCUMENTACIÓN MÍNIMA**

1. Identificación de la actuación
  - a) Objeto y características generales de la actuación.
  - b) Plano del perímetro ocupado
  
2. Descripción de las características básicas de la actuación y su previsible incidencia ambiental, haciendo referencia, en su caso, a las diferentes alternativas estudiadas. Se deberán aportar, al menos, datos relativos a:
  - a) Localización. Plano de situación a escala adecuada indicando las distancias a edificios, instalaciones o recursos que pueden verse afectados por la actuación.
  - b) Afecciones derivadas de la actuación. Excavaciones, desmontes, rellenos, obra civil, vertederos, consumo de materia prima, afectación a recursos naturales y cualquier otra afectación relacionada con la ejecución y funcionamiento de la actividad
  - c) Análisis de residuos, vertidos, emisiones o cualquier otro elemento derivado de la actuación.
  
3. Identificación de la incidencia ambiental de la actuación, con descripción de las medidas protectoras y correctoras adecuadas. Esta descripción deberá considerar:
  - a) Incidencia sobre el entorno territorial (suelo, patrimonio cultural, flora, fauna y gestión de residuos).
  - b) Incidencia sobre el medio atmosférico (humos, ruidos, vibraciones).
  - c) Incidencia sobre el medio hídrico (recursos superficiales, subterráneos, contaminación de acuíferos).
  
4. Cumplimiento de la normativa legal vigente.
  
5. Programa de seguimiento y control.

6. Otros:

- a) Resumen no técnico de la información aportada.
- b) Identificación y titulación de los responsables de la elaboración del proyecto.

### **3.BASES PARA LA REDACCIÓN DEL INFORME AMBIENTAL**

#### **3.1. IDENTIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN**

En el presente proyecto se describen y dimensionan las obras e instalaciones de una industria de elaboración de embutidos crudo curados

#### **3.2. LOCALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES PROYECTADAS.**

La parcela se encuentra en el Polígono Industrial de Los Arcos, Navarra.

#### **3.3. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE LA ACTUACIÓN Y SU INCIDENCIA AMBIENTAL.**

##### **3.3.1. CONSTRUCCIÓN. LAS OBRAS PROYECTADAS SON LAS SIGUIENTES:**

- Explanación y urbanización de la zona. No es objeto del proyecto, puesto que la parcela ya se encuentra preparada para la ubicación de la industria. En todo caso, se trata de una zona con superficie natural muy plana y casi horizontal, en la que no se han debido realizar grandes movimientos de tierras, y por tanto con volúmenes de desmote y terraplén muy similares. El hecho de ser ubicada la industria en el polígono industria tiene la ventaja de tener en sus proximidades todas las infraestructuras básicas: punto de enganche con una línea de alta tensión de 20 kV, punto de acometida de agua potable con caudal y presión suficientes, y punto de vertido del efluente sometido a un tratamiento de depuración previo.
- Construcción de un edificio en una parcela de 5.999m<sup>2</sup> y albergará, una zona de elaboración y cámaras de conservación de productos, igualmente incluirá una zona de oficina y vestuarios.
- Centro de transformación de 500 KVA, capaz de abastecer las necesidades estimadas. Será prefabricado y cumplirá con todos los requisitos de seguridad exigibles.

Acciones impactantes a tener en cuenta en la ejecución del presente proyecto y medidas correctoras.

*a) Fase de construcción*

Medio inerte



- Eliminación de unos de cubierta vegetal para la construcción de las edificaciones e infraestructuras necesarias. Se podrá producir erosión de la parte desprovista de vegetación. El efecto tiene lugar durante un tiempo restringido (mientras duren las obras). Posteriormente la incidencia será prácticamente nula, ya que el agua de lluvia será evacuada por el sistema de alcantarillado. En la zona libre de edificaciones se conservará la vegetación natural a base de pasto autóctono. De esta forma, no se agredirá a la vegetación autóctona de las zonas circundantes.
- Aumento del número de vehículos.
- Presencia de maquinaria pesada.
- Emisión de polvo.
- Movimientos de tierra escasos, gracias a la adecuada topografía de la parcela. Se procurará que por motivos estéticos, ecológicos y económicos sean mínimos.

Los movimientos de tierra irán seguidos de la compactación y posterior urbanización. Esto eliminará la posterior erosión de la zona desbrozada.

#### Flora

Reducción de la estabilidad y biodiversidad del ecosistema. El impacto producido será reducido, ya que no afecta a especies protegidas. El efecto será irreversible; no obstante, se conservará, e incluso se cuidará la vegetación natural de la zona de la parcela no afectada por las obras.

#### Fauna

- Destrucción de hábitat de la fauna asociada a la parcela. Para minimizar esta actuación, la eliminación de la materia vegetal se realizará en una época que minimice los impactos sobre la fauna. Además, aunque el impacto es permanente, al ser pequeña la superficie afectada, se puede considerar como un efecto poco importante.

#### Impacto visual

- Junto con todo el polígono industrial, se introducen las edificaciones como elementos discordantes, que pueden ser observados por las personas que accedan a la zona. Es otro impacto permanente e irreversible, aunque en la planificación del polígono industrial se procuró elegir una zona que careciese de una especial riqueza paisajística.

#### Medio social

- No existe ningún impacto notable.

#### Medio económico

- Aumento de inversión en la zona
- Empleo. Se necesitarán una serie de personas que realicen las obras. Esta creación de empleo es muy importante para los habitantes de la zona.

#### *b) Fase de funcionamiento*

#### Medio inerte

- Residuos industriales con altas concentraciones de materia orgánica y grasas. En un principio podría tratarse de un efecto altamente impactante, pero

queda prácticamente eliminado con el diseño de una red de saneamiento adecuada y la depuración, se evita el paso de estas sustancias al terreno.

- Ruidos. Con las medidas tomadas, el nivel de ruidos es bajo y no causa impacto.
- Olores. Son producidos principalmente por la depuradora y son poco significativos.

#### Medio biótico (flora y fauna)

- No existe ningún impacto significativo.

#### Medio social

Se favorecerá a las explotaciones ganaderas y mataderos industriales de las zonas próximas. También se favorecerá la creación de industrias auxiliares y de nuevas infraestructuras.

#### Medio económico

- Se favorecerá la creación de empleo, tanto puestos de trabajo directos como indirectos.
- Se aumentará la renta per cápita de los habitantes de la zona.

### **3.4. PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL.**

Durante toda la fase de explotación se medirán los niveles de ruido en las inmediaciones. También se llevarán a cabo estrictos controles sanitarios, estudiándose y corrigiéndose cualquier otro impacto que no estuviese contemplado en el presente estudio.

## **4. CONCLUSIÓN**

Teniendo en cuenta todos los impactos posibles, recogidos en el presente informe ambiental, se considera que la industria objeto del proyecto no afecta de forma significativa al medio perceptual (elementos paisajísticos singulares y vistas panorámicas), al medio inerte, y al medio biológico (flora y fauna), ya que se han tomado las medidas correctoras necesarias. Por otro lado, habrá de tener en cuenta otros factores que producen beneficios económicos y sociales a la población de la zona en particular. Se trata de la creación de empleo directo e indirecto, mejora de la renta per cápita, favorecimiento de las infraestructuras, y en general, un mayor desarrollo y aumento del tejido empresarial



**ANEJO N°12**

**DEPURADORA**

## **ANEJO 12: DEPURADORA.**

1.INTRODUCCIÓN.....	1
2.SISTEMA DE DEPURACIÓN ELEGIDO.....	3
3.DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA DE DEPURACIÓN.....	5
3.1.HOMOGENEIZACIÓN.....	5
3.2.DECANTACIÓN-FLOTACIÓN.....	5
3.3.TRATAMIENTO BIOLÓGICO.....	5
3.4.DECANTACIÓN SECUNDARIA.....	6
4.DIMENSIONAMIENTO DE LA ESTACIÓN DEPURADORA.....	7
4.1.HOMOGENEIZACIÓN.....	7
4.2.DECANTACIÓN-FLOTACIÓN.....	7
4.3.TRATAMIENTO BIOLÓGICO.....	8
4.4.DECANTACIÓN SECUNDARIA Y CÁLCULOS.....	9

## **1. INTRODUCCIÓN:**

La industria objeto del presente Proyecto producirá *residuos sólidos y líquidos*. Aunque se intentará minimizar todo lo posible la contaminación producida por la industria, mediante las técnicas referentes a reciclaje, reutilización y valoración de los residuos. Para ello será imprescindible realizar todas las actividades de la empresa con “buenas prácticas”. Estas medidas están orientadas a mejorar la operatividad o la organización de la empresa, que no interfieren de forma notable en los procesos productivos, no comportan gastos excesivos y mejoran el comportamiento medioambiental y la productividad de la empresa.

➤ ***Buenas prácticas de gestión del agua:***

1. El agua como recurso limitado.
2. Instalar contadores o caudalímetros.
3. Ajustar los caudales a lo estrictamente necesario.
4. Utilizar agua de calidad adecuada para cada operación.
5. En caso de vertido accidental notificarlo de inmediato
6. No incorporar restos de producción a las aguas residuales.
7. Evitar la entrada de residuos sólidos al sistema de saneamiento
8. No incorporar sustancias tóxicas a las aguas residuales.
9. Dar aviso de fugas y repararlas lo antes posible.
10. No dejar grifos, mangueras... abiertos al finalizar una operación
11. Dotar los grifos y mangueras con dispositivos automáticos de cierre.
12. Controlar los vertidos líquidos periódicamente.
13. Establecer un sistema documentado de limpieza.
14. Respetar las instrucciones de limpieza
15. Realizar limpiezas en seco
16. Realizar las limpiezas con agua a presión

➤ ***Buenas prácticas de gestión de los residuos.***

1. Apurar los envases con productos de limpieza, aditivos, aceites lubricantes...
2. Si hay que usar productos peligrosos no tener mas cantidad de la que se usa en cada turno de trabajo.
3. Fijar lugares de almacenamiento de materiales y equipos.
4. Utilizar contenedores adecuados y separados para cada tipo de residuo.
5. Almacenar los residuos peligrosos en lugares adecuados y de forma limpia y ordenada.
6. Recoger por separado los aceites lubricantes usados y entregarlos a un gestor autorizado.
7. Tratar los fangos de depuración y evacuarlos separadamente.

➤ **Buenas prácticas de gestión de la energía:**

1. Evitar puestas en marcha innecesarias de los motores. No pararlos en paradas muy cortas de operación.
2. Mantener las puertas de las cámaras frigoríficas abiertas lo estrictamente necesario.
3. Dar aviso de cualquier pérdida de vapor, evitar estas pérdidas con un buen mantenimiento de conducción, aislamiento...
4. Apagar las luces cuando no sean necesarias.
5. Evitar pérdidas de fluidos refrigerantes.

## **2.RESIDUOS PRODUCIDOS, LIQUIDOS Y SÓLIDOS.**

Los *residuos sólidos* provendrán de restos de magro y tocino que hayan podido caer al suelo durante el proceso de elaboración. Los residuos sólidos generados en nuestra fábrica son:

Los residuos producidos en la cámara de acondicionamiento durante el repaso manual de la carne. Dicho residuo estará compuesto por restos de tendones, piel o trozos de huesos, será el principal residuo generado en la industria y será almacenado en la cámara de desperdicios en contenedores adecuados a una temperatura de 0°C para que se mantengan en perfectas condiciones ya que estos serán recogidos por una empresa de subproductos cárnicos. Según lo establecido en el anejo del proceso productivo, estos residuos supondrán un 0,5% de la carne que entra por lo que generamos un total de 199 kg/mes.

Durante el embutido se suelen producir algunas roturas de tripas, las cuales irán a parar también a dichos contenedores.

Los residuos resultantes del embalaje de materias primas, trozos sobrantes del embalaje de los pallets, cajas en mal estado. Estos residuos los depositaremos en contenedores, tendremos un contenedor para plástico y otro para cartón y serán gestionados por una empresa especializada. Colocaremos los contenedores en la zona de expedición de producto terminado.

Los restos *líquidos* tendrán como origen el agua de limpieza, tanto de las máquinas como del suelo de las diferentes zonas de proceso (obrador, cámaras,...). Una parte del agua residual también tendrá su origen en el propio proceso.

Los *residuos líquidos* generados en la industria se pueden dividir en grupos:

- *Aguas fecales*: Para el cálculo de la cantidad de agua que se usa en la fábrica que se puede considerar como agua fecal, se necesita saber el personal que forma la fábrica y el volumen de agua utilizada por persona y día.
- *Aguas del proceso*: aquellas aguas que intervienen directamente en el proceso de elaboración y que están en contacto con la materia prima.
- *Aguas de limpieza*: de las instalaciones y equipos. No están en contacto con la materia prima pero si en contacto con los restos de la materia prima, son aguas similares a las anteriores pero menos concentradas.
- *Aguas de servicio*: aguas de refrigeración, de los intercambiadores...
- *Aguas sanitarias*: el agua de los lavabos, también muy similar a las de proceso y limpieza.
- *Aguas residuales*: Las aguas residuales que se generan en nuestra industria proceden de los siguientes actividades:
  1. Lavado de tripas artificiales
  2. Lavado de superficies y máquinas
  3. Lavado de carros tanto los que llevan los embutidos como los encargados de transportar la carne hasta las diferentes máquinas.
  4. Las aguas provenientes de la envolvedora
  5. Las aguas del laboratorio de control de calidad. (nota: Los productos químicos utilizados en el laboratorio no serán vertidos sino que se recogen en bidones y después se almacenan hasta que sean enviados a su lugar correspondiente.
  6. Todo tipo de lavamanos que se encuentre dentro de la zona del proceso
  7. Lava-botas.
  8. Desinfectador de cuchillos.



Este agua se verterá a un colector municipal, aunque previamente habrá que depurarla en la propia industria, junto con las agua fecales.

Los parámetros a tener en cuenta para el diseño y dimensionado de la planta depuradora serán:

- DQO: Demanda Química de Oxígeno. Nos mide la materia orgánica oxidable que existe en el agua. Nos da la media de la cantidad de oxígeno que se necesita por degradar toda la materia orgánica.
- DBO<sub>5</sub>: Demanda Biológica de Oxígeno. Nos determina la cantidad de oxígeno que los microorganismos necesitan para oxidar la materia orgánica del agua susceptible a ser biodegradada. (el 5 significa que la determinación de la DBO se hace a los 5 días de haber empezado la degradación)
- Conductividad: La conductividad eléctrica del agua es un parámetro rápido de tomar. Indica la facilidad con que la corriente eléctrica pasa a través del agua, de forma que al subir la concentración de impurezas en el agua, también aumenta la conductividad. Por eso, éste es un parámetro muy útil para determinar los contaminantes.
- pH: Es el índice que nos indica el grado de alcalinidad. Se debe calcular “in situ”, en el momento y lugar en el que tomamos la muestra ya que puede sufrir modificaciones con el tiempo.

Las variaciones bruscas en el cauce receptor, producen modificaciones en el ecosistema que pueden llegar a producir la muerte de peces, además el pH puede modificar la toxicidad de sustancias presentes en el agua. Por ejemplo, a pH ácidos, aumenta la toxicidad del complejo metal-cianuro, a pH básicos, aumenta la toxicidad del amoníaco. Los pH básicos también modifican la función bactericida del cloro. Los pH por debajo de 6 actúan como agente corrosivo de las tuberías de la red de

saneamiento, de los depósitos de la depuradora, etc..., por lo que es conveniente un pH cercano a la neutralidad.

- ➔ El pH del agua natural es de 7.2 - 7.6
- ➔ El pH autorizado en vertidos es de 5.5 - 9.5
- ➔ El pH del agua apta para peces es de 6 - 7.2
- ➔ El pH del agua apta para el hombre, es de 6.5 - 9.2

➤ Sólidos (suspensión y disueltos).

➤ Oxígeno disuelto: La cantidad de oxígeno disuelto en el agua está determinada por la actividad física y química de ese agua. La importancia de la concentración de éste viene dada por la posible aplicación de depuración biológica aerobia o si se va a necesitar aporte de oxígeno en este tipo de depuración, ya que los microorganismos necesitan éste oxígeno para degradar la materia orgánica. La concentración tiene que ser mayor o igual que 2 mg/l.

➤ Presencia de grasas: Aparecen flotando en el agua de vertido. Al mezclarse con los hidrocarburos, son las responsables del aspecto grisáceo que nos encontramos en los cauces receptores de éstas sustancias.

Pueden provocar diferentes daños :

- adhesión de éstas sustancias a las branquias de los peces produciendo su muerte.
- depositar sobre microorganismos, algas y plancton produciendo también su destrucción y dificultando así la auto depuración de las aguas.

La flotación sobre la superficie del agua produce que se impida la liberalización del agua y también influye en el paso de la luz.

Después de diversos análisis queda demostrado que el agua de vertido de la industria objeto de este proyecto tiene las siguientes características:

DBO <sub>5</sub>	1.500 mg O <sub>2</sub> /l
DQO	2.200 mg O <sub>2</sub> /l
S.S.	850 mg/l
NTK	55 mg N/l
Aceites y grasas	300 mg/l
pH	> 6,7

### 3. SISTEMA DE DEPURACIÓN ELEGIDO

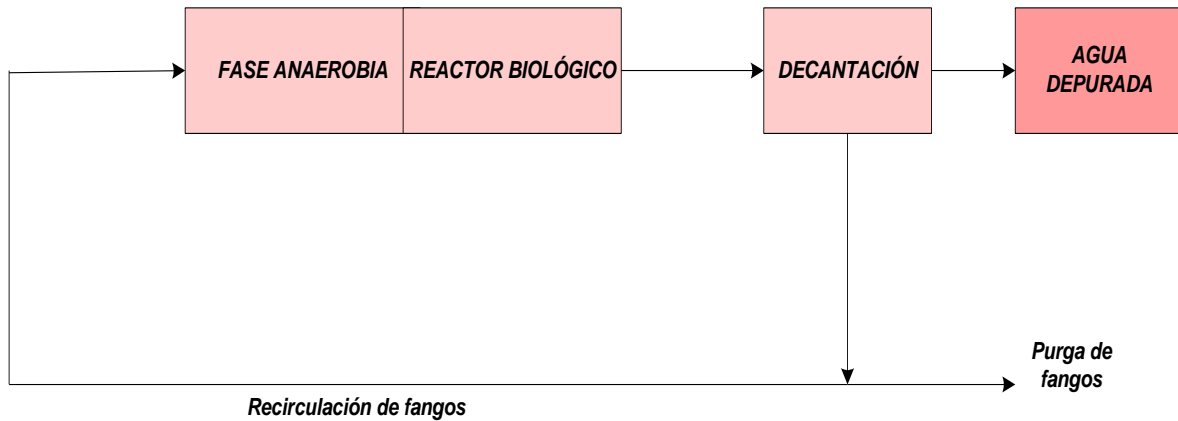
El agua a depurar tendrá una carga eminentemente orgánica. Para la depuración de la misma se elegirá un sistema de depuración por **Fangos Activos**, ayudado de una homogeneización y una decantación-flotación.

Es un sistema de depuración biológico aerobio, que consiste fundamentalmente en un sistema de aireación y decantación. El fundamento se basa en la tendencia que tienen los coloides del agua a coagular cuando éstos son sometidos a una inyección de aire finamente dividida. Esto se produce por la acción de una serie de microorganismos que tienen un crecimiento a expensas de la materia orgánica contenida en el agua y de los nutrientes, del nitrógeno y del fósforo de ese agua, de forma que lo que producen es un aumento de la densidad de las partículas de agua, que tienden a precipitar.

Realmente se produce una síntesis de tejido celular llevado a cabo por los microorganismos utilizando los nutrientes y la materia orgánica. El tejido celular formado, al tener una densidad mayor a la de la materia orgánica, precipita.

Estos precipitados son los lodos activados, por lo tanto estos están cargados de materia orgánica y de bacterias.

Para formarse estos lodos es necesario que transcurran 30 días por lo que una vez formados y precipitados se recirculan al reactor. Para que esto se produzca necesitamos un aporte continuado de oxígeno.



➤ VENTAJAS :

- Necesita poca superficie de implantación.
- Ausencia de olores en el proceso de depuración por la buena aireación
- Rendimientos altos en la degradación de la materia orgánica y en la eliminación de sólidos en suspensión.

➤ INCONVENIENTES :

- Alta inversión inicial.
- Altos costes de mantenimiento.

## 4. DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA DE DEPURACIÓN

### 4.1. HOMOGENEIZACIÓN

El agua residual proveniente de la nave será conducida a un depósito perforado en el fondo, donde quedarán retenidos los sólidos de mayor diámetro (3-4 mm). El agua que atraviese el fondo del depósito caerá a un depósito de homogeneización, en el que el agua será impulsada mediante una *bomba* al siguiente depósito, el de decantación y flotación.

## **4.2. DECANTACIÓN-FLOTACIÓN**

El agua residual proveniente del depósito de homogeneización sufrirá la flotación de las grasas contenidas en ella y la decantación por gravedad de las partículas más pesadas. Las grasas formarán una capa en la superficie del agua residual, con lo que podrán ser separadas fácilmente mediante una *bomba succionadora* a un camión cisterna. El agua residual parcialmente clarificada pasará mediante *gravedad* a la siguiente fase, el tratamiento biológico.

## **4.3. TRATAMIENTO BIOLÓGICO**

El agua proveniente de la fase de decantación-flotación pasará al reactor biológico, donde sufrirá una aireación mediante unos tubos instalados en el fondo del reactor. Esta masa de aire producirá corrientes en el seno del agua residual, haciendo que los lodos estén en continuo movimiento. Este aporte de oxígeno contribuirá también a la formación de una flora bacteriana de naturaleza aerobia, que actuará sobre las sustancias orgánicas del agua, reduciéndolas a compuestos simples o incorporándola a su masa celular.

Este proceso también favorecerá la coagulación de sustancias en suspensión, facilitando así una decantación posterior.

## **4.4. DECANTACIÓN SECUNDARIA**

En esta fase se producirá la clarificación de las aguas tratadas para su expulsión al colector municipal. El depósito tendrá forma de cono invertido, con el fondo acabado en punta para facilitar la evacuación de los fangos depositados durante la decantación secundaria. En este depósito el agua se separará en dos fases:

- En el fondo del depósito se depositarán los sólidos, formando una capa de fango que será recirculado de nuevo al reactor biológico mediante una *bomba*.
- El agua clarificada, que rebosará a un canal que desembocará en un vertedero dentado, tipo Thompson y continuado con un canal que conducirá el agua depurada a un colector, desde el que se conducirá el agua hasta el colector municipal.

La ordenanza municipal responsable de los vertidos establece unos valores máximos para cada parámetro:

PARÁMETRO	LÍMITE DE VERTIDO
DQO	< 1000 mg O <sub>2</sub> /l
DBO <sub>5</sub>	< 600 mg O <sub>2</sub> /l
SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN	< 600 mg/l
pH	5.5-9.5
GRASAS	< 100 mg/l
NTK	< 50 mg N/l

Comparando estos datos con las características que reúne el agua de vertido queda demostrado que el único parámetro que entra en los valores exigidos por la ordenanza es el pH. Los demás deberán reducirse en el proceso de depuración.

## **5. DIMENSIONAMIENTO DE LA ESTACIÓN DEPURADORA**

Se va a suponer un gasto de agua total de 5.5 litros por kilogramo de producto final, teniendo en cuenta el gasto de agua propio del proceso productivo, agua de limpieza y aguas fecales. Por tanto:

$$2025 \frac{\text{kg}}{\text{día}} \cdot 5.5 \frac{\text{l}}{\text{kg}} \cdot \frac{1\text{m}^3}{1000\text{l}} = 11.14\text{m}^3 / \text{día} \quad (\text{cantidad de agua diaria a depurar})$$

## **5.1. HOMOGENEIZACIÓN**

En primer lugar el agua residual bruta cae por gravedad en un depósito perforado donde quedarán retenidos los sólidos con un diámetro mayor de 3-4 mm. El agua que atraviese el fondo perforado pasará directamente al depósito de homogeneización. El depósito de homogeneización es de hormigón prefabricado y tiene unas dimensiones totales de 3 x 3 x 2 metros, es decir un volumen total de 18 m<sup>3</sup>.

El agua pasará a la siguiente fase del proceso gracias a una bomba que la impulsará continuamente durante las 24 horas del día, evitando así una posible sobrecarga en la instalación. La bomba tendrá una potencia de 3.5 kW.

## **5.2. DECANTACIÓN-FLOTACIÓN**

En esta nueva fase del proceso se producirá la flotación de grasas y la decantación de las partículas más pesadas, pudiéndose separar fácilmente ambas fases (grasa y material pesado). Las grasas formarán una capa en la superficie del depósito y serán recogidas periódicamente del mismo mediante un camión cisterna contratado para dicho servicio.

Las dimensiones del depósito de decantación-flotación serán idénticas al anterior (3 x 3 x 2 m), haciendo un volumen de 18 m<sup>3</sup>.

El agua residual resultante pasará a la siguiente fase.

### **5.3. TRATAMIENTO BIOLÓGICO**

El tratamiento biológico se realizará en depósitos de hormigón armado, de dimensiones 3 x 6 x 2 m, lo que hace un volumen de 36 m<sup>3</sup>.

Partiendo del caudal de 11.14 m<sup>3</sup>/día y unas concentraciones de:

- 1.500 mg/l de DBO<sub>5</sub>.
- 2.200 mg/l de DQO.
- 850 mg/l de S.S.

y aplicando la siguiente fórmula para el cambio de ecuaciones:

$$\frac{mg}{l} \times 11140 \frac{l}{día} \times \frac{1Kg}{10^6 mg} = \frac{Kg}{día}$$

se obtiene una carga de:

- 16.71 kg/día de DBO<sub>5</sub>.
- 24.51 kg/día DQO.
- 9.47 kg/día de S.S.

Considerando una eficacia de la instalación del 80 %, se eliminará al día:

$$16.71 \times 0.8 = 13.37 \text{ kg/día de DBO}_5.$$

Se estima que el exceso de fango producido durante la reducción de la DBO<sub>5</sub> sea de 0.85 kg SS/kg DBO<sub>5</sub> eliminada., por lo que la cantidad de S.S. producidos será:

$$13.37 \text{ kg/día de DBO}_5 \times 0.85 \text{ kg SS/kg DBO}_5 = 11.36 \text{ kg S.S./día}$$

En cuanto a las necesidades de oxígeno necesarias para que el proceso de depuración se realice de forma adecuada se obtiene que:

$$13.37 \text{ kg DBO}_5/\text{día} \times 1.5 \text{ kg O}_2/\text{kg DBO}_5 = 20.05 \text{ kg O}_2/\text{día}.$$

Por nitrificación: 13.37 kg DBO<sub>5</sub>/día x 1.3 kg O<sub>2</sub>/kg DBO<sub>5</sub> = 17.38 kg O<sub>2</sub>/día.



Es decir, las necesidades de oxígeno diarias para el proceso de depuración serán de:

$$20.05 + 17.38 = \mathbf{37.43 \text{ kg O}_2/\text{día.}}$$

Esto supone unas necesidades de oxígeno de  $37.43 / 24 = 1.56 \text{ kg O}_2/\text{hora}$ . Se colocaran para suministrar dicha cantidad de oxígeno 3 aireadores con una potencia de 0.8 kW cada uno.

## **5.4. DECANTACIÓN SECUNDARIA Y CÁLCULOS**

En esta fase del tratamiento se realiza la clarificación de las aguas tratadas. El decantador secundario está fabricado en hormigón armado y tiene forma de cono invertido, para facilitar la salida y posterior recogida de los sólidos sedimentados. Sus dimensiones son de 3 x 3 x 2 metros.

Cálculo de la carga hidráulica superficial:

$$Ch = \frac{Q(m^3 / h)}{A(m^2)} = \frac{11.14 / 24}{9} = 0.05m / h$$

Superficie de decantación:

$$S = \frac{Q(m^3 / h)}{Ch(m / h)} = \frac{11.14 / 24}{0.05} = 9.0m^2$$

Se estima que la altura media de llenado del depósito es de 1 metro, con lo que el volumen útil será de  $9 \times 1 = 9 \text{ m}^3$ .

Tiempo de retención hidráulico:

$$Tr = \frac{V(m^3)}{Q(m^3 / h)} = \frac{9}{11.14/24} = 19horas$$

Los fangos depositados en esta fase serán recirculados al reactor biológico mediante una bomba de potencia 1.5 kW, mientras que el agua clarificada rebosará a un canal que desembocará en un vertedero dentado, tipo Thompson, continuado con un canal encargado de dirigir el agua hasta el colector municipal.



**ANEJO N°13**

**INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS**

## **ANEJO 13: INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS.**

1.INTRODUCCIÓN.....	1
2.SECTORIZACIÓN.....	2
3.REQUISITOS CONSTRUCTIVOS DE LOS ESTABLECIMIENTOS	
INDUSTRIALES .....	2
3.1.FACHADAS ACCESIBLES.....	2
3.2.ESTRUCTURA PORTANTE.....	4
3.3.ESTRUCTURA PRINCIPAL DE CUBIERTA Y SUS SOPORTES.	4
3.4.CUBIERTA LIGERA. ....	4
3.5.CARGA PERMANENTE.....	4
3.6.SECTORIZACIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS	
INDUSTRIALES.....	4
3.7.MATERIALES.....	5
3.8.RESISTENCIA AL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS DE	
CERRAMIENTO.....	7
3.9.EVACUACIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS	
INDUSTRIALES.....	9
3.10INSTALACIONES TÉCNICAS DE SERVICIOS DE LOS	
ESTABLECIMIENTOS	
INDUSTRIALES.....	10
4.REQUISITOS DE LAS INSTALACIONES.....	11
4.1.ALUMBRADO DE EMERGENCIA.....	11
4.2.SEÑALIZACIÓN.....	11
4.3.EXTINTORES.....	11
4.4.LEGISLACIÓN.....	12
5.INSPECCIONES PERIÓDICAS DE LAS INSTALACIONES CONTRA	
INCENDIOS.....	13
5.1.INSPECCIONES.....	13
5.2.PERIODICIDAD.....	13
5.3.PROGRAMAS ESPECIALES DE INSPECCIÓN.....	14
5.4.MEDIDAS CORRECTORAS.....	14
6.ACTUACIÓN EN CASO DE INCENDIO.....	14
6.1.COMUNICACIÓN DE INCENDIOS.....	14
6.2.INVESTIGACIÓN DE INCENDIOS.....	15

## **1. INTRODUCCIÓN**

La industria objeto del presente proyecto contará con un sistema de protección contra incendios, que tendrá como objetivo la prevención, disminución del riesgo y la extinción del fuego en caso de que suceda. Si bien hay que tener en cuenta que las industrias elaboradoras de productos cárnicos tienen un riesgo mínimo de incendios, ya que los productos que en ellas se procesan son de difícil combustión.

La normativa vigente hace referencia al Real Decreto 2267/2004, fallado por la Sala Tercera del Tribunal Supremo, por la que se anulaba el Real Decreto 786/2001, de 6 de julio, por el que se aprobó el Reglamento de Seguridad contra incendios en establecimientos industriales.

La Reglamentación divide a los establecimientos industriales ubicados en un edificio en tres tipos:

. TIPO A: el establecimiento industrial ocupa parcialmente un edificio que tiene, además, otros establecimientos, ya sean estos de uso industrial ya de otros usos.

. 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.

Con estos datos se establece que la presente industria pertenece al tipo C.

## **2. SECTORIZACIÓN**

La industria está dividida en sectores de incendio. Un sector de incendio es el espacio de la industria que queda cerrado por elementos resistentes al fuego, que garantizan una resistencia al fuego e impiden también su propagación.

De esta forma, los sectores de incendio existentes en la industria objeto de este proyecto son:

- Muelle de recepción.
- Zona de almacenes y obrador.
- Secaderos.
- Zona de envasado y embalaje y zona de producto terminado.
- Oficinas, despachos, vestuarios, sala de limpieza, taller y laboratorios.
- Zona de contadores.

## **3. REQUISITOS CONSTRUCTIVOS DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES SEGÚN SU CONFIGURACIÓN, UBICACIÓN Y NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO**

En este reglamento de seguridad contra incendios se emplean términos que pueden estar sujetos a diferentes interpretaciones.

Para evitar interpretaciones diversas, que pueden incluso llegar a ser contradictorias o establecerse en contra del espíritu del texto del reglamento, se establecen las siguientes definiciones para algunos de los términos incluidos en él.

### **3.1. FACHADAS ACCESIBLES.**

Tanto el planeamiento urbanístico como las condiciones de diseño y construcción de los edificios, en particular el entorno inmediato, sus accesos, sus huecos en fachada, etc, deben posibilitar y facilitar la intervención de los servicios de extinción de incendios.

Las autoridades locales podrán regular las condiciones que estimen precisas para cumplir lo anterior; en ausencia de regulación normativa por las autoridades locales, se puede adoptar las recomendaciones que se indican a continuación.

Se consideran fachadas accesibles de un edificio, o establecimiento industrial, aquellas que dispongan de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios.

Los huecos de la fachada deberán cumplir las condiciones siguientes:

- a. Facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio, de forma que la altura del alféizar respecto del nivel de la planta a la que accede no sea mayor que 1,20m.
- b. Sus dimensiones horizontal y vertical deben ser al menos 0,80m y 1,20m, respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no debe exceder de 25m, medida sobre la fachada.
- c. No se deben instalar en fachada elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de dichos huecos, a excepción de los elementos de seguridad situados en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación no exceda de nueve m.

#### *Condiciones de aproximación de edificios.*

Los viales de aproximación hasta las fachadas accesibles de los establecimientos industriales, así como los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado anterior, deben cumplir las condiciones siguientes:



1. Anchura mínima libre: 5m.
2. Altura mínima libre o gálibo: 4,50m.
3. Capacidad portante del vial: 2000 kp/m<sup>2</sup>.

En los tramos curvos, el carril de rodadura debe quedar delimitado por la traza de una corona circular cuyos radios mínimos deben ser 5,30 m y 12, 50 m, con una anchura libre para circulación de 7,20 m.

### **3.2. ESTRUCTURA PORTANTE**

Se entenderá por estructura portante de un edificio la constituida por los siguientes elementos: forjados, vigas, soportes y estructura principal y secundaria de cubierta.

### **3.3. ESTRUCTURA PRINCIPAL DE CUBIERTA Y SUS SOPORTES**

Se entenderá por estructura principal de cubierta y sus soportes la constituida por la estructura de cubierta propiamente dicha (dintel, cercha) y los soportes que tengan como función única sustentarla, incluidos aquellos que, en su caso, soporten además una grúa.

A estos efectos, los elementos estructurales secundarios, por ejemplo, correas de cubierta, no serán considerados parte constituyente de la estructura principal de cubierta.

### **3.4. CUBIERTA LIGERA.**

Se calificará como ligera toda cubierta cuyo peso propio no exceda de 100 kg/m<sup>2</sup>.

### **3.5. CARGA PERMANENTE.**

Se interpretará como carga permanente, a los efectos de calificación de una cubierta como ligera, la resultante de tener en cuenta el conjunto formado por la estructura principal de pórticos de cubierta, más las correas y materiales de cobertura.

### **3.6. SECTORIZACIÓN DE ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES**

Todo establecimiento industrial constituirá, al menos, un sector de incendio cuando adopte las configuraciones de tipo A, tipo B y tipo C.

La máxima superficie construida admisible de cada sector de incendio será la que se indica en la siguiente tabla

**MÁXIMA SUPERFICIE CONSTRUIDA ADMISIBLE DE CADA SECTOR DE INCENDIO**

Riesgo intrínseco del sector de incendio		Configuración del establecimiento		
		Tipo A m <sup>2</sup>	Tipo B m <sup>2</sup>	Tipo C m <sup>2</sup>
Bajo	1	2.000	6.000	SIN LÍMITE
	2	1.000	4.000	6.000
Medio	3	500	3.500	5.000
	4	400	3.000	4.000
	5	300	2.500	3.500
Alto	6	No admitido	2.000	3.000
	7		1.500	2.500
	8		No admitido	2.000

### **3.7. MATERIALES**

Las exigencias de comportamiento al fuego de los productos de construcción se definen determinando la clase que deben alcanzar, según la norma UNE-EN 13501-1 para aquellos materiales para los que exista norma armonizada y ya esté en vigor el marcado “CE”.

Las condiciones de reacción al fuego aplicable a los elementos constructivos se justificarán:

- a. Mediante la clase que figura en cada caso, en primer lugar, conforme a la nueva clasificación europea.
- b. Mediante la clase que figura en segundo lugar entre paréntesis, conforme a la clasificación que establece la norma UNE-23727.

Los productos de construcción cuya clasificación conforme a la norma UNE 23727:1990 sea válida para estas aplicaciones podrán seguir siendo utilizados después de que finalice su período de coexistencia, hasta que se establezca una nueva regulación de la reacción al fuego para dichas aplicaciones basada en sus escenarios de riesgo específicos. Para poder acogerse a esta posibilidad, los productos deberán acreditar su clase de reacción al fuego conforme a la normativa 23727:1990 mediante un sistema de evaluación de la conformidad equivalente al correspondiente al del mercado “CE” que les sea aplicable.

La estabilidad al fuego de los elementos estructurales con función portante y escaleras que sean recorrido de evacuación no tendrá un valor inferior al indicado en la tabla 2.2.

**TABLA 2.2**  
**ESTABILIDAD AL FUEGO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES PORTANTES**

Nivel de riesgo intrínseco	Tipo C	
	Planta sótano	Planta sobre rasante
Bajo	R 60 (EF-60)	R 30 (EF-30)
Medio	R90	R 60

	(EF-90)	(EF-60)
Alto	R 120 (EF-120)	R 90 (EF-90)

Con independencia de la estabilidad al fuego exigida en la tabla 2.2, para los establecimientos industriales ubicados en edificios con otros usos, el valor exigido a sus elementos estructurales no será inferior a la exigida al conjunto del edificio en aplicación de la normativa que sea de aplicación.

Para la estructura principal de cubiertas ligeras y sus soportes en plantas sobre rasante, no previstas para ser utilizadas en la evacuación de los ocupantes, siempre que se justifique que su fallo no pueda ocasionar daños graves a los edificios o establecimientos próximos, ni comprometan la estabilidad de otras plantas inferiores o la sectorización de incendios implantada y, si su riesgo intrínseco es medio o alto, disponga de un sistema de extracción de humos, se podrán adoptar los valores siguientes:

Nivel de riesgo intrínseco	Tipo C
	Sobre rasante
Riesgo bajo	No se exige
Riesgo medio	R 15 (EF-15)
Riesgo alto	R 30 (EF-30)

Cuando, de acuerdo con la tabla, esté permitido no justificar la estabilidad al fuego de la estructura, deberá señalizarse en el acceso principal del edificio para que el personal de los servicios de extinción tenga conocimiento de esta particularidad.

En los establecimientos industriales de una sola planta, o con zonas administrativas en más de una planta pero compartimentadas del uso industrial según su reglamentación específica, situados en edificios de tipo C, separados al menos 10 m de límites de parcelas con posibilidad de edificar en ellas, no será necesario justificar la estabilidad al fuego de la estructura.

### **3.8. RESISTENCIA AL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS DE CERRAMIENTO**

Las exigencias de comportamiento ante el fuego de un elemento constructivo de cerramiento (o delimitador) se definen por los tiempos durante los que dicho elemento debe mantener las siguientes condiciones, durante el ensayo normalizado conforme a la norma que corresponda de las incluidas en la Decisión 2010/85/UE de la Comisión, de 9 de febrero de 2010

- a. Capacidad portante R.
- b. Integridad al paso de llamas y gases calientes E.
- c. Aislamiento térmico I.

Estos tres supuestos se consideran equivalentes en los especificados en la norma UNE 23093.

- a. Estabilidad mecánica (o capacidad portante).
- b. Estanqueidad al paso de llamas o gases calientes.
- c. No emisión de gases inflamables en la cara no expuesta al fuego.
- d. Aislamiento térmico suficiente para impedir que la cara no expuesta al fuego supere las temperaturas que establece la norma correspondiente.

La resistencia al fuego de los elementos constructivos delimitadores de un sector de incendio respecto de otros no será inferior a la estabilidad al fuego exigida en la tabla 2.2, para los elementos constructivos con función portante en dicho sector de incendio.

Cuando una medianería, un forjado o una pared que compartimente sectores de incendio acometa a una fachada, la resistencia al fuego de esta será, al menos, igual a la

mitad de la exigida a aquel elemento constructivo, en una franja cuya anchura será, como mínimo, de un m.

Cuando una medianería o un elemento constructivo de compartimentación en sectores de incendio acometa a la cubierta, la resistencia al fuego de esta será, al menos, igual a la mitad de la exigida a aquel elemento constructivo, en una franja cuya anchura sea igual a un m. Esta franja podrá encontrarse:

- a. Integrada en la propia cubierta, siempre que se justifique la permanencia de la franja tras el colapso de las partes de la cubierta no resistente.
- b. Fijada en la estructura de la cubierta, cuando esta tenga al menos la misma estabilidad al fuego que la resistencia exigida a la franja.
- c. Formada por una barrera de un metro de ancho que justifique la resistencia al fuego requerida y se sitúe por debajo de la cubierta fijada a la medianería. La barrera no se instalará en ningún caso a una distancia mayor de 40 cm de la parte inferior de la cubierta.

Las puertas de paso entre dos sectores de incendio tendrán una resistencia al fuego, al menos, igual a la mitad de la exigida al elemento que separe ambos sectores de incendio, o bien a la cuarta parte de aquella cuando el paso se realice a través de un vestíbulo previo.

Cuando las tuberías que atraviesen un sector de incendios estén hechas de material combustible o fusible, el sistema de sellado debe asegurar que el espacio interno que deja la tubería al fundirse o arder también queda sellado.

Los sistemas que incluyen conductos, tanto verticales como horizontales, que atraviesen elementos de compartimentación y cuya función no permita el uso de compuertas (extracción de humos, ventilación de vías de evacuación, etc.), deben ser resistentes al fuego o estar adecuadamente protegidos en todo su recorrido con el mismo grado de resistencia al fuego que los elementos atravesados, y ensayados conforme a las normas UNE-EN aplicables.

### **3.9. EVACUACIÓN DE ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES**

Para la aplicación de las exigencias relativas a la evacuación de los establecimientos industriales, se determinará su ocupación, P, deducida de las siguientes expresiones:

$$P = 1,10 p, \text{ cuando } p < 100.$$

$$P = 110 + 1,05 (p - 100), \text{ cuando } 100 < p < 200.$$

$$P = 215 + 1,03 (p - 200), \text{ cuando } 200 < p < 500.$$

$$P = 524 + 1,01 (p - 500), \text{ cuando } 500 < p.$$

Donde P representa el número de personas que ocupa el sector de incendio, de acuerdo con la documentación laboral que legalice el funcionamiento de la actividad.

Los valores obtenidos para P, según las anteriores expresiones, se redondearán al entero inmediatamente superior.

En el caso del presente proyecto se obtiene que:

- Muelle de recepción:  $P = 1.10 \cdot p = 1.10 \cdot 1; P = 1.10 = 2.$
- Zona de almacenes y obrador:  $P = 1.10 \cdot p = 1.10 \cdot 3; P = 3.30 = 4.$
- Secaderos:  $P = 1.10 \cdot p = 1.10 \cdot 1; P = 1.10 = 2.$
- Zona de envasado y embalaje y zona de producto terminado:

$$P = 1.10 \cdot p = 1.10 \cdot 2; P = 2.20 = 3.$$

Oficinas, despachos, vestuarios, sala de limpieza, taller y laboratorios.

$$P = 1.10 \cdot p = 1.10 \cdot 11; P = 12.1 = 13.$$

La distancia de evacuación dependerá de lo descrito en la siguiente tabla:

<b>LONGITUD DEL RECORRIDO DE EVACUACIÓN SEGÚN EL NÚMERO DE SALIDAS</b>		
Riesgo	1 salida recorrido único	2 salidas alternativas

Bajo(*)	35m	50 m
Medio	25 m	50 m
Alto	-----	25 m

*Para actividades de producción o almacenamiento clasificadas como riesgo bajo nivel 1, en las que se justifique que los materiales implicados sean exclusivamente de clase A y los productos de construcción, incluidos los revestimientos, sean igualmente de clase A, podrá aumentarse la distancia máxima de recorridos de evacuación hasta 100 m. La distancia se podrá aumentar a 50 m si la ocupación es inferior a 25 personas. La distancia se podrá aumentar a 35 m si la ocupación es inferior a 25 personas.*

La evacuación de los establecimientos industriales que estén ubicados en edificios de tipo C debe satisfacer las condiciones establecidas en la Reglamentación.

### **3.10. INSTALACIONES TÉCNICAS DE SERVICIOS DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES.**

Las instalaciones de los servicios eléctricos (incluyendo generación propia, distribución, toma, cesión y consumo de energía eléctrica), las instalaciones de energía térmica procedente de combustibles sólidos, líquidos o gaseosos (incluyendo almacenamiento y distribución del combustible, aparatos o equipos de consumo y acondicionamiento térmico), las instalaciones frigoríficas, las instalaciones de empleo de energía mecánica (incluyendo generación, almacenamiento, distribución y aparatos o equipos de consumo de aire comprimido) y las instalaciones de movimiento de materiales, manutención y elevadores de los establecimientos industriales cumplirán los requisitos establecidos por los reglamentos vigentes que específicamente las afectan.

En los establecimientos industriales existentes, estas instalaciones pueden continuar según la normativa aplicable en el momento de su implantación, mientras queden amparadas por ella.

En el caso de que los cables eléctricos alimenten a equipos que deban permanecer en funcionamiento durante un incendio, deberán estar protegidos para mantener la corriente eléctrica durante el tiempo exigible a la estructura de la nave en que se encuentre.



## **4. REQUISITOS DE LAS INSTALACIONES**

### **4.1. ALUMBRADO DE EMERGENCIA**

El alumbrado de emergencia estará provisto de fuente propia de energía y entrará en funcionamiento de manera automática cuando se produzca un fallo en el sistema de alumbrado de servicio, que produzca un descenso mínimo del 70 % de su valor nominal.

Tendrá capacidad para mantenerse activo durante una hora como mínimo desde su puesta en funcionamiento. La iluminación obtenida por el alumbrado de emergencia debe tener capacidad para mantener, como mínimo, 7 Lx a nivel del suelo. Las luminarias que compongan el alumbrado de emergencia deben estar situadas en los lugares de evacuación.

### **4.2. SEÑALIZACIÓN**

Deberán estar debidamente señalizadas las salidas de emergencia, o las de salida habitual en caso de que éstas actúen también como salida de emergencia.

También deberán señalizarse correctamente los medios de protección contra incendios de uso manual y los dispositivos de aviso de incendio.

### **4.3. EXTINTORES**

Según la Reglamentación existente, en industrias de riesgo bajo de incendio, deberá colocarse, al menos, un extintor por cada 600 m<sup>2</sup> dentro de cada sector de

incendio. También habrá que tener en cuenta que el recorrido horizontal desde cualquier punto del sector de incendio hasta un extintor no será mayor de 15 metros.

Los extintores deberán estar en buen estado y el personal debe saber cómo manejarlo, su emplazamiento debe ser visible y accesible, deben estar próximos a las salidas de evacuación y preferentemente sobre soportes fijados o paramentos verticales, de modo que la parte superior del extintor quede a una altura máxima de 1.70 metros del suelo.

El extintor elegido para cada sector de incendio dependerá del tipo de fuego a extinguir en cada caso. En la siguiente tabla se muestran los diferentes agentes extintores y su tipo de fuego adecuado:

AGENTE EXTINTOR	CLASES DE FUEGO			
	A (SÓLIDO)	B (LÍQUIDO)	C (GAS)	D (METALES ESPECIALES)
Agua pulverizada	Muy adecuado	Aceptable	-	-
Agua a chorro	Adecuado	-	-	-
Polvo BC (convencional)	-	Muy adecuado	Adecuado	-
Polvo ABC (polivalente)	Adecuado	Adecuado	Adecuado	-
Polvo AB (convencional)	Adecuado	Adecuado	-	-
Polvo específico metales	-	-	-	Adecuado
Espuma física	Adecuado	Adecuado	-	-
Anhídrido carbónico	Aceptable	Aceptable	-	-
Hidrocarburos halogenados	Aceptable	Adecuado	-	-

Para el caso de la industria objeto de este proyecto se elegirán extintores de polvo AB (convencional), para todas las zonas, excepto para el cuarto del cuadro eléctrico, donde se situará un extintor de CO<sub>2</sub> (o nieve carbónica), por ser el más adecuado para fuegos de origen eléctrico.

## **5. INSPECCIONES PERIÓDICAS DE LAS INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS**

## **5.1. INSPECCIONES**

Con independencia de la función inspectora asignada a la Administración pública competente en materia de industria de la comunidad autónoma y de las operaciones de mantenimiento previstas en el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 23/2017, de 22 de mayo, los titulares de los establecimientos industriales a los que sea de aplicación este reglamento deberán solicitar a un organismo de control facultado para la aplicación de este reglamento la inspección de sus instalaciones.

En esta inspección se comprobará:

- a. Que no se han producido cambios en la actividad ni ampliaciones.
- b. Que se sigue manteniendo la tipología del establecimiento, los sectores y/o áreas de incendio y el riesgo intrínseco de cada uno.
- c. Que los sistemas de protección contra incendios siguen siendo los exigidos y que se realizan las operaciones de mantenimiento conforme a lo recogido en el apéndice 2 del Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 23/2017, de 22 de mayo

En establecimientos adaptados parcialmente a este reglamento, la inspección se realizará solamente a la parte afectada.

## **5.2. PERIODICIDAD**

1. La periodicidad con que se realizarán dichas inspecciones no será superior a:
  - a. Cinco años, para los establecimientos de riesgo intrínseco bajo.
  - b. Tres años, para los establecimientos de riesgo intrínseco medio.
  - c. Dos años, para los establecimientos de riesgo intrínseco alto.
2. De dichas inspecciones se levantará un acta, firmada por el técnico titulado competente del organismo de control que ha procedido a la inspección y por el titular o técnico del establecimiento industrial, quienes conservarán una copia.

### **5.3. PROGRAMAS ESPECIALES DE INSPECCIÓN**

1. El órgano directivo competente en materia de seguridad industrial del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio podrá promover, previa consulta con el Consejo de coordinación para la seguridad industrial, programas especiales de inspección para aquellos sectores industriales o industrias en que estime necesario contrastar el grado de aplicación y cumplimiento de este reglamento.
2. Estas inspecciones serán realizadas por los órganos competentes de las comunidades autónomas o, si estos así lo estableciesen, por organismos de control facultados para la aplicación de este reglamento.

### **5.4. MEDIDAS CORRECTORAS**

1. Si como resultado de las inspecciones señaladas en los puntos anteriores se observasen deficiencias en el cumplimiento de las prescripciones reglamentarias, deberá señalarse el plazo para la ejecución de las medidas correctoras oportunas; si de dichas deficiencias se derivase un riesgo grave e inminente, el organismo de control deberá comunicarlas al órgano competente de la comunidad autónoma para su conocimiento y efectos oportunos.
2. En todo establecimiento industrial habrá constancia documental del cumplimiento de los programas de mantenimiento preventivo de los medios de protección contra incendios existentes, realizados de acuerdo con lo establecido en el apéndice 2 del Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 23/2017, de 22 de mayo, de las deficiencias observadas en su cumplimiento, así como de las inspecciones realizadas en cumplimiento de lo dispuesto en este reglamento.

## **6. ACTUACIÓN EN CASO DE INCENDIO**

### **6.1. COMUNICACIÓN DE INCENDIOS**

El titular del establecimiento industrial deberá comunicar al órgano competente de la comunidad autónoma, en el plazo máximo de 15 días, cualquier incendio que se produzca en el establecimiento industrial en el que concurra, al menos, una de las siguientes circunstancias:

- a.** Que se produzcan daños personales que requieran atención médica externa.
- b.** Que ocasione una paralización total de la actividad industrial.
- c.** Que se ocasione una paralización parcial superior a 14 días de la actividad industrial.
- d.** Que resulten daños materiales superiores a 30.000 euros.

## **6.2. INVESTIGACIÓN DE INCENDIOS**

En todos aquellos incendios en los que concurran las circunstancias descritas en los puntos a, b y c anteriores, el órgano competente de la comunidad autónoma realizará una investigación detallada para tratar de averiguar sus causas, y dará traslado de ella al órgano directivo competente en materia de seguridad industrial del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

Para la realización de dicha investigación, podrá requerir la ayuda de especialistas como el Cuerpo de Bomberos, organizaciones o técnicos competentes.

Todo ello, sin perjuicio del expediente sancionador que pudiera incoarse por supuestas infracciones reglamentarias y de las responsabilidades que pudieran derivarse si se verifica incumplimiento de la realización de las inspecciones reglamentarias requeridas en el capítulo III y/o de las operaciones de mantenimiento previstas en apéndice 2 del Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 23/2017, de 22 de mayo



**ANEJO N°14**

**PROTECCIÓN CONTRA RUIDOS**

## **ANEJO 14:INSTALACIÓN CONTRA EL RUIDO**

1.INTRODUCCIÓN.....	1
2.NORMATIVA.....	2



## **1.INTRODUCCIÓN**

La emisión de ruido es considerada como una contaminación debido a las molestias que puede causar. A tal fin se debe verificar que la empresa cumple con las especificaciones que se desarrollan en la norma CTE.

La ordenanza indica que con excepción del ruido proveniente del tráfico, en el medio ambiente exterior no se puede producir ningún ruido que sobrepase los siguientes niveles de presión sonora medida a 1.5 m del foco productor. Para zonas industriales los valores máximos son de 60 dBA durante el día y 55 dBA durante la noche.

## **2. NORMATIVA**

La normativa actual vigente exige, en cuanto al nivel sonoro emitido al exterior se refiere, que éste no sea superior a:

- Horario diurno: 60 dB.
- Horario nocturno: 55 dB.

En la industria objeto del presente proyecto se tomará en estudio el horario diurno, ya que es cuando se realiza la actividad. Los posibles focos de emisión de ruidos son las instalaciones, maquinaria,...

Se estima que la actividad de la industria produce un nivel sonoro de 85 dB, aproximadamente.

La aislamientos que ofrece la industria al exterior serán la cubierta y los propios cerramientos de las naves:

- **Cubierta:** La cubierta estará formada por panel de 30 mm de espesor total conformado, con doble chapa de acero de 0.5 mm de espesor, de perfil nervado, y con la capa aislante de poliuretano.

- **Cerramientos:** Los cerramientos exteriores de la industria estarán realizados por placas prefabricadas aisladas de las dimensiones calculadas en el anejo de “Instalación Frigorífica”, además de una fila de ladrillo hueco doble en el interior, con mortero de cemento y arena de río y pintura plástica lavable. Además, en la nave de oficinas se colocarán bajos techos para embellecer.
- **Ventanas:** Según la NBE-CA la masa unitaria de cada ventana es de 15 kg / m<sup>2</sup> y el aislamiento acústico según la normativa es de 25 dBA.
- **Aislamiento acústico global:** El aislamiento acústico global según la Norma Básica de Edificación en Condiciones Acústicas se calcula mediante la fórmula:

$$a_g = 10 \log \frac{S_C + S_V}{\frac{S_C}{10^{\frac{a_c}{10}}} + \frac{S_V}{10^{\frac{a_v}{10}}}}$$

Siendo:

$a_g$ : aislamiento acústico global (dBA).

$S_c$ : área del cerramiento (m<sup>2</sup>).

$S_v$ : área de las ventanas (m<sup>2</sup>).

$a_c$ : aislamiento del cerramiento (dBA).

$a_v$ : aislamiento de las ventanas. (dBA)

Según datos ofrecidos por el fabricante los materiales utilizados para cubierta y cerramientos ofrecen un aislamiento acústico medio de 45 dB.

Por tanto se obtiene que el nivel sonoro emitido al exterior es de:

$$85 - 45 = 40 \text{ dB.}$$

Se observa que el nivel sonoro emitido al exterior es inferior al permitido por ley, por lo que **la normativa se cumple totalmente.**



**ANEJO N°15**

**ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

**ANEJO 15: ESTUDIO DE LA SEGURIDAD Y SALUD**

1. CONSIDERACIONES PRELIMINARES: JUSTIFICACIÓN, OBJETO Y CONTENIDO	3
1.1 JUSTIFICACIÓN .....	3
1.2 OBJETO .....	3
1.3 COTENIDO DEL EBSS.....	4
2. DATOS GENERALES .....	4
2.1 AGENTES.....	4
2.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN.....	4
2.3 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA OBRA.....	4
2.3.1 INSTALACIONES.....	4
2.3.2 RECUBRIMIENTOS.....	4
2.3.3 ILUMINACIÓN.....	4
2.3.4 PARTICIONES Y AISLAMIENTO.....	4
3. MEDIOS DE AUXILIO .....	4
3.1 MEDIOS DE AUXILIO EN OBRA .....	4
3.2 MEDIOS DE AUXILIO EN CASO DE ACCIDENTE: .....	5
4. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR.....	5
4.1 DURANTE LOS TRABAJOS PREVIOS A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA .....	5
4.1.1 INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL.....	5
4.2 DURANTE LAS FASES DE EJECUCIÓN DE LA OBRA .....	6
4.2.1 PARTICIONES.....	6
4.2.2 INSTALACIONES.....	7
4.3 DURANTE LA UTILIZACIÓN DE MEDIOS AUXILIARES.....	8
4.3.1 PUNTALES.....	8
4.3.2 ESCALERA DE MANO.....	8
4.4 DURANTE LA UTILIZACIÓN DE MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS.....	8
4.4.1 CAMIÓN PARA TRANSPORTE .....	8
4.4.2 HERRAMIENTAS MANUALES DIVERSAS.....	8
5. IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES A EVITAR.....	9
5.1 CAÍDAS AL MISMO NIVEL .....	9
5.2 POLVO Y PARTÍCULAS .....	9
5.3 RUIDO .....	9
5.4 ESFUERZOS .....	9
5.5 INCENDIOS.....	9
5.6 INTOXICACIÓN POR EMANACIONES.....	9
6. RELACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE .....	10
6.1 CAÍDA DE OBJETOS .....	10
6.2 DERMATOSIS.....	11
6.3 ELECTROCUCIONES.....	11
6.4 QUEMADURAS.....	11
6.5 GOLPES Y CORTES EN EXTREMIDADES.....	11

7. CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD, EN TRABAJOS POSTERIORES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	12
7.1 TRABAJOS EN INSTALACIONES.....	12
8. PRESENCIA DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS DEL CONTRATISTA.....	12
9. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN.....	13

## **1. CONSIDERACIONES PRELIMINARES: JUSTIFICACIÓN, OBJETO Y CONTENIDO**

### **1.1 JUSTIFICACIÓN**

El Real Decreto 1627/1.997 de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, establece en el apartado 2 del Artículo 4 que en los proyectos de obra no incluidos en los supuestos previstos en el apartado 1 del mismo Artículo, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio Básico de Seguridad y Salud. Por lo tanto, hay que comprobar que sedan todos los supuestos siguientes:

- El presupuesto de Ejecución por Contrata (PEC) es inferior a 450000 €.
- La duración estimada de la obra no es superior a 30 días o no se emplea en ningún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- Plazo de ejecución previsto = 90 días.
- Nº de trabajadores previsto que trabajen simultáneamente = máx. 8
- El volumen de mano de obra estimada es inferior a 500 trabajadores-día (suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra).
  - - Nº de trabajadores-día = Max 8 (No es una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.)

Como no se da ninguno de los supuestos previstos en el apartado 1 del Artículo 4 del R.D. 1627/1.997 se redacta el presente Estudio básico de seguridad y salud.

### **1.2 OBJETO**

En el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se definen las medidas a adoptar encaminadas a la prevención de los riesgos de accidente y enfermedades profesionales que pueden ocasionarse durante la ejecución de la obra, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores. Se exponen unas directrices básicas de acuerdo con la legislación vigente, en cuanto a las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud, con el fin de que el contratista cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales. Los objetivos que pretende alcanzar el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud son:

- Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación, o por insuficiencia o falta de medios
- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad de las personas que intervienen en el proceso constructivo
- Determinar los costes de las medidas de protección y prevención

- Referir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo
- Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la ejecución de la obra
- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan al máximo estos riesgos

### **1.3 COTENIDO DEL EBSS**

El Estudio Básico de Seguridad y Salud precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, así como la relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas, además de cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma. En el Estudio Básico de Seguridad y Salud se contemplan también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, siempre dentro del marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

## **2. DATOS GENERALES**

### **2.1 AGENTES**

- Promotor:
- Autor del proyecto
- Constructor - Jefe de obra: X
- Coordinador de seguridad y salud: X

### **2.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN**

De la información disponible en la fase de proyecto básico y de ejecución, se aporta aquella que se considera relevante y que puede servir de ayuda para la redacción del plan de seguridad y salud.

## **3. MEDIOS DE AUXILIO**

La evacuación de heridos a los centros sanitarios se llevará a cabo exclusivamente por personal especializado, en ambulancia. Tan solo los heridos leves podrán trasladarse por otros medios, siempre con el consentimiento y bajo la supervisión del responsable de emergencias de la obra. Se dispondrá en lugar visible de la obra un cartel con los teléfonos de urgencias y de los centros sanitarios más próximos.



### **3.1 MEDIOS DE AUXILIO EN OBRA**

En la obra se dispondrá de un armario botiquín portátil modelo B con destino a empresas de 5 a 25 trabajadores, en un lugar accesible a los operarios y debidamente equipado, según la Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo. Su contenido se limitará, como mínimo, al establecido en el anexo VI. A). 3 del Real Decreto 486/97, de 14 de abril:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados
- Gasas estériles
- Algodón hidrófilo
- Vendas
- Esparadrapo
- Apósitos adhesivos
- Tijeras  Pinzas y guantes desechables

El responsable de emergencias revisará periódicamente el material de primeros auxilios, reponiendo los elementos utilizados y sustituyendo los productos caducados.

### **3.2 MEDIOS DE AUXILIO EN CASO DE ACCIDENTE: CENTROS ASISTENCIALES MÁS PRÓXIMOS**

Se aporta la información de los centros sanitarios más próximos a la obra, que puede ser de gran utilidad si se llegara a producir un accidente laboral.

NIVEL ASISTENCIAL	NOMBRE, EMPLAZAMIENTO Y TELÉFONO	DISTANCIA APROX. (KM)
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra
Asistencia primaria (Urgencias)	Consultorio medico de Los Arcos	3,00 km

## **4. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR**

### **4.1 DURANTE LOS TRABAJOS PREVIOS A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA**

Se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir en los trabajos previos a la ejecución de la obra, con las medidas preventivas, protecciones colectivas y equipos de protección individual (EPI), específicos para dichos trabajos.

### **4.1.1 INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL RIESGOS MÁS FRECUENTES**

- Electrocuciones por contacto directo o indirecto
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de partículas en los ojos
- Incendios Medidas preventivas y protecciones colectivas
- Prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, mediante el sistema de protección de puesta a tierra y dispositivos de corte (interruptores diferenciales)
- Se respetará una distancia mínima a las líneas de alta tensión de 6 m para las líneas aéreas y de 2 m para las líneas enterradas
- Se comprobará que el trazado de la línea eléctrica no coincide con el del suministro de agua
- Se ubicarán los cuadros eléctricos en lugares accesibles, dentro de cajas prefabricadas homologadas, con su toma de tierra independiente, protegidas de la intemperie y provistas de puerta, llave y visera
- Se utilizarán solamente conducciones eléctricas antihumedad y conexiones estancas
- En caso de tender líneas eléctricas sobre zonas de paso, se situarán a una altura mínima de 2,2 m si se ha dispuesto algún elemento para impedir el paso de vehículos y de 5,0 m en caso contrario
- Los cables enterrados estarán perfectamente señalizados y protegidos con tubos rígidos, a una profundidad superior a 0,4 m
- Las tomas de corriente se realizarán a través de clavijas blindadas normalizadas
- Quedan terminantemente prohibidas las conexiones triples (ladrones) y el empleo de fusibles caseros, empleándose una toma de corriente independiente para cada aparato o herramienta Equipos de protección individual (EPI)
- Calzado aislante para electricistas
- Guantes dieléctricos
- Banquetas aislantes de la electricidad
- Comprobadores de tensión
- Herramientas aislantes
- Ropa de trabajo impermeable
- Ropa de trabajo reflectante

### **4.2 DURANTE LAS FASES DE EJECUCIÓN DE LA OBRA**

A continuación se expone la relación de las medidas preventivas más frecuentes de carácter general a adoptar durante las distintas fases de la obra, imprescindibles para mejorar las condiciones de seguridad y salud en la obra.

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada
- Se colocarán carteles indicativos de las medidas de seguridad en lugares visibles de la obra
- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra
- Los recursos preventivos de la obra tendrán presencia permanente en aquellos trabajos que entrañen mayores riesgos, en cumplimiento de los supuestos regulados por el Real Decreto 604/06 que exigen su presencia.
- Las operaciones que entrañen riesgos especiales se realizarán bajo la supervisión de una persona cualificada, debidamente instruida

- La carga y descarga de materiales se realizará con precaución y cautela, preferentemente por medios mecánicos, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída
- La manipulación de los elementos pesados se realizará por personal cualificado, utilizando medios mecánicos o palancas, para evitar sobre esfuerzos innecesarios
- Ante la existencia de líneas eléctricas aéreas, se guardarán las distancias mínimas preventivas, en función de su intensidad y voltaje

#### **4.2.1 PARTICIONES RIESGOS MÁS FRECUENTES**

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Exposición a vibraciones y ruido
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobre esfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc. Medidas preventivas y protecciones colectivas
- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas Equipos de protección individual (EPI)
- Casco de seguridad homologado
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de cuero
- Calzado con puntera reforzada
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Faja antilumbago
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos

#### **4.2.2 INSTALACIONES RIESGOS MÁS FRECUENTES**

- Electroclusiones por contacto directo o indirecto
- Quemaduras producidas por descargas eléctricas
- Intoxicación por vapores procedentes de la soldadura
- Incendios y explosiones
- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Cortes y heridas con objetos punzantes Medidas preventivas y protecciones colectivas
- El personal encargado de realizar trabajos en instalaciones estará formado y adiestrado en el empleo del material de seguridad y de los equipos y herramientas específicas para cada labor
- Se utilizarán solamente lámparas portátiles homologadas, con manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada, alimentadas a 24 voltios
- Se utilizarán herramientas portátiles con doble aislamiento
- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura

- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas Equipos de protección individual (EPI)
- Casco de seguridad homologado
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída
- Cinturón portaherramientas
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Guantes aislantes en pruebas de tensión
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos
- Banquetas aislantes de la electricidad
- Comprobadores de tensión
- Herramientas aislantes

### **4.3 DURANTE LA UTILIZACIÓN DE MEDIOS AUXILIARES**

La prevención de los riesgos derivados de la utilización de los medios auxiliares de la obra se realizará atendiendo a las prescripciones de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y a la Ordenanza de Trabajo en la Construcción, Vidrio y Cerámica (Orden de 28 de agosto de 1970), prestando especial atención a la Sección 3ª "Seguridad en el trabajo en las industrias de la Construcción y Obras Públicas" Subsección 2ª "Andamios en general". En ningún caso se admitirá la utilización de andamios o escaleras de mano que no estén normalizados y cumplan con la normativa vigente. En el caso de las plataformas de descarga de materiales, sólo se utilizarán modelos normalizados, disponiendo de barandillas homologadas y enganches para cinturón de seguridad, entre otros elementos. Relación de medios auxiliares previstos en la obra con sus respectivas medidas preventivas y protecciones colectivas:

#### **4.3.1 PUNTALES**

- No se retirarán los puntales, ni se modificará su disposición una vez hayan entrado en carga, respetándose el periodo estricto de desencofrado
- Los puntales no quedarán dispersos por la obra, evitando su apoyo en posición inclinada sobre los paramentos verticales, acopiándose siempre cuando dejen de utilizarse
- Los puntales telescópicos se transportarán con los mecanismos de extensión bloqueados

#### **4.3.2 ESCALERA DE MANO**

- Se revisará periódicamente el estado de conservación de las escaleras
- Dispondrán de zapatas antideslizantes o elementos de fijación en la parte superior o inferior de los largueros
- Se transportarán con el extremo delantero elevado, para evitar golpes a otros objetos o a personas
- Se apoyarán sobre superficies horizontales, con la planeidad adecuada para que sean estables e inmóviles, quedando prohibido el uso como cuña de cascotes, ladrillos, bovedillas o elementos similares
- Los travesaños quedarán en posición horizontal y la inclinación de la escalera será inferior al 75% respecto al plano horizontal

- El extremo superior de la escalera sobresaldrá 1,0 m de la altura de desembarque, medido en la dirección vertical
- El operario realizará el ascenso y descenso por la escalera en posición frontal (mirando los peldaños), sujetándose firmemente con las dos manos en los peldaños, no en los largueros
- Se evitará el ascenso o descenso simultáneo de dos o más personas
- Cuando se requiera trabajar sobre la escalera en alturas superiores a 3,5 m, se utilizará siempre el cinturón de seguridad con dispositivo anticaída

#### **4.4 DURANTE LA UTILIZACIÓN DE MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS**

Las medidas preventivas a adoptar y las protecciones a emplear para el control y la reducción de riesgos debidos a la utilización de maquinaria y herramientas durante la ejecución de la obra se desarrollarán en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, conforme a los siguientes criterios:

- Todas las máquinas y herramientas que se utilicen en la obra dispondrán de su correspondiente manual de instrucciones, en el que estarán especificados claramente tanto los riesgos que entrañan para los trabajadores como los procedimientos para su utilización con la debida seguridad.
- La maquinaria cumplirá las prescripciones contenidas en el vigente Reglamento de Seguridad en las Máquinas, las Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) y las especificaciones de los fabricantes.
- No se aceptará la utilización de ninguna máquina, mecanismo o artefacto mecánico sin reglamentación específica. Relación de máquinas y herramientas que está previsto utilizar en la obra, con sus correspondientes medidas preventivas y protecciones colectivas:

##### **4.4.1 CAMIÓN PARA TRANSPORTE**

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico
- Las cargas se repartirán uniformemente en la caja, evitando acopios con pendientes superiores al 5% y protegiendo los materiales sueltos con una lona
- Antes de proceder a las operaciones de carga y descarga, se colocará el freno en posición de frenado y, en caso de estar situado en pendiente, calzos de inmovilización debajo de las ruedas
- En las operaciones de carga y descarga se evitarán movimientos bruscos que provoquen la pérdida de estabilidad, permaneciendo siempre el conductor fuera de la cabina

##### **4.4.2 HERRAMIENTAS MANUALES DIVERSAS**

- La alimentación de las herramientas se realizará a 24 V cuando se trabaje en ambientes húmedos o las herramientas no dispongan de doble aislamiento
- El acceso a las herramientas y su uso estará permitido únicamente a las personas autorizadas
- No se retirarán de las herramientas las protecciones diseñadas por el fabricante

- Se prohibirá, durante el trabajo con herramientas, el uso de pulseras, relojes, cadenas y elementos similares
- Las herramientas eléctricas dispondrán de doble aislamiento o estarán conectadas a tierra
- En las herramientas de corte se protegerá el disco con una carcasa antiproyección
- Las conexiones eléctricas a través de clemas se protegerán con carcasas anticontactos eléctricos
- Las herramientas se mantendrán en perfecto estado de uso, con los mangos sin grietas y limpios de residuos, manteniendo su carácter aislante para los trabajos eléctricos
- Las herramientas eléctricas estarán apagadas mientras no se estén utilizando y no se podrán usar con las manos o los pies mojados
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 51 del Real Decreto 286/06 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos

## **5. IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES A EVITAR**

En este apartado se reseña la relación de las medidas preventivas a adoptar para evitar o reducir el efecto de los riesgos más frecuentes durante la ejecución de la obra.

### **5.1 CAÍDAS AL MISMO NIVEL**

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada
- Se habilitarán y balizarán las zonas de acopio de materiales

### **5.2 POLVO Y PARTÍCULAS**

- Se regará periódicamente la zona de trabajo para evitar el polvo
- Se usarán gafas de protección y mascarillas antipolvo en aquellos trabajos en los que se genere polvo o partículas

### **5.3 RUIDO**

- Se evaluarán los niveles de ruido en las zonas de trabajo
- Las máquinas estarán provistas de aislamiento acústico
- Se dispondrán los medios necesarios para eliminar o amortiguar los ruidos

### **5.4 ESFUERZOS**

- Se evitará el desplazamiento manual de las cargas pesadas
- Se limitará el peso de las cargas en caso de desplazamiento manual
- Se evitarán los sobreesfuerzos o los esfuerzos repetitivos

- Se evitarán las posturas inadecuadas o forzadas en el levantamiento o desplazamiento de cargas

### **5.5 INCENDIOS**

- No se fumará en presencia de materiales fungibles ni en caso de existir riesgo de incendio

### **5.6 INTOXICACIÓN POR EMANACIONES**

- Los locales y las zonas de trabajo dispondrán de ventilación suficiente
- Se utilizarán mascarillas y filtros apropiados

## **6. RELACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE**

Los riesgos que difícilmente pueden eliminarse son los que se producen por causas inesperadas (como caídas de objetos y desprendimientos, entre otras). No obstante, pueden reducirse con el adecuado uso de las protecciones individuales y colectivas, así como con el estricto cumplimiento de la normativa en materia de seguridad y salud, y de las normas de la buena construcción.

### **6.1 CAÍDA DE OBJETOS**

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se montarán marquesinas en los accesos
- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada
- Se evitará el amontonamiento de materiales u objetos sobre los andamios
- No se lanzarán cascotes ni restos de materiales desde los andamios Equipos de protección individual (EPI)
- Casco de seguridad homologado
- Guantes y botas de seguridad
- Uso de bolsa portaherramientas

### **6.2 DERMATOSIS**

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se evitará la generación de polvo de cemento Equipos de protección individual (EPI)
- Guantes y ropa de trabajo adecuada

### **6.3 ELECTROCUCIONES**

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se revisará periódicamente la instalación eléctrica

- El tendido eléctrico quedará fijado a los paramentos verticales
- Los alargadores portátiles tendrán mango aislante
- La maquinaria portátil dispondrá de protección con doble aislamiento
- Toda la maquinaria eléctrica estará provista de toma de tierra Equipos de protección individual (EPI)
- Guantes dieléctricos
- Calzado aislante para electricistas
- Banquetas aislantes de la electricidad

## **6.4 QUEMADURAS**

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada Equipos de protección individual (EPI)
- Guantes, polainas y mandiles de cuero

## **6.5 GOLPES Y CORTES EN EXTREMIDADES**

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada Equipos de protección individual (EPI)
- Guantes y botas de seguridad

## **7. CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD, EN TRABAJOS POSTERIORES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO**

En este apartado se aporta la información útil para realizar, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento del edificio construido que entrañan mayores riesgos.

### **7.1 TRABAJOS EN INSTALACIONES**

Los trabajos correspondientes a las instalaciones de fontanería, eléctrica y de gas, deberán realizarse por personal cualificado, cumpliendo las especificaciones establecidas en su correspondiente Plan de Seguridad y Salud, así como en la normativa vigente en cada materia. Antes de la ejecución de cualquier trabajo de reparación o de mantenimiento de los ascensores y montacargas, deberá elaborarse un Plan de Seguridad suscrito por un técnico competente en la materia.

## **8. PRESENCIA DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS DEL CONTRATISTA**

Dadas las características de la obra y los riesgos previstos en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista deberá asignar la presencia de sus recursos



preventivos en la obra, según se establece en la legislación vigente en la materia. A tales efectos, el contratista deberá concretar los recursos preventivos asignados a la obra con capacitación suficiente, que deberán disponer de los medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el correspondiente plan de seguridad y salud. Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en dicho Plan, así como la adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos. Si, como resultado de la vigilancia, se observa un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas que tengan asignada la presencia harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas oportunas para corregir las deficiencias observadas.

## **9. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN.**

- Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas (R.D. 3099/77, de 8 de Septiembre de 1977) (B.O.E. 6 de Diciembre de 1977).
- Real Decreto 754/81, de 13 de Marzo, por el que se modifican los artículos 28, 29 y 30 del Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas (B.O.E. 24 de Agosto de 1981).
- Reglamentación Técnico Sanitaria y Condiciones Generales de Almacenamiento Frigorífico de Alimentos y Productos Alimentarios (R.D. 168/85 de 6 de Febrero de 1985) (B.O.E. 12 de Febrero de 1985).
- Reglamentación Técnico Sanitaria y Condiciones Generales de Transporte e Alimentos y Productos Alimentarios a Temperatura Regulada (R.D. 2483/86 de 14 de Noviembre de 1986) (B.O.E. del 5 de Diciembre de 1986).
- R.D. 1316/87, por el que se aprueba el Reglamento de Protección de los trabajadores frente al ruido en los lugares de trabajo (Transposición a la legislación española de la Directiva 86/188/CEE).
- Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales.
- R.D. 487/97, Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- R.D. 773/97, Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- R.D. 1215/97, Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de equipos de trabajos.



**ANEJO N°16**

**ESTUDIO DE MERCADO**

## ANEJO 16:ESTUDIO DE MERCADO

1. MATERIA PRIMA.....	1
1.1.BREVE INTRODUCCIÓN HISTÓRICA.....	1
1.2.ORIGEN DEL CERDO.....	1
1.3.EVOLUCIÓN DEL MERCADO DEL CERDO EN ESPAÑA.....	2
1.4.EVOLUCIÓN DEL SACRIFICIO DE GANADO PORCINO EN ESPAÑA (TM/PESO CANAL).....	3
1.4.1.PRINCIPALES EMPRESAS Y GRUPOS PRODUCTORES DE CARNE DE PORCINO A NIVEL NACIONAL.....	4
1.4.2.PRIMEROS PAÍSES PRODUCTORES DE CARNE DE PORCINO (MILES DE TM/CANAL).....	8
PRECIO PORCINO.....	10
1.5. COMPETENCIA.....	10
2. PRODUCTO TERMINADO.....	11
2.1.MERCADO DE ELABORADOS CÁRNICOS EN ESPAÑA.....	13
2.2.REPARTO DE LAS VENTAS DE ELABORADOS CÁRNICO LONCHEADOS .....	14
2.3.REPARTO DEL MERCADO DE ELABORADOS CÁRNICOS .....	15
2.4.EVOLUCIÓN DEL COMERCIO EXTERIOR DE EMBUTIDOS Y PANCETAS CURADOS (TM), .....	17
3.TENDENCIAS DEL SECTOR.....	17

## **1. MATERIA PRIMA**

### **1.1. BREVE INTRODUCCIÓN HISTÓRICA:**

Hay indicios que apuntan a que hace unos 4900 años en China ya se llevaba a cabo la explotación de ganado porcino con el objetivo de la alimentación. Los pueblos asirios enseñaron a los europeos occidentales sus conocimientos al respecto, pero no a los restantes pueblos asiáticos, ante el temor a transmitir por medio de los animales enfermedades tales como la lepra.

En los países mahometanos y judíos ya desde antiguo se le consideraba como un animal impuro según prescripciones de las respectivas religiones.

Las industrias cárnicas tienen antecedentes en la antigua Grecia, donde ya preparaban el jamón y diversos embutidos. También en la época del Imperio Romano los productos del cerdo adquieren considerable importancia, al igual que en la Edad Media, donde los productos procedentes del cerdo, especialmente el jamón, adquieren gran importancia.

En América fue introducido por los españoles. Ya en los tiempos modernos, los productos derivados del cerdo han aumentado su prestigio, especialmente el jamón, que es considerado un producto selecto.

La materia prima principal en la elaboración de embutidos es la carne de porcino, por lo que se va a estudiar primero la evolución del mercado de la carne de porcino, tanto a nivel nacional como internacional.

En función de la climatología, la “matanza”, en España se realizaba en distintos meses del año embargo, el refranero popular menciona bajo la frase “*a todo cerdo le llega su San Martín*” que el inicio de las mismas comenzaba el 11 de noviembre (día de San Martín). Este evento era muy esperado a nivel rural ya que además, toda la familia se reunía en torno al cerdo para celebrar un “*ritual*” aprovechando íntegramente las distintas materias primas que suministra el cerdo (*del cerdo se aprovechan hasta los andares*) que representaban el aporte más importante de proteínas de origen animal, elaborándose distintos productos cárnicos (jamones, morcillas, longanizas, chorizos, etc), que se consumían en diferentes etapas del año como por ejemplo algunas salazones previas al carnaval.

### **1.2. ORIGEN DEL CERDO**

Los primeros naturalistas que se ocuparon de su estudio, llegaron a la conclusión de que el cerdo era un animal derivado del jabalí, conclusión que fue largamente aceptada hasta investigaciones posteriores que ponen en entredicho tales afirmaciones, y que hacen constar que ante la diversidad de formas intermedias entre el jabalí y el cerdo no se puede hacer una afirmación tajante acerca de cuál es el precursor del otro.

Estas afirmaciones cobran especial sustentación ante las peculiaridades que presenta este animal, ya que es un género polimorfo y maleable, y que se encuentra en permanente crisis de diferenciación, aunque también es posible que algunas de estas características y especialmente el polimorfismo se deban a la domesticabilidad que sucesivamente ha ido sufriendo.

### **1.3. EVOLUCIÓN DEL MERCADO DEL CERDO EN ESPAÑA**

En relación con esta evolución una fecha clave es la del 14 de Mayo de 1989, en la cual, tras años de aislamiento comercial por el problema originado por el virus causante de la peste porcina africana, que llegó a España en 1960 a través de Portugal, que lo importó a su vez de Angola, España pasó a ser considerada como parcialmente indemne, quedando solo algunas zonas del Sur y Oeste peninsular como focos aislados de la enfermedad, constituyendo las denominadas popularmente “zonas rojas”, hasta que en el verano de 1995 el Comité Veterinario de la Unión Europea acordase liberarlas de las restricciones impuestas para combatir la peste y pasarlas de la zona roja a la de vigilancia, donde ya se podía exportar productos curados del cerdo a países de la Unión Europea, aunque se mantenían restricciones al movimiento de los animales y su sacrificio tenía que realizarse en mataderos españoles.

En Noviembre de 1995, la Comisión Europea declara a España libre de esta enfermedad tras 35 años de prohibición de la exportación. Por tanto, a partir de dicho momento, el comercio entre España y Europa deja de ser unidireccional, lo que en principio despierta grandes esperanzas para el sector porcino español, que está en condiciones de afrontar la necesaria ampliación de sus mercados al ser la exportación la única salida a la actual superproducción, el reto que se plantea es conquistar los mercados norteamericanos y europeos.

Sin embargo, dicha posibilidad no va a implicar ninguna permisividad por parte del resto de los países, como se demostró tras la primera etapa de liberación antes comentada, ya que las grandes esperanzas depositadas no se vieron materializadas y las exportaciones no eran factibles económicamente, ni de forma masiva. Nuestras exportaciones, por tanto, tuvieron poca repercusión, con lo que se demuestra que la competitividad no sólo depende de la normativa legal, sino de desarrollar unas industrias con una productividad creciente.

En consecuencia, la apertura de las fronteras tras la entrada en la Unión Europea con la consiguiente supresión de barreras arancelarias que desde nuestro país se habían impuesto para aislar y proteger al sector ante los vetos sanitarios que nos impuso Europa supuso un gran negocio para los grandes productores europeos (sobre todo Dinamarca y Países Bajos, tradicionalmente los principales productores y exportadores de la Europa Comunitaria), de manera que las importaciones que realizó España pasaron de ser del 21 % al 74 % de países procedentes de la Unión Europea del año 1985 a 1986. Esta tendencia aún se mantiene. El comercio exterior del sector porcino es poco activo, siendo escasas las exportaciones a pesar de las normas nacionales dictadas para expedir jamones y paletas a la Unión Europea.

Los resultados obtenidos han demostrado que el virus de la peste porcina no era el único obstáculo para el comercio exterior, sino las deficientes estructuras sobre las que se asentaba el sector y que se están tratando de corregir sobre todo en lo que respecta a mataderos y otros controles de calidad, adaptando las normas comunitarias para asegurar un producto competitivo en un mercado como el intracomunitario, perfectamente consolidado.

Esta dificultad de acceso al mercado exterior plantea la cuestión, como prioridad, de la defensa del mercado interior para fortalecerlo.

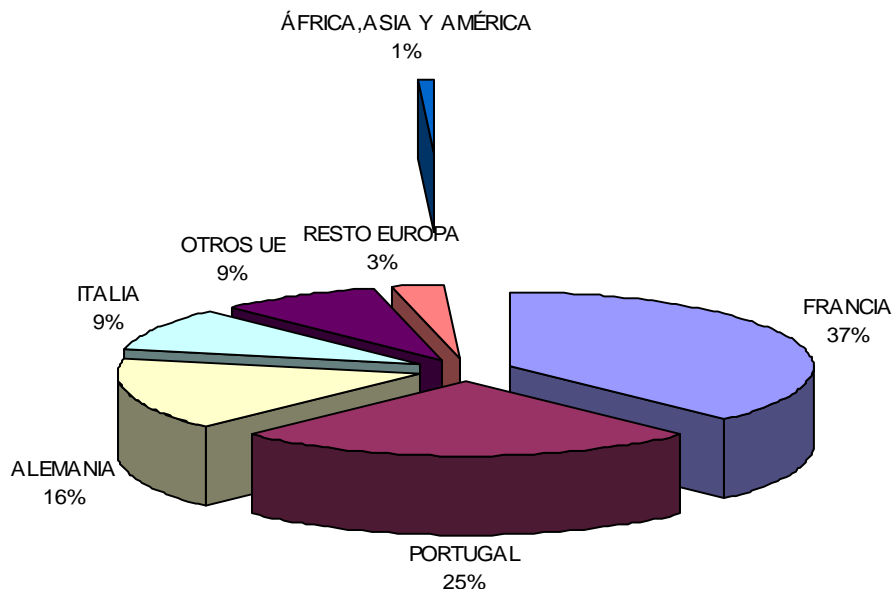
#### **1.4. EVOLUCIÓN DEL SACRIFICIO DE GANADO PORCINO EN ESPAÑA**

Aunque España es un país que importa gran cantidad de carne de ganado porcino, debido a la capacidad de producción de esta carne que posee, también es un país importante en cuanto a la exportación de carne porcina se refiere.

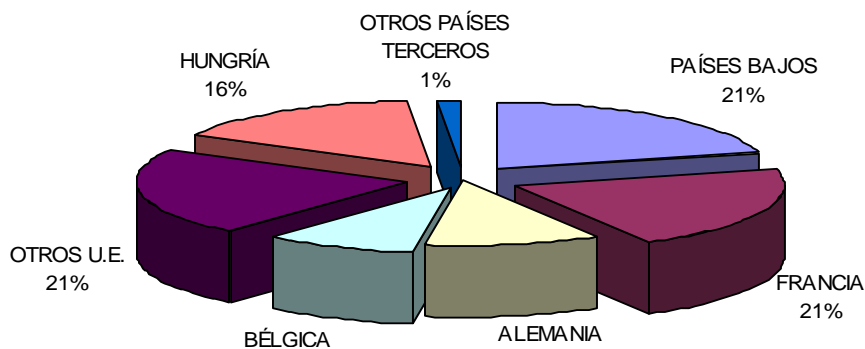
España exportó, según un reciente informe de AHDB, casi 2,3 millones de toneladas de carne de cerdo (incluidos los despojos) durante 2019, un 14% más que el año anterior. Las tres cuartas partes de esto fueron carne de cerdo fresca / congelada, cuyas exportaciones totalizaron 1,7 millones de toneladas. Esto aumentó un 12% desde 2018. Los precios promedio más altos aumentaron el valor de estas exportaciones a más de 6.000 millones de euros, un 28% más que en 2018.

Las exportaciones de carne de porcino de España se envían, casi en su totalidad a otros países miembros de la Unión Europea, principalmente Francia, Portugal y Alemania, si bien la carne importada proviene en su mayor parte de los Países Bajos. La carne tanto exportada como importada es, casi en su totalidad, de países pertenecientes a la Unión Europea. En los siguientes gráficos se ve con mayor facilidad lo comentado:

### EXPORTACIONES



### IMPORTACIONES



Las exportaciones de carne de ganado porcino según comunidades está repartida por toda España, si bien es en Cataluña donde se concentra el mayor porcentaje de volumen exportado, sobre todo en las provincias de Barcelona y Girona:

PROVINCIA	VOLUMEN (%)
GIRONA	31.8
BARCELONA	28.5
ZARAGOZA	8.5
MALAGA	6.6
PONTEVEDRA	5.2
RESTO	19.4

En cuanto a países productores de carne, España es un país importante, ocupando el cuarto puesto, siendo solamente superada por China, Estados Unidos y



Alemania. China es una gran productora de carne de este tipo, estando muy destacada del resto como queda demostrado en la siguiente tabla:

#### **1.4.2. PRIMEROS PAISES PRODUCTORES DE CARNE DE PORCINO**

El mercado de la carne de porcino en España goza de buena salud, ya que cada vez la producción es mayor y el consumo va en aumento. Además el volumen de exportación aumenta año tras año, mientras que no hay necesidad de importar carne del exterior, ya que la producción nacional es capaz de satisfacer notablemente la demanda.

Los datos de comercio exterior de 2019 han supuesto un importante cambio de tendencia en las exportaciones de carne de porcino españolas, con una nueva aceleración de las mismas y un incremento del 29%, con respecto al año anterior, como consecuencia del espectacular incremento de las exportaciones a países terceros (+58,3%), y el nada desdeñable aumento de las exportaciones intracomunitarias (-13,6%). Este aumento de las exportaciones se explica por el incremento de las exportaciones a China, donde los envíos han crecido en más de 222.000 toneladas con respecto al año pasado, lo que supone un aumento del 105%, aproximadamente. Este fenómeno es debido a la expansión de la PPA en el territorio chino, lo que ha supuesto un incremento de las importaciones de carne de porcino para poder abastecer su mercado interno. Al margen de China, cabe destacar el notable incremento a otros importantes destinos como Italia (+7%), Japón (+11,4%), Hungría (+12,9%), Rep. Checa (+3,4%) o Bélgica (+6%), que compensan la caída de las ventas a otros destinos relevantes como Francia (-2,6%), Portugal (+9,3%) y Corea del Sur (-20%).

En cuanto al precio de la carne de porcino, hay que decir que, el año 2019 comenzó con estabilidad en los precios de la canal, seguido de un periodo de notable incremento, anterior al incremento estacional que suele producirse más entrada la primavera, por el ajuste de la oferta a nivel comunitario y nacional. Posteriormente, el precio de la canal se mantuvo estable hasta bien entrado el mes de noviembre, sin acusar la típica tendencia a la baja estacional de los meses de verano, por una demanda sostenida, especialmente en los mercados internacionales y fundamentalmente por parte de China, con una necesidad muy acusada de importar carne de cerdo debido a la fuerte caída de su producción a causa de su diezmada cabaña por los efectos de la extensión de la PPA en el país. Durante las últimas semanas del año los precios no pararon de ascender, hasta alcanzar el máximo histórico de 1,87€/kg de canal clase E. El mercado porcino cerró 2019 con cifras un 44% por encima de la misma semana del año anterior.

En el caso concreto de la *industria cárnica de Navarra y La Rioja*, al contrario de lo que ocurre con otras industrias agroalimentarias como la vinícola y la conservera, no hay una vinculación directa entre el sector primario y el industrial. Según un estudio, aproximadamente uno de cada cuatro kilos de carne que se transforma procede de explotaciones de dichos lugares.

Actualmente se está trayendo carne de Cataluña, País Vasco, Valencia, Castilla y Madrid. También se trae de otros países, como Holanda, Francia y Bélgica, que son los principales países a los que se exporta el producto.

El coste de materia prima es muy importante para los costes totales de fabricación. Se estima que la materia prima supone el 60 % de los costes de fabricación.

## **1.5. COMPETENCIA**

*La Rioja y Navarra* son regiones en las que hay muchas industrias de embutidos, por lo que la competencia con la industria objeto del presente Proyecto será importante. Además, la zona en la que la instalaremos tiene una gran tradición chacinera y hay muchas industrias de este tipo, que ya tienen un mercado al que abastecen, por lo que, a priori, será difícil conseguir un mercado. Por ello, habrá que conseguir sistemas que nos diferencien del resto, para intentar abrírnos paso en un sector tan competitivo y saturado.

A nivel nacional, hay empresas muy importantes en el sector, entre las que destaca sobre todas la marca Campofrío, líder indiscutible del sector cárnico. Aunque no es la única, ya que otras empresas del sector son también grandes potencias, como ElPozo, Tarradellas,..., aunque siguen bajo la sombra de Campofrío. En la siguiente tabla se muestran algunas de las más importantes:

EMPRESA	UBICACIÓN	MARCAS
Grupo Campofrío Alimentación, S.A.	Burgos (Burgos)	Campofrío. Oscar Mayer, Navidul, Revilla
ElPozo Alimentación, S.A.	Alhama de Murcia (Murcia)	ElPozo
Grupo Alimentario Argal, S.A.	Miralcamp (Lérida), Lumbier (Navarra)	Argal
Casa Tarradellas, S.A.	Gurb-Vic (Barcelona)	Tarradellas
Casademont, S.A.	Bonmatí (Girona)	Casademont
Embutidos y Jamones Noel, S.A.	Sant Joan Les Fonts (Girona)	Noel, Curós
Embutidos Monells, S.A.	Seva (Barcelona)	Monells
Corporación Alimentaria Guissona, S.A.	Cuissona (Lérida)	CAG de Guissona
Industrias Cárnicas Tello, S.A.	Totanés (Toledo)	Tello
Grupo Joan Cañigüeral, S.A.	Sant Jaume de Llierca (Girona)	Pirene, Iceberg, Montverd

## **2. PRODUCTO TERMINADO**

A grandes rasgos, la industria cárnica en esta zona se define como un sector dual y diversificado. En los últimos años se han hecho diversas operaciones para conseguir que el sector cárnico en *Navarra* se vaya desarrollando continuamente. Se ha hecho un esfuerzo importante para promocionar e innovar el chorizo en La Rioja y Navarra, y se está consiguiendo poco a poco abrir mercados en el exterior para este producto. En este sentido *Navarra* va un poco por detrás.

Una de las características que define al sector de elaborados cárnicos en La Rioja y Navarra es la coexistencia entre grandes empresas elaboradoras y pequeños establecimientos artesanales. Se podría decir que el sector está integrado por un centenar de empresas, exceptuando las carnicerías.

La cifra de negocio de estas industrias superó, en el año 2019, los 160 millones de euros, y aquí se ve con claridad la dualidad comentada anteriormente. El 2% de las industrias rebasa la cifra de negocio de 30 millones de euros y tienen más de 100 trabajadores, mientras que el 72% no supera los 3 millones de euros. Además, en torno al 50% de las industrias no emplea a más de 10 trabajadores, no cuenta con una red propia de distribución, no tiene personal específico encargado de las tareas de promoción y distribución, no asiste nunca a ferias, no ha lanzado ningún producto nuevo en los dos últimos años y solamente tiene una marca en el mercado.

Además, de los aproximadamente 1000 trabajadores que trabajan en el sector (70% fijos y 30% eventuales), algo más del 66% no cuentan con ninguna formación y solamente el 3.8% cuenta con estudios universitarios.

Aunque algunos de los parámetros comentados anteriormente se está mejorando, gracias a inversiones y a la creación de organismos como el Centro Tecnológico de la Industria Cárnica (CTIC), ayudado por la Consejería de Agricultura y Desarrollo Económico.

Si hablamos del lanzamiento y retirada de productos se ve, según un informe encargado por la Consejería, que más de la mitad de las industrias del sector no ha lanzado ningún producto nuevo al mercado en los dos últimos años, un 25% de las industrias ha lanzado entre uno y tres nuevos productos y solo un 20% ha lanzado más de 20 productos nuevos al mercado.

En cuanto al número de marcas comerciales que emplea este sector, vemos que un 16% de las industrias vende sus productos sin marca y aproximadamente el 50% tiene registradas entre una y tres marcas. Solamente un 6% de las industrias utilizan más de 10 marcas, debido en parte a las marcas blancas comercializadas.

En la siguiente tabla se muestra el volumen de ventas de embutidos crudos curados (chorizo/salchichón) elaborados por la industria cárnica (año 2018):

DESTINO DE LAS VENTAS	%	MILLONES DE EUROS
LA RIOJA	5.8	3.45
PAÍS VASCO	19.2	11.49
RESTO DE ESPAÑA	67.9	40.5
RESTO DE LA UE	6.4	3.82
RESTO DEL MUNDO	0.7	0.42
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>59.68</b>

COMUNIDAD AUTÓNOMA	EMPRESAS		PERSONAS OCUPADAS	
	NÚMERO	%	NÚMERO	%
ANDALUCÍA	659	14.89	6331	9.73
ARAGÓN	174	3.93	2890	4.44
ASTURIAS	98	2.21	1018	1.56
BALEARES	84	1.90	698	1.07
CANARIAS	68	1.54	525	0.81
CANTABRIA	32	0.72	316	0.49
CASTILLA Y LEÓN	749	16.92	8354	12.84
CASTILLA-LA MANCHA	260	5.87	3851	5.92
CATALUÑA	840	18.97	20965	32.22
COMUNIDAD VALENCIANA	314	7.09	4073	6.26
EXTREMADURA	208	4.70	1610	2.47
GALICIA	197	4.45	3178	4.88
MADRID	280	6.32	4228	6.50
MURCIA	138	3.12	3471	5.33
<b>NAVARRA</b>	<b>87</b>	<b>1.97</b>	<b>1376</b>	<b>2.11</b>
PAÍS VASCO	139	3.14	1235	1.90
LA RIOJA	100	2.26	955	1.47
<b>TOTAL IND. CÁRNICAS</b>	<b>4427</b>	<b>100</b>	<b>65073</b>	<b>100</b>
<b>TOTAL IND. ALIMENTARIAS</b>	<b>33105</b>	<b>-</b>	<b>376364</b>	<b>-</b>

Las exportaciones de la industria cárnica de Navarra al exterior no son muy altas y esto puede ser debido a la escasa participación en ferias, tanto nacionales como internacionales, y a los mínimos gastos en aspectos comerciales y promoción. Esto queda demostrado con el siguiente estudio:

Un estudio demostró que las empresas que asistieron a ferias internacionales, consiguieron multiplicar casi por cuatro sus exportaciones a la Unión Europea, con respecto a las que no lo hicieron. Las empresas que asistieron a certámenes internacionales consiguieron colocar el 7% de sus ventas en la Unión Europea, y el 9% en el resto del Mundo. Por el contrario, las empresas que no asistieron a estos certámenes solamente colocaron el 2% de sus ventas en la Unión Europea y el 1% en el resto de los mercados.

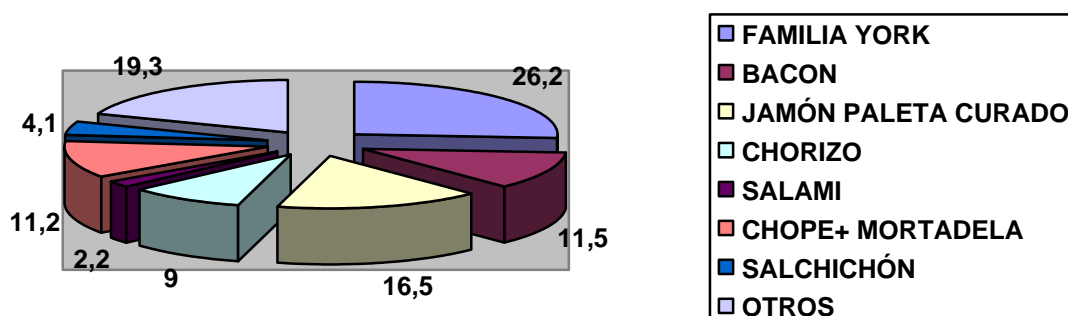
En las siguientes tablas y diagramas se hace una comparación de los embutidos crudo curados con respecto a otros elaborados cárnicos:

## 2.1. MERCADO DE ELABORADOS CÁRNICOS EN ESPAÑA

PRODUCCIÓN DE ELABORADOS CÁRNICOS (TONELADAS)								
Producto	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Variación 18/19
Jamón y Paleta Curados	254.260	260.500	273.550	287.000	299.000	306.000	295.810	-3,33%
Embutidos curados	186.000	191.000	199.000	203.000	209.000	214.000	210.490	-1,64%
Jamón y Paleta Cocidos	177.500	178.500	177.600	179.000	178.200	175.000	172.200	-1,60%
Embutidos cocidos	417.000	413.000	418.000	423.800	429.800	430.000	420.067	-2,31%
Otros productos (adobados, pates, etc.)	278.200	280.700	279.200	288.000	297.000	304.000	311.387	2,43%
<b>Total</b>	<b>1.311.000</b>	<b>1.323.700</b>	<b>1.347.350</b>	<b>1.380.000</b>	<b>1.413.000</b>	<b>1.429.000</b>	<b>1.409.955</b>	<b>-1,33%</b>

## 2.2. REPARTO DE LAS VENTAS DE ELABORADOS CÁRNICOS LONCHEADOS

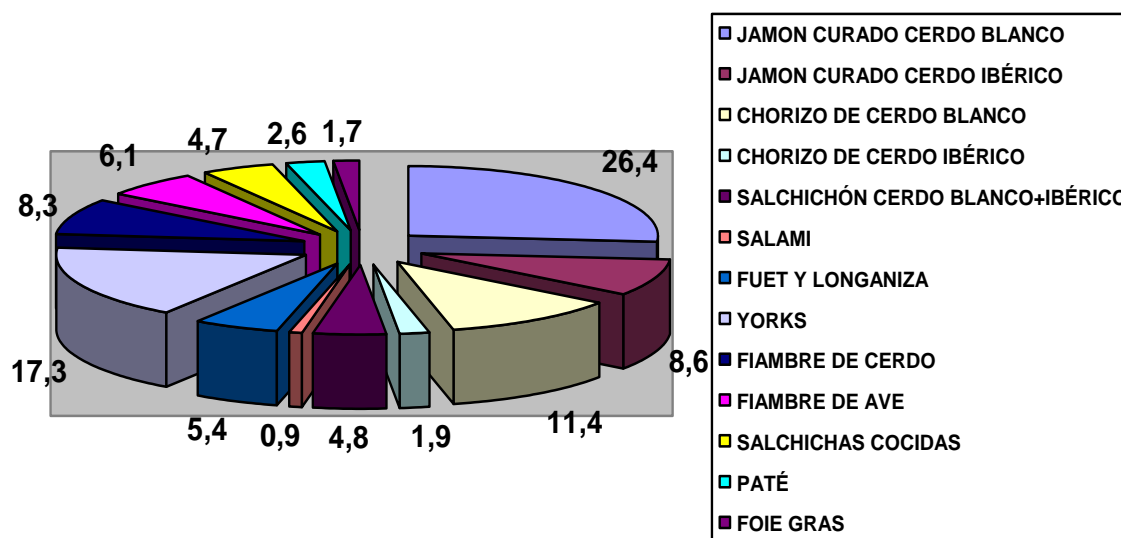
PRODUCTO	%
BACON	11.5
JAMÓN PALETA CURADO	16.5
<b>CHORIZO</b>	<b>9.0</b>
SALAMI	2.2
CHOPE + MORTADELA	11.2
<b>SALCHICHÓN</b>	<b>4.1</b>
FAMILIA YORK	26.2
OTROS	19.3
<b>TOTAL VENTAS: 60756 Tm</b>	



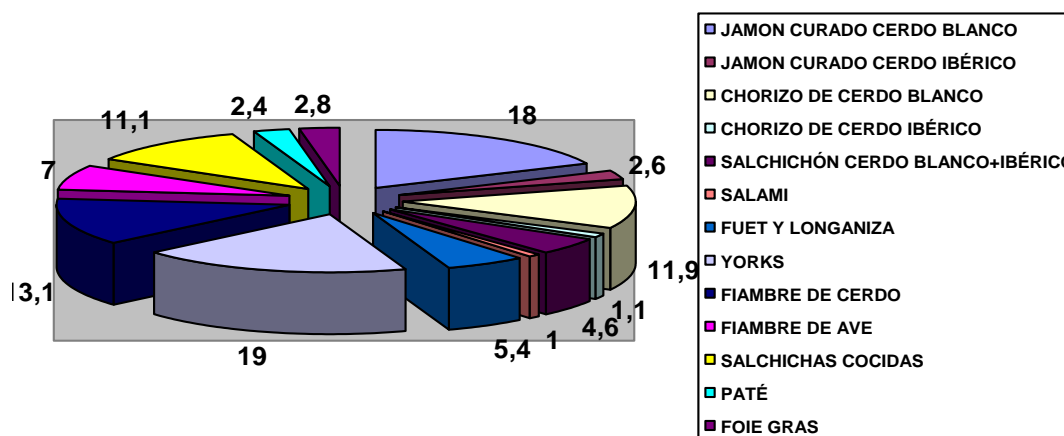
### 2.3. REPARTO DEL MERCADO DE ELABORADOS CÁRNICOS

PRODUCTO	VALOR (%)	VOLUMEN (%)
JAMÓN CURADO CERDO BLANCO	26.4	18.0
JAMÓN CURADO CERDO IBÉRICO	8.6	2.6
CHORIZO DE CERDO BLANCO	11.4	11.9
CHORIZO DE CERDO IBÉRICO	1.9	1.1
SALCHICHÓN CERDO	4.8	4.6
SALAMI	0.9	1.0
FUET Y LONGANIZA	5.4	5.4
YORKS	17.3	19.0
FIAMBRES DE CERDO	8.3	13.1
FIAMBRES DE AVE	6.1	7.0
SALCHICHAS COCIDAS	4.7	11.1
PATÉ	2.6	2.8
FOIE GRAS	1.7	2.4
TOTAL	2947.2 MILLONES DE EUROS	382416 Tm

**Valor**



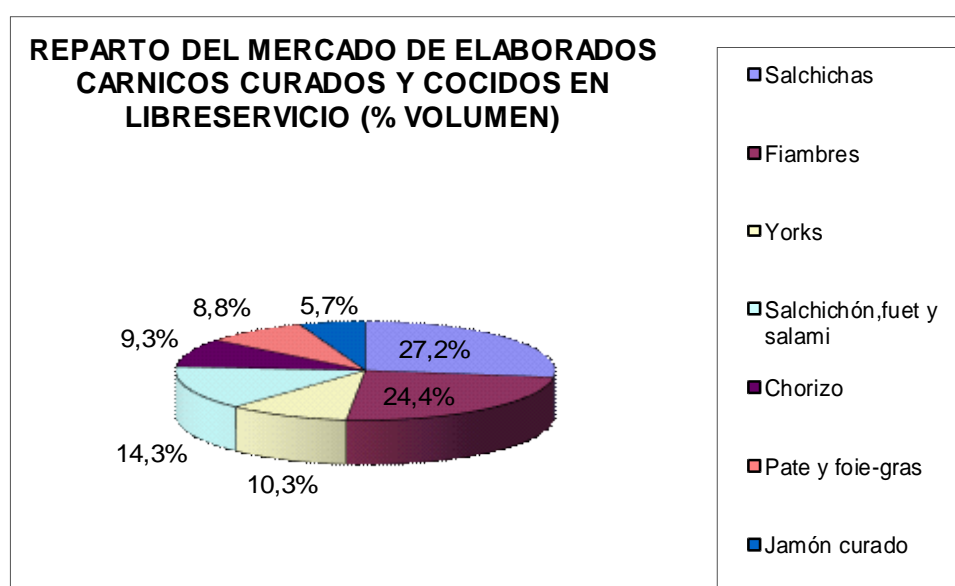
**Volumen**



**3. TENDENCIAS DEL SECTOR**

Los fabricantes de elaborados cárnicos se preparan con nuevas líneas de negocios y reajustes de activos debido al estancamiento del consumo de algunos elaborados cárnicos de porcino, penalizado por los nuevos hábitos de consumo, hacia productos mas ligeros. Hoy en día esta cobrando importancia los cocidos de pavo, la alta gama de los yorks y los derivados de ibérico. Para solucionar este problema se esta intentando integrar la carne de cerdo en las recomendaciones nutricionales de la población española. Los cambios más significativos en los hábitos de compra y mediante el avance de la distribución moderna han hecho imprescindible los formatos de libreservicio, loncheados y sartas. Debido a esto las empresas deben modernizarse y

adaptar su producción a este tipo de formato. Se estima que el incremento de tonelaje de loncheados sea del 25-30% anual. Otro de los aspectos importantes es que algunas empresas cárnicas están apostando por la creación de elaborados de comidas refrigeradas no siempre de base cárnica para aumentar su nivel de ingresos y rentabilizar las redes de distribución y las redes comerciales. De esta manera mitigan es riesgo que supone hoy en día el precio de la materia prima cárnica 1.35€/Kg. Como dato decir que de las 10 primeras industrias de elaborados cárnicos 8 ya poseen en su catalogo referencias a precocinados y platos (pizza, tortilla y guisos) ejemplo de esto puede ser casa tarradellas y embutidos palacios.



Destacar que el chorizo sarta es básicamente un producto de libre servicio, por su menor calibre formato. Procede de *La Rioja* donde se encuentran algunos de sus principales fabricantes, encabezados por embutidos Palacios. Así la marca de esta última cuenta con una participación del 14.6% en el segmento de las sartas y ristras, este último mas fresco y de menor consumo con un volumen total de 21.700 toneladas, se trata de un segmento muy atomizado, en que las tres marcas que siguen a palacios solo suman el 6.3% de las ventas totales.

Igualmente diseminada se encuentra la oferta de chorizo al corte liderada por campofrio, con un 13% del volumen, cuyas ventanas están cediendo también terreno a favor de las piezas de los loncheados. La elevada cantidad de fabricantes es uno de los factores de la heterogeneidad del segmento. En grandes rasgos se divide en chorizos de picado grueso, vela y de tipo Pamplona. El vela es el mas consumido y supone el 65% de todo el chorizo al corte, mientras que el de Pamplona supone el 16%, el vela de cerdo ibérico supone el 17% y el resto de porcentaje se lo reparten entre otros.

En general el consumo de carne aumenta lentamente, pero se mantiene a un alto nivel. Las carnes más consumidas en el mundo son la carne de porcino con un 39% del



total de carne y la carne de pollo con un 26.28%, en cambio la carne de vacuno esta teniendo un retroceso en el consumo debido a su alto precio respecto a los otros dos tipos de carne y tiene un porcentaje de 22.79%. El resto de carnes como la de codorniz, caballo, buey suponen un 11.96% en el consumo global de carne y todavía no se han introducido en el mercado a un alto nivel.



**ANEJO N°17**

**ESTUDIO ECONÓMICO**

## **ANEJO 17:ESTUDIO ECONÓMICO**

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2.INVERSIÓN INICIAL.....	1
3.GASTOS DEL PROYECTO.....	2
4. INGRESOS.....	6
5. INGRESOS EXTRAORDINARIOS.....	7
6. TOTAL GASTOS ORDINARIOS.....	7
7. TOTAL GASTOS EXTRAORDINARIOS.....	7
8.FLUJOS DE CAJA.....	7
9.RATIOS ECONÓMICOS.....	9
10.CONCLUSION.....	10

## **1. INTRODUCCIÓN**

El Proyecto objeto de este estudio consiste en una fábrica de elaboración de embutidos.

### *Datos generales de la inversión:*

- La vida útil del proyecto se considerará de 30 años, siendo esta el número de años durante los cuales la inversión estará en funcionamiento y generando rendimientos positivos.
- El pago de la inversión se realiza el primer año.
- La vida útil de la maquinaria se considera de 15 años y tiene un valor residual del 20%.
- El material de oficina entendemos que tiene una vida útil coincidente con el proyecto.
- Suponemos que la inversión se lleva a cabo 100% con recursos propios.
- El tipo de interés que se usará para el cálculo del VAN es el 6,5% que es el tipo de interés fijo que ofrece el banco para hipotecas de 20 años.
- Los cobros y los pagos de un año se producen en un mismo instante al final del año.

## **2. INVERSIÓN INICIAL**

La inversión inicial comprende la adquisición de la parcela en la que se edificará la industria y la compra del equipamiento y maquinaria necesarios. En el precio del m<sup>2</sup> de parcela se incluirá también el valor de la construcción:

Parcela (5.999,30m <sup>2</sup> x42€/m <sup>2</sup> )	251.970,60
Obra civil e infraestructuras	610.319,62
Gastos generales (13% s/obra)	73.208,59
Beneficio industrial (6% s/obra)	33.786,27
Maquinaria	60.000,00
Material de oficina	10.000,00

**La inversión inicial será de 1.039.280,08€**

## **3. GASTOS DEL PROYECTO**

Hay dos tipos de gastos: fijos y variables. Los fijos son independientes de la producción mientras que los variables si lo son.

**GASTOS FIJOS:**
 **Salarios:**

En el anejo 3 de ingeniería del proceso ya se detallo las necesidades de plantilla, por lo que solo se va a citar el tipo de empleado así como su sueldo.

PUESTO	Nº DE EMPLEADOS	€/mes	€/año
Gerente	1	2500	30000
Comercial	1	1800	21600
Jefe de producción	1	2000	24.000
Técnico laboratorio	1	2000	24000
Administrativos	3	1500	54000
Operarios	8	1200	115.200
Mantenimiento	1	1500	18000
<b>TOTAL</b>			<b>286.800</b>

El gasto total en salarios asciende a 286.800 Euros/año.

- *Mantenimiento de maquinaria (1,5% s/coste): 900€/año*
- *Seguros* : La empresa pagará como seguro al año la cantidad de 15.000Euros.
- *Mantenimiento infraestructuras (1% s/coste) : 7773,09€/año*
- *Plan de desratización (4veces al año x 300,00€): 1200€/año*
- *Promociones y publicidad:* teniendo en cuenta que partimos de cero ya que es una empresa nueva, se destinara parte del presupuesto para promociones y publicidad con el fin de captar mas clientes. El coste será de 30.000 Euros/año
- *Material de oficina:* así como papel, tinta impresora, bolígrafos... y el coste será de 2000 €/año
- *Conexión telefónica e Internet:* 3000€/año
- *Material de trabajo:* vestimenta, guantes, gorros, cuchillos... 6000€/año
- *Limpieza y desinfección:* Representa 20 Euros día, como se trabaja 220 días se tiene : 4400 Euros/año

*El coste total es de 357.079,09 €/año*

CUADRO RESUMEN DE GASTOS FIJOS ANUALES.

<b>GASTO</b>	<b>TOTAL €/AÑO</b>
Salarios	286800
Mantenimiento de la maquinaria	900
Mantenimiento obra civil e infraestructuras	7773,09
Limpieza y desinfección	4400
Desratización	1200
Seguros	15000
Promociones y publicidad	30000
Material de oficina	2000
Conexión telefónica e Internet	3000
Material de trabajo	6000
<b>TOTAL</b>	<b>357.073,09</b>

### GASTOS VARIABLES:

Dentro de estos gastos van a estar: costes de materias primas, materiales auxiliares, y varios.

#### *Costes materia prima cárnica, condimentos y aditivos*

<b>PRODUCTO</b>	<b>NECESIDADES (kg/año)</b>	<b>PRECIO (€/kg)</b>	<b>€/año TOTAL</b>
Carne cerdo(primeras)	365.750	2,4	877.800
Carne cerdo(segunda)	101.013	1,8	181823,4
Carne de caza	35.750	3	107250
Tocino	231.000	0,7	161700
Pimentón	18.480	4,1	75768
Sal	15.510	0,2	3102
Ajo	1.320	2,1	2772
Pimienta negra	935	4,5	4207,5
Azucars	649	0,9	584,1
Nitritos	110	1,65	181,5
Mezcla de aditivos	275	2,95	811,25
<b>TOTAL</b>			<b>1.415999,75</b>

#### *Costes materiales auxiliares*

	<b>Consumos/año</b>	<b>€/formato</b>	<b>€/año</b>
TRIPAS(m)	584.468,05	17€/100m	99.359,57
GRAPAS(unidad)	2.598.618	0,002 €/ud	5197,24
CUERDAS(m)	129.930,9	2,12€/bobina (400m)	688,63
ENVASE1º(m) bolsa	454.758,15	17,03 €/bobina(750m)	10326,04
ENVASE2º(cajas)	64.965,45	0,14 €/ud	9095,16
ENVASE3º(palets)	1.203,063	20 €/ud	24061,26

ETIQUETAS(unid)	1.299.309	25,04 €/bobina (1500m)	21689,79
<b>TOTAL</b>			<b>170.417,688</b>

❑ **Varios**

Aquí están englobados dentro de los gastos variables, los gastos de consumos de energía, agua y otros.

- ENERGÍA ELÉCTRICA:

$$7.1 \text{ kw} \cdot 16 \text{ h/día} \cdot 220 \text{ días/año} \cdot 0,097 \text{ €/kw} = \mathbf{19500,00 \text{ €/año.}}$$

- AGUA:

Se estima un gasto de agua por parte del personal de 450 litros/día, y 6000 litros/día de gasto de agua en la elaboración.

$$450 \times 220 = 99000 \text{ litros} = 99 \text{ m}^3.$$

$$6000 \times 220 = 1320000 \text{ litros} = 1320 \text{ m}^3.$$

$$99 + 1320 = 1419 \text{ m}^3.$$

$$1419 \text{ m}^3 \times 1.4 \text{ €/ m}^3 = \mathbf{1986.6 \text{ €/año.}}$$

- OTROS, (jardinería, notariado...) : **1500€/año**

- MATERIAL DE LABORATORIO: guantes, medios de cultivos, pipetas...**1200€/año**

CUADRO RESUMEN DE GASTOS VARIABLES AL AÑO

ACTIVIDAD	TOTAL €/AÑO
Materia prima cárnica, condimentos y aditivos	1415999,75
Materiales auxiliares	170.417,688
Electricidad	19500
Agua	1.986.6
Material de laboratorio	1200
Otros	1500
<b>TOTAL</b>	<b>1.610.604,038</b>

Es la suma de los costes fijos y variables. Representa **1.610.604,038 Euros/ año**

#### 4. INGRESOS



#### **4.1. INGRESOS ORDINARIOS**

Se incluirá en el capítulo de ingresos los cobros correspondientes a la venta del producto elaborado (cobros ordinarios) y el valor residual correspondiente a la maquinaria (cobros extraordinarios).

En el año 1, la producción será del 55%, ya que no se tendrán clientes suficientes para vender toda la producción. Ya en el año 2 la cartera de clientes habrá aumentado y se estima una producción del 80 %. En los años sucesivos se estima que la industria podrá elaborar el 100 % de su producción.

El precio de venta al público será de 5 euros el kilogramo de chorizo curado (tanto dulce como picante), 4.5 euros el kilogramo de chorizo fresco (tanto dulce como picante) y de 5.5 euros el kilogramo de salchichón. Por tanto:

- Chorizo fresco sarta (dulce/picante): 94860kg/año
- Chorizo curado sarta (dulce/picante): 78120 kg/año
- Chorizo curado vela (dulce/picante): 78120
- Salchichón sarta: 39060 kg/año
- Salchichón vela: 39060 kg/año:
- Chorizo carne de caza: 78120kg/año

TOTAL=2.154.438 **euros/año** (para el año 3 en adelante).

Año 1: 55 % de la producción: 1.184.940,9**euros/año**.

Año 2: 80 % de la producción: 1.723.550,4 **euros/año**.

PRODUCTO	Kg/unidad	€/Kg	Nº piezas/ Año( <i>seco</i> )	k <sub>g</sub> <i>seco</i> /año	€/año
Chorizo <i>fresco</i> sarta	0.4	4,80	260.400	94860	455.328
Chorizo curado sarta	0.3	5,00	274.106	78120	390.600
Chorizo curado vela	0.2	5,00	237.150	78120	390.600
Salchichón sarta	0.3	5,75	130.200	39060	224.595
Salchichón vela	0.2	5,75	137.053	39060	224.595
Chorizo carne caza	0.3	6,00	260.400	78120	468.720
TOTAL					2.154.438

#### **4.2. INGRESOS EXTRAORDINARIOS**

Se contabiliza un cobro extraordinario en concepto de valor residual (20%) del equipamiento y maquinaria en los años 15 y 30, debido a la venta de la maquinaria.

Año 15= **12.000 €**

Año 30= **251.970,6 €**

## **5. TOTAL GASTOS ORDINARIOS**

Año 1: **1.253.180,31 €/año.**

Año 2: **1.650.956,32 €/año.**

Año 3 y sucesivos: **1.963.177,13 €/año.**

## **6. TOTAL GASTOS EXTRAORDINARIOS**

**Año 16: 60.000€** por la compra de la nueva maquinaria

## **7. FLUJOS DE CAJA**

Ahora se va a evaluar la cantidad neta de dinero que entra que va tener la empresa a lo largo de los años. Este tipo de empresas suelen tener una vida útil de 20 años por lo que se tomará para su estudio esa alternativa de tiempo.

Para calcular los flujos de caja se tendrán en cuenta una serie de consideraciones que se exponen a continuación:

- Hay que tener en cuenta que el primer año no va a estar a pleno funcionamiento por lo que el flujo de caja será de un 55 % del flujo a pleno rendimiento, el segundo estará al 80 % y a partir del 3º a pleno rendimiento.
- La vida útil de la maquinaria es de 15 años y tiene un valor residual del 20%. Por lo que el año 16 y 30 habrá un ingreso extraordinario de 12.000Euros. Por lo

tanto el año 16 habrá un gasto extraordinario de 60.000 Euros por reposición de la maquinaria.

- Además el año 30, habrá un ingreso extraordinario por venta del terreno de 251.970 Euros.
- Se entiende que el edificio no tiene valor residual.
- En el año 0 no tenemos ningún gasto ni ingreso, solo se tiene la inversión inicial de 1.039.280,08 Euros. La opción elegida es la de que el promotor ponga todo el dinero en el año 0.

**FLUJOS DE CAJA:**

Año	Ingresos ordinarios	Ingresos extraordinarios	Gastos ordinarios	Gastos extraordinarios	Flujo de caja
0				1.039.280,08	-1.039.280,08
1	1.184.940,90		1.253.180,31		-68.239,41
2	1.723.550,40		1.650.956,32		72.594,08
3	2.154.438,00		1.969.177,13		185.260,87
4	2.154.438,00		1.969.177,13		185.260,87
5	2.154.438,00		1.969.177,13		185.260,87
6	2.154.438,00		1.969.177,13		185.260,87
7	2.154.438,00		1.969.177,13		185.260,87
8	2.154.438,00		1.969.177,13		185.260,87
9	2.154.438,00		1.969.177,13		185.260,87
10	2.154.438,00		1.969.177,13		185.260,87
11	2.154.438,00		1.969.177,13		185.260,87
12	2.154.438,00		1.969.177,13		185.260,87
13	2.154.438,00		1.969.177,13		185.260,87
14	2.154.438,00		1.969.177,13		185.260,87
15	2.154.438,00	12.000,00	1.969.177,13		197.260,87
16	2.154.438,00		1.969.177,13	60.000,00	125.260,87
17	2.154.438,00		1.969.177,13		185.260,87
18	2.154.438,00		1.969.177,13		185.260,87
19	2.154.438,00		1.969.177,13		185.260,87
20	2.154.438,00		1.969.177,13		185.260,87
21	2.154.438,00		1.969.177,13		185.260,87
22	2.154.438,00		1.969.177,13		185.260,87
23	2.154.438,00		1.969.177,13		185.260,87
24	2.154.438,00		1.969.177,13		185.260,87
25	2.154.438,00		1.969.177,13		185.260,87
26	2.154.438,00		1.969.177,13		185.260,87
27	2.154.438,00		1.969.177,13		185.260,87
28	2.154.438,00		1.969.177,13		185.260,87
29	2.154.438,00		1.969.177,13		185.260,87
30	2.154.438,00	251.970,60	1.969.177,13		437.231,47

Con estos datos ya se puede calcular los ratios económicos.

## **8. RATIOS ECONÓMICOS**

Este apartado consiste en analizar económicamente proyecto, a un interés del 6,5%, que es el que ofrece el BSCH para hipotecas de 30 años. En función de los valores que obtenidos se podrá afirmar si el proyecto es rentable o no. No hace falta hacer el análisis de sensibilidad para intereses superiores e inferiores ya que el proyecto (atendiendo a los valores del TIR y del VAN) es rentable a 30 años. A continuación se muestran los valores obtenidos del TIR y el VAN para el proyecto:

**VAN = 1.063.474,09 euros.**

**TIR = 13,40%**

## **9. CONCLUSION**

El objetivo de la evaluación económica es decidir si invertir o no, en el proyecto desarrollado hasta ahora. Para ello se han convertido todas las variables y costes que intervienen en el proceso, en flujos de caja positivos y negativos. Se parte de la idea de que la inversión debe ser productiva, es decir, que esos costes de dicho proyecto no superen a la rentabilidad obtenida por el mismo.

Por ello el VAN debe ser positivo, lo que implica que los flujos de caja positivos son mayores que los flujos de caja negativos o desembolso. En el presente proyecto se ha conseguido un VAN positivo, con un valor de 1.063.474,09 euros, lo cual indica la viabilidad del proyecto. Al ser positivo, se está recuperando todo el dinero invertido en el proceso.

Otro aspecto a destacar, es la financiación de la empresa. La financiación será del 100 % con recursos propios, por lo que ya el primer año de trabajo aún trabajando al 55% de rendimiento se comienza a obtener beneficio. El segundo año se trabaja al 80%

de rendimiento y por tanto también existe beneficio para la empresa. A partir del tercer año se trabaja a pleno rendimiento.

Por lo tanto según el criterio del VAN, se asegura que es un buen proyecto.

$$\text{VAN} = 1.063.474,09 > 0.$$

Pero no solo se ha basado la evaluación económica en un único criterio de valoración, sino que también, se ha utilizado el TIR, para contrarrestar y asegurar de que la validez de los resultados obtenidos por el criterio del VAN. En el caso del TIR, se parte de un dato como referencia, que es el coste de oportunidad, que en este caso es del 6,5%. Para calcular el TIR, hay que igualar el VAN a cero, y a partir de aquí, hallar la rentabilidad del proyecto.

$$\text{TIR} = 13,40\%$$

Se aceptará el proyecto en el caso en el que el TIR sea mayor que el coste de oportunidad del capital, ya que si no fuera así, otro proyecto podría dar una rentabilidad mayor que el presente. Como se ha obtenido un valor muy por encima del 5% que ofrecía el banco, se puede afirmar que el proyecto de “Industria de elaboración de embutidos crudo curados será **RENTABLE**.”



**ANEJO N°18**

**AIRE COMPRIMIDO**

## **ANEJO 18: AIRE COMPRIMIDO**

1. INTRODUCCIÓN .....	1
2.CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.....	1
2.1 DATOS DE LA INSTALACIÓN.....	1
2.2. MÉTODOS DE CÁLCULO.....	1
2.2.1. CAUDAL MÁXIMO PREVISIBLE.....	1
2.2.2. DIÁMETRO.....	2
2.2.3. VELOCIDADES.....	2
2.2.4. PERDIDA DE CARGA.....	3
3. CÁLCULO DEL COMPRESOR.....	4
4.CÁLCULO DEL CALDERIN.....	6
5.CÁLCULO DEL REFRIGERADOR.....	6
6. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN .....	6
7.MEDICIONES.....	7



## **1. INTRODUCCIÓN**

Alguna de las máquinas proyectadas para el correcto desarrollo de las actividades de nuestra industria son de funcionamiento neumático es decir, trabajan con aire comprimido.

El grupo principal de la instalación productora de aire lo componen el compresor y el depósito acumulador. Ambos irán colocados en el cuarto de máquinas.

La normativa vigente hace referencia al reglamento de Equipos a Presión, aprobado por Real Decreto 2060/2008 y publicado el 5 de febrero de 2009.

## **2. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS**

Se llama consumo específico de una herramienta o equipo, al consumo de aire requerido para servicio continuo a la presión de trabajo dada por el fabricante. Se expresa en m<sup>3</sup> /min

<b>Aparato</b>	<b>Consumo ( litros/min)</b>	<b>Presión trabajo kg/cm<sup>2</sup></b>
Atadora-Grapadora	110	3,5

### **2.1 DATOS DE LA INSTALACIÓN**

- Presión máxima de trabajo: 3,5 bar
- Fluctuación de presión en el compresor: 2,00 %
- Temperatura del aire: 21,00°C

### **2.2. MÉTODOS DE CÁLCULO**

#### **2.2.1. CAUDAL MÁXIMO PREVISIBLE.**

El caudal máximo previsible de la instalación, se ha obtenido por medio del *coeficiente de utilización de las herramientas.* Se suman los productos de los consumos específicos y el coeficiente de utilización de todas las herramientas de la instalación.

$$Q_{rt} = \sum Q_e \cdot C_u$$

Donde:

$C_u$  = Coeficiente de utilización de la herramienta.

$Q_e$  = Consumo específico de la herramienta.

$Q_{rt}$  = Caudal requerido teórico.

### **2.2.2. DIÁMETRO**

Se obtiene el diámetro interior de un tramo de conducción, en el cual se conoce la presión, el caudal y fijando una velocidad límite para la circulación del aire. Por esto, se aplica la siguiente expresión:

$$D = 2 \cdot \sqrt{\left( \frac{Q}{60} \cdot \frac{10^6}{V \cdot \pi} \cdot \frac{1}{p} \right)}$$

Donde:

$D$  = Diámetro interior de la tubería en mm.

$Q$  = Caudal de aire circulante por la tubería en  $m^3/\text{min}$

$V$  = Velocidad máxima del aire en la tubería en  $m/\text{sg}$ .

$P$  = Presión del aire en la tubería (bar)

Una vez calculado el valor para el diámetro interior ( $D_{int}$ ), se busca en la base de datos para esa serie de tubos y se elige el tamaño inmediato superior.

### **2.2.3. VELOCIDAD**

Para obtener la velocidad real del aire por un tramo de tubería, se emplea el diámetro obtenido en el apartado anterior, el cual será superior o en el peor de los casos igual al valor calculado, de modo que se consiga asegurar que la velocidad máxima se respete. Estos valores sustituidos en la ecuación siguiente, aportará el valor real de la velocidad del aire circulante por la tubería:

$$V = \frac{Q}{60} \cdot \frac{10^6}{\left(\frac{1}{2} \cdot D\right)^2 \cdot \pi} \cdot \frac{1}{p}$$

Donde:

D = Diámetro interior de la tubería en mm.

Q = Caudal de aire circulante por la tubería en m<sup>3</sup>/min

V = Velocidad máxima del aire en la tubería en m/sg.

P = Presión del aire en la tubería (bar)

#### **2.2.4. PERDIDA DE CARGA**

Obtenemos la pérdida de carga unitaria en un tramo de tubería, empleamos la siguiente ecuación:

$$\Delta P = \frac{\beta}{R \cdot T} \cdot \frac{V^2}{D} \cdot p$$

Donde:

$\Delta P$  = Caída de presión en bar

R = constante del gas (29,97)

T = Temperatura absoluta (T(°C) + 273,15)

D = Diámetro interior del tramo (mm)

P = Presión del aire de la tubería (bar)

La pérdida total de carga que se produce en el tramo vendrá determinada por la siguiente ecuación:

$$\Delta P_T = \Delta P_U \cdot (L + L_{eq})$$

Donde:

$\Delta P_T$  = Pérdida de carga total en el tramo, en m.c.a.

$\Delta P_U$  = Pérdida de carga unitaria, en m.c.a./m

L = Longitud del tramo, en metros

$L_{eq}$  = Longitud equivalente de los accesorios del tramo, en metros.

Para determinar la longitud equivalente en accesorios, utilizamos la relación L/D (longitud equivalente/diámetro interior). Para cada tipo de accesorio consideramos las siguientes relaciones L/D:

<u>Accesorio</u>	<u>L/D</u>
Codo a 90°.....	55
Codo a 45°.....	30
Curva a 180°.....	133
Curva a 90°.....	16
Curva a 45°.....	8
Te .....	74

### 3. CÁLCULO DEL COMPRESOR

Por medio de los coeficientes de utilización de las diferentes herramientas. Se suman los productos de los consumos específicos y el coeficiente de utilización de todas las herramientas de la instalación.

$$Q_{rt} = \sum Q_e \cdot c_u \quad \left\{ \begin{array}{l} c_u = \text{Coeficiente de utilizacion de la herramienta} \\ Q_e = \text{Consumo especifico de la herramienta} \\ Q_{rt} = \text{Caudal requerido teorico} \end{array} \right.$$

Se multiplica el valor resultante por el coeficiente de compensación de perdidas (10,0%) y se le añade un margen de seguridad por posibles ampliaciones futuras de un 20,0%.

$$Q = Q_{rt} \cdot c_s \cdot c_p \quad \left\{ \begin{array}{l} Q = \text{Caudal a aportar por el compresor} \\ Q_{rt} = \text{Caudal requerido teórico} \\ c_s = \text{Coeficiente del margen de seguridad} \\ c_p = \text{Coeficeinte de pérdidas} \end{array} \right.$$

Consumo de aire en la instalación:	110 Litros/min.
10,00% del consumo por pérdidas por fugas:	11 Litros/min.
20,00% del consumo por futuras ampliaciones:	<u>22</u> Litros/min.

		<i>Anejo n°18: Aire comprimido</i>
Caudal mínimo necesario:		110 Litros/min.
Caudal aportado por los compresores:		1.400,00 Litros/min.

Modelo de compresore empleado:

Modelo:	N-700-500	Fabricante:	Puska		
Presión (bar):	10,00	Tipo:	Compresor simple etapa (monoetapa)		
Caudal (lit/min):	700,00	Peso (kg):	298,00	Deposito	500,00
Largo (mm.):	1.500,00	Ancho (mm):	620,00	(lit):	Alto (mm.): 1.300,00

Características del compresor:

El compresor va equipado también con control digital, que lee la situación en el tiempo, condicionando automáticamente que el motor eléctrico se pare o funcione continuamente, o en condiciones de espera para su utilización (stand-by). Esta lectura continua en el tiempo, establece cuándo el compresor tiene que trabajar continuamente, o cuándo debe pararse, optimizando de esta manera los consumos energéticos.

Va equipado con una central electrónica que dirige y controla el funcionamiento del electrocompresor, como sigue:

- Inicio del trabajo y parada, mediante arranque estrella triángulo.
- Determinación automática del número de veces que debe arrancar y parar, en función del consumo de aire y bajada de presión.
- Controla y señala las alarmas, por medio de leds y código display.
- Visualización y control de temperatura del aceite.
- Programa los intervalos de mantenimiento,
- Llevan los dispositivos necesarios para la conexión a un tablero de control, a efectos de que puedan funcionar en paralelo con uno o más compresores.

La transmisión del motor al compresor se efectúa por medio de correas trapecoidales SPZ, dentadas, preparadas para altas velocidades. Son de larga duración, y se encuentran fácilmente en todos los mercados. Van provistos de:

- Válvula termostática para mejorar la temperatura de trabajo del aceite, y prevenir la formación de condensación en el tanque separador y en las tuberías.
- Válvula de presión mínima, para garantizar la presión de aceite suficiente para la correcta lubricación de las piezas en movimiento, y mantener al mínimo el consumo eléctrico, durante la fase de funcionamiento en descarga.
- Filtro separador de aceite, con cartucho externo, para facilitar la operación de mantenimiento.
- Cuadro eléctrico, con arrancador estrella triángulo. Normas CEI-EN 60204-1, con bloqueo de la puerta e interruptor de línea.
- Motor eléctrico IP55, clase F.

#### **4. CÁLCULO DEL CALDERIN**

Tipo de regulación:	Válvula piloto
Potencia del compresor:	4,00 Kw
Capacidad mínima necesaria:	163,27 Litros
Capacidad del calderín:	1000 Litros

##### Modelo de depósito empleado:

Modelo:	D-1500/10 - H	Fabricante:	Puska		
Capacidad (lits):	1000	P. Max. (bar):	10,00		
Conexión:	2"	Peso (kg):	375,00		
Largo (mm.)	1200	Ancho (mm):	750	Alto (mm.):	1200

#### **5.CÁLCULO DEL REFRIGERADOR**

Presión en la instalación:	3,5 Bar
Caudal mínimo para el refrigerador:	110 Litros/min.
Caudal soportado por el refrigerador:	12.000,00 Litros/min.

##### Modelo de refrigeradore empleado:

Modelo:	PA-120	Fabricante:	Puska
Caudal	12.000,00	P. Max. (bar):	15,00

(Lits/m.):

Potencia (Kw):	620,00	Conexión:	2"	Peso (kg):	120,00
Largo (mm.)	1400	Ancho (mm):	500	Alto (mm.):	1400

## **6. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN**

La red de aire comprimido hay que diseñarla con base a la arquitectura y las actividades que se desarrollan dentro del edificio industrial, y de los requerimientos de aire.

Procurar que las instalaciones de tuberías de aire sean lo más recta posible y elegir los tramos más cortos con el fin de disminuir la longitud de tubería, codos, t's, y los cambios de secciones que aumenten la pérdida de presión en el sistema.

La instalación de tubería siempre debe ir aérea. Pueden ir sujetas a paredes y techos, con el fin de facilitar la labor de instalación de accesorios, puntos de drenaje, futuras ampliaciones, fácil inspección y accesibilidad para su mantenimiento. En nuestro caso, las tuberías irán por el techo, salvo casos concretos en los que tengan que ir por las paredes.

Para evitar posibles accidentes y riesgos eléctricos la instalación de tubería de aire comprimido no irá cerca del cableado.

Antes de realizar salidas o tomas de aire comprimido en la red se debe comprobar que los diámetros de la tubería son suficientes, para una cantidad adicional de aire .

En la tubería principal hay que poner un buen diámetro para evitar problemas a la hora de ampliación de la red. La pendiente de la tubería principal deberá tener una leve inclinación será del 1% en la dirección del flujo del aire, para ubicar sitios de evacuación de condensados.

Para evitar detener el suministro de aire comprimido en la red cuando se hagan reparaciones de fugas, nuevas instalaciones y operaciones de mantenimiento instalaremos llaves de paso frecuentemente en la red.

Las tomas de aire para las bajantes o tuberías de servicio no deben de hacerse nunca en la parte inferior de la tubería sino en la parte superior, para evitar que el agua condensada que circula por defecto de la gravedad pueda ser recogida y llevada a los distintos equipos neumáticos conectados a la red. Debe ponerse un grifo de purga al final. Las acometidas a la red se deberán ajustar siempre por la parte superior de la tubería y formando un ángulo de 180° de forma que se minimice la posibilidad de que el agua sea arrastrada por el aire hacia el punto de consumo.

**7. MEDICIONES**

<i>Unidades</i>	<i>Descripción</i>	<i>Medición</i>
m	Tubo 1" Acero DIN2441-61.....	28 m
ud	Receptor (4) (Q=110,00 l/s, P=3,500 bar) .....	1,00
ud	Válvula de corte de 1", de esfera, serie 'Esfera estándar', cuerpo de acero inoxidable y elementos internos de acero inoxidable.....	1,00
ud	depósito (conexión 1", Acero DIN2441-61 ) .....	1,00
ud	filtro (conexión 1", Acero DIN2441-61 ) .....	1,0
ud	purgador (conexión 1", Acero DIN2441- 61 ).....	1,00
ud	secador (conexión 1", Acero DIN2441-61 ) .....	1,00
ud	refrigerador (conexión 1", Acero DIN2441- 61 ).....	1,00
ud	Codo de 90° 1" Acero DIN2441-61.....	8,00
ud	termómetro.....	1,00
ud	manómetro.....	1,00



*Anejo n°18:Aire comprimido*

# **DOCUMENTO N° 2**

## **PLANOS**

## INDICE PLANOS

- 1 Localización
- 2 Situación y emplazamiento
- 3 Urbanización y replanteo
- 4 Planta general acotada
- 5 Maquinaria distribución
- 6 Cimentación
7. Saneamiento Pluviales
8. Saneamiento Fecales e industriales
9. Pórticos
10. Secciones
11. Estructura de cubierta
12. Cubierta
13. Alzados
14. Fontanería
15. Fuerza
16. Alumbrado
17. Unifilar
18. PCI
19. Aire comprimido
20. Depuradora
21. Carpinterías
22. Proceso productivo

LOS ARCOS



Escala 1/9.000.000



Escala 1/400.000

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

INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE EMBUTIDOS CRUDO CURADOS EN  
LOS ARCOS (NAVARRA)

TÍTULO DEL PROYECTO

POLÍGONO DE LOS ARCOS (NAVARRA)

SITUACIÓN

VARIAS

ESCALA

1

Nº PLANO

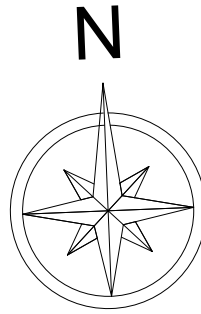
LOCALIZACIÓN

TÍTULO DEL PLANO

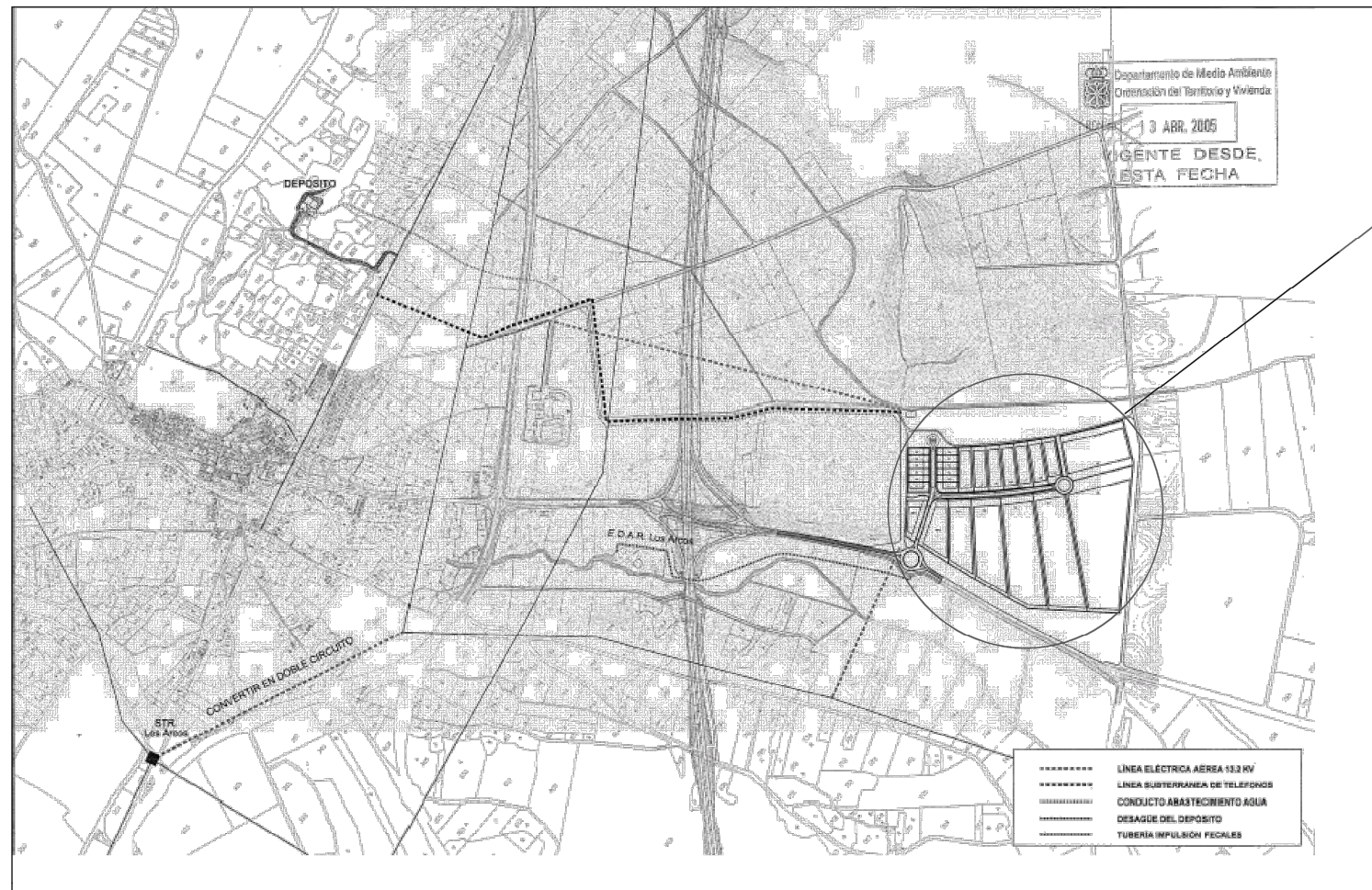
TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA DE LAS  
INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS  
ALUMNO/A: EDURNE ALONSO GALAR

FECHA: 2/06/21

FIRMA

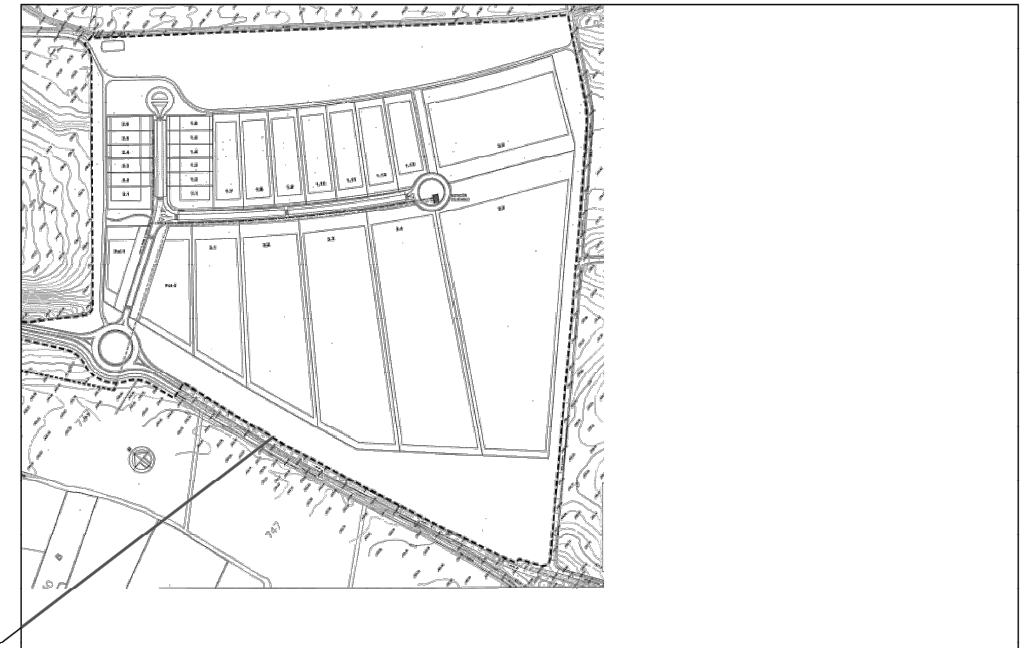


Término Municipal de Los Arcos



Escala 1/30.000

DETALLE POLIGONO



Escala 1/3.000

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

INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE EMBUTIDOS CRUDO CURADOS EN  
LOS ARCOS (NAVARRA)

TÍTULO DEL PROYECTO

POLÍGONO DE LOS ARCOS (NAVARRA)

SITUACIÓN

VARIAS

ESCALA

2

Nº PLANO

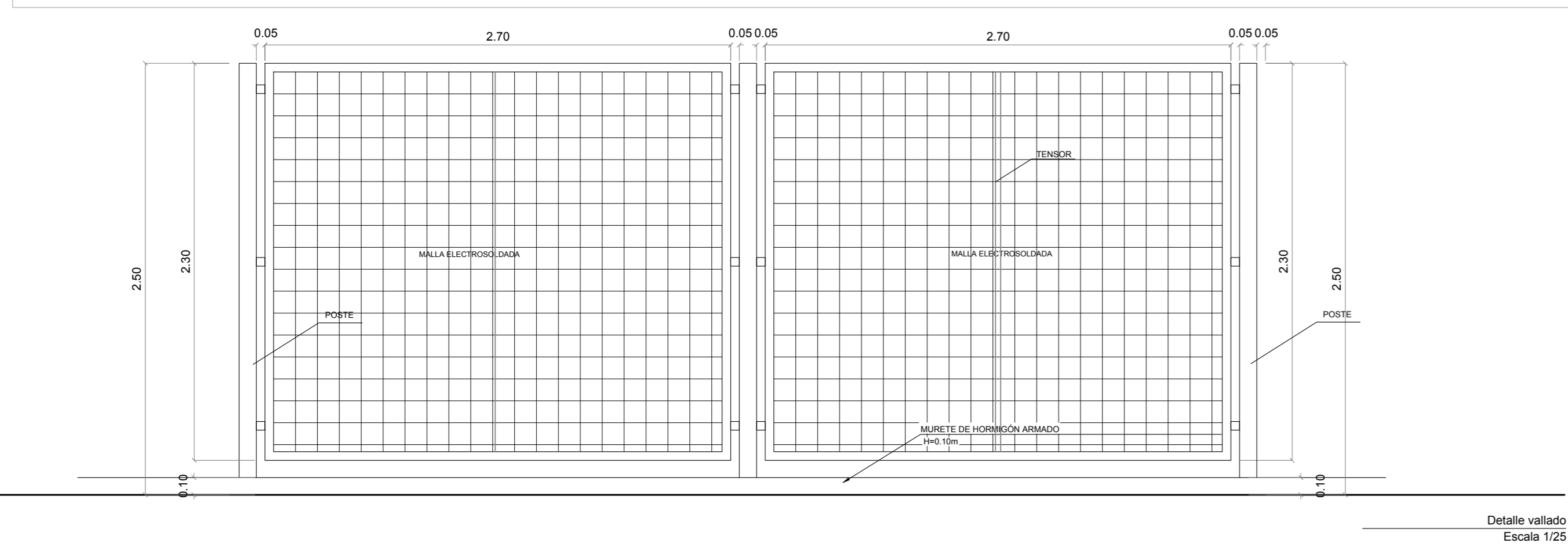
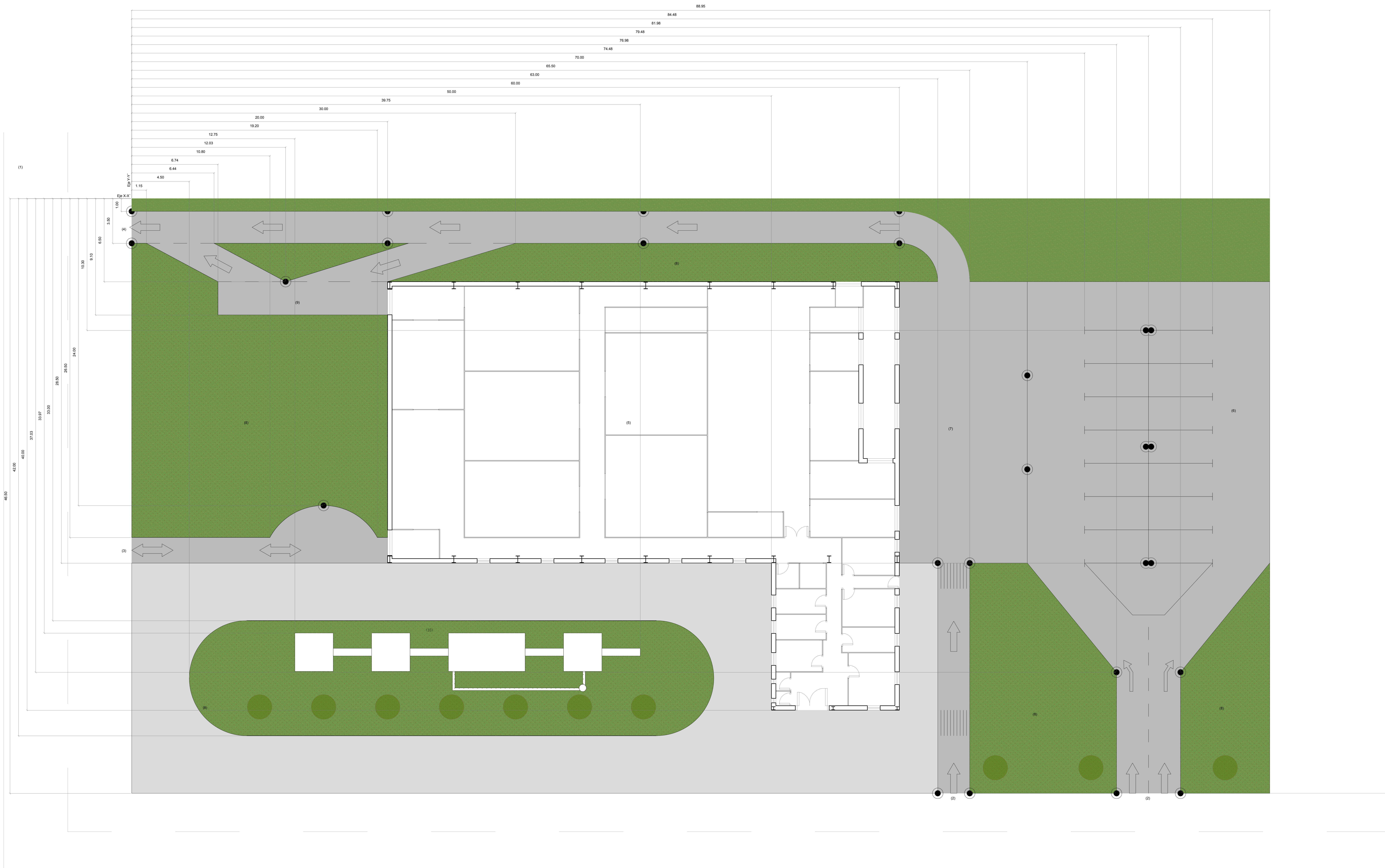
SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA DE LAS  
INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS  
ALUMNO/A: EGBURNE ALONSO GALAR

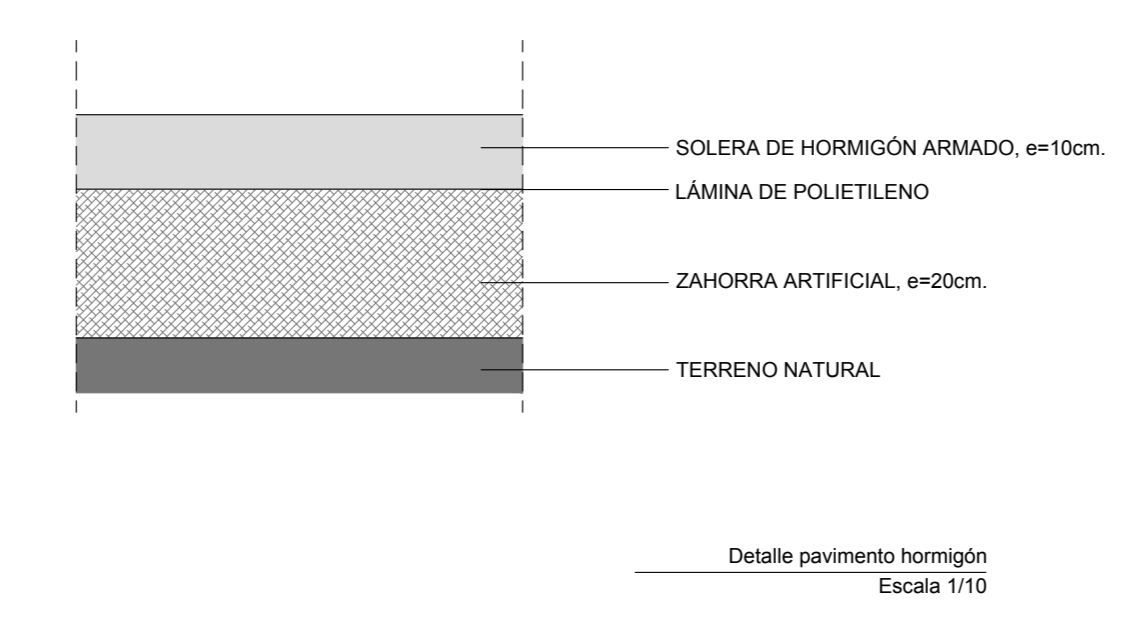
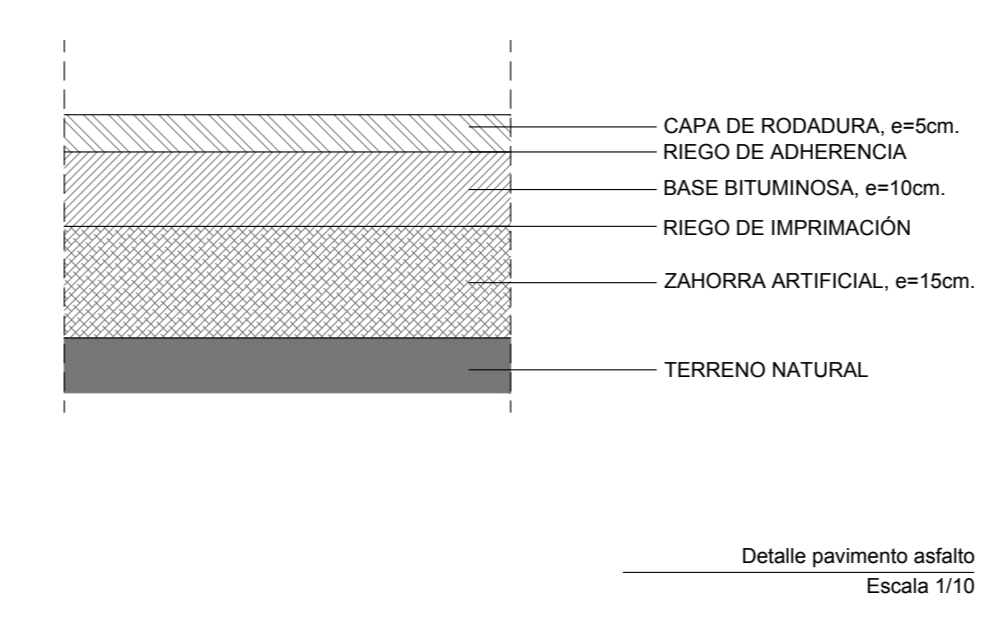
FECHA: 11/05/21

FIRMA



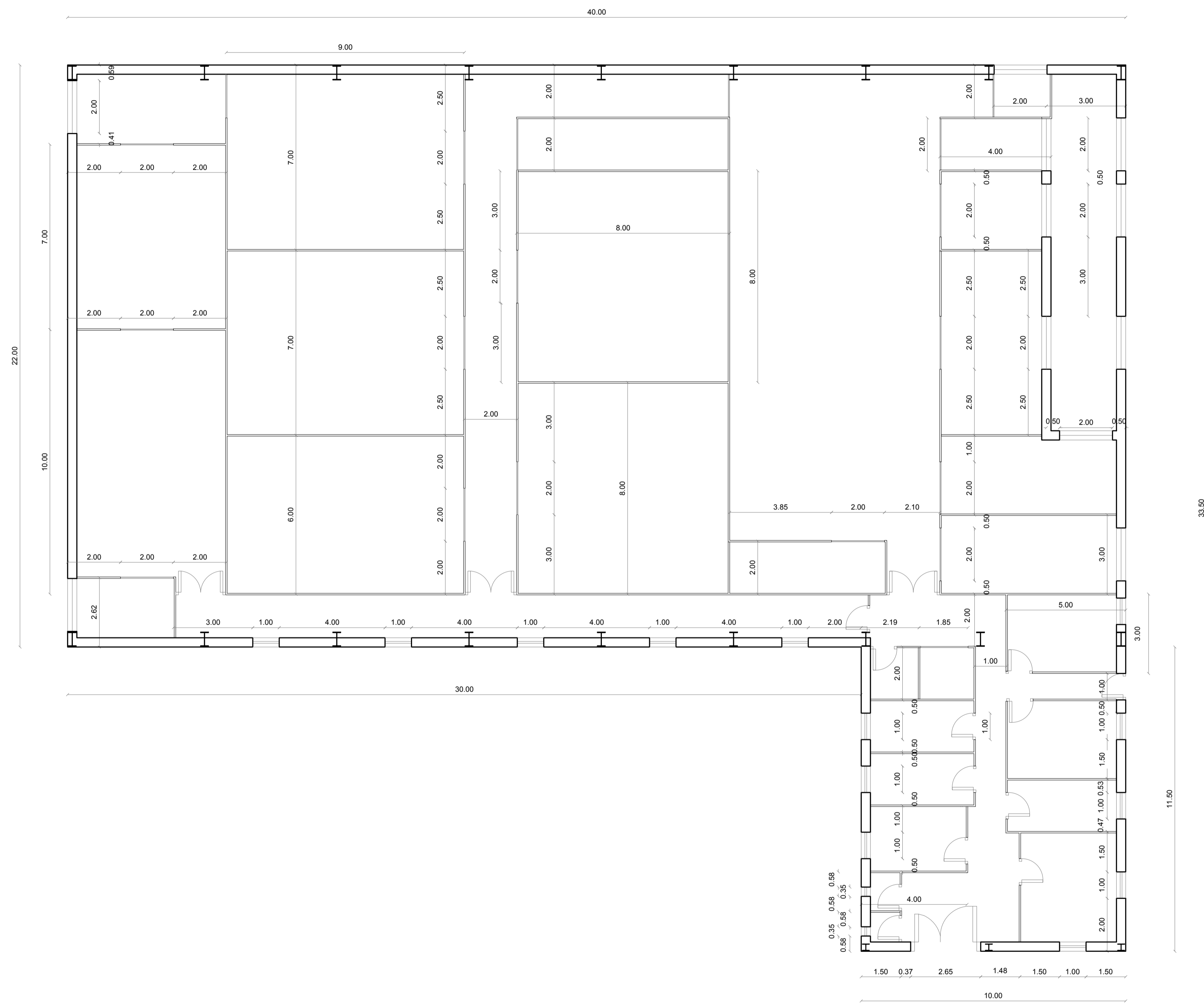
LEYENDA URBANIZACIÓN

(●)	FAROLA
(1)	CALLE
(2)	ENTRADA GENERAL
(3)	ENTRADA - SALIDA ALMACÉN
(4)	SALIDA GENERAL
(5)	EDIFICIO
(6)	APARCAMIENTO
(7)	MUELLES RECEPCIÓN
(8)	ZONA AJARDINADA
(9)	MUELLE SALIDA PRODUCTO TERMINADO
(10)	ESTACIÓN DEPURADORA



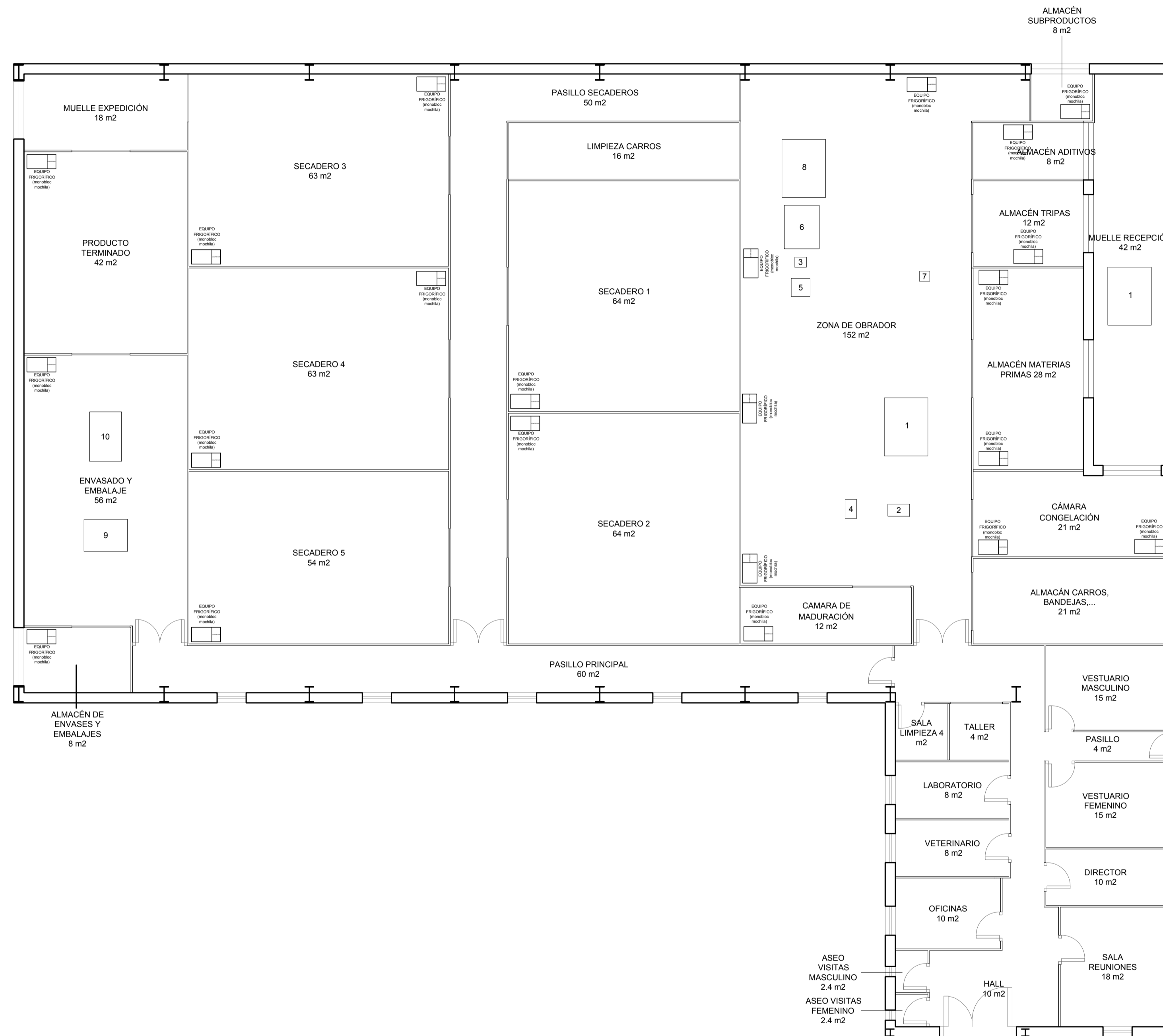
N  
1  
Planta de urbanización  
Escala 1:100

<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>		
INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE EMBUTIDOS CRUDO CURADOS EN LOS ARCOS (NAVARRA)		
TÍTULO DEL PROYECTO		
POLÍGONO DE LOS ARCOS (NAVARRA)	1:100 ESCALA	<b>3</b> Nº PLANO
URBANIZACIÓN Y REPLANTEO		
TÍTULO DEL PLANO		FECHA: 21/04/17 FIRMA:



N  
Planta baja  
Escala 1/100

<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>		
INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE EMBUTIDOS CRUDO CURADOS EN LOS ARCOS (NAVARRA)		
TÍTULO DEL PROYECTO		
POLÍGONO DE LOS ARCOS (NAVARRA)	1:100	<b>4</b>
SITUACIÓN	ESCALA	Nº PLANO
<b>PLANTA GENERAL ACOTADA</b>		TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS
TÍTULO DEL PLANO		ALUMNO/A: EDURNE ALONSO GALAR
FECHA: 21/05/21		FIRMA



LEYENDA MAQUINARIA

- (1) BÁSCULA INDUSTRIAL
- (2) PICADORA
- (3) DETECTOR DE METALES
- (4) AMASADORA
- (5) EMBUTIDORA
- (6) ATADORA-GRAPADORA
- (7) BÁSCULA ELECTRÓNICA
- (8) MESA DE EMBUTIR
- (9) ENVASADORA
- (10) ETIQUETADORA

SUPERFICIES ÚTILES

MUELLE DE EXPEDICIÓN	18 m²
PRODUCTO TERMINADO	42 m²
ENVASADO Y EMBALAJE	56 m²
ALMACÉN DE ENVASES Y EMBALAJES	8 m²
PASILLO PRINCIPAL	60 m²
PASILLO SECADEROS	50 m²
SECADERO 1	64 m²
SECADERO 2	64 m²
SECADERO 3	63 m²
SECADERO 4	63 m²
SECADERO 5	54 m²
LIMPIEZA CARROS	16 m²
ZONA DE OBRADOR	152 m²
CAMARA DE MADURACIÓN	12 m²
ALMACÉN SUBPRODUCTOS	8 m²
ALMACÉN ADITIVOS	8 m²
ALMACÉN TRIPAS	12 m²
ALMACÉN MATERIAS PRIMAS	28 m²
CÁMARA CONGELACIÓN	21 m²
ALMACÁN CARROS, BANDEJAS...	21 m²
MUELLE RECEPCIÓN	42 m²
HALL	10 m²
ASEO VISITAS FEMENINO	2.4 m²
ASEO VISITAS MASCULINO	2.4 m²
SALA REUNIONES	18 m²
DIRECTOR	10 m²
VESTUARIO FEMENINO	15 m²
PASILLO	4 m²
VESTUARIO MASCULINO	15 m²
TALLER	4 m²
SALA LIMPIEZA	4 m²
<b>TOTAL SUPERFICIES ÚTILES</b>	<b>972,80 m²</b>

TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA 995 m²

N  
Planta baja  
Escala 1/100

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

INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE EMBUTIDOS CRUDO CURADOS EN  
LOS ARCOS (NAVARRA)

TÍTULO DEL PROYECTO

POLÍGONO DE LOS ARCOS (NAVARRA)

1:100

5

SITUACIÓN

ESCALA

Nº PLANO

MAQUINARIA, DISTRIBUCIÓN E  
INSTALACIÓN FRIGORÍFICA

TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA DE LAS  
INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

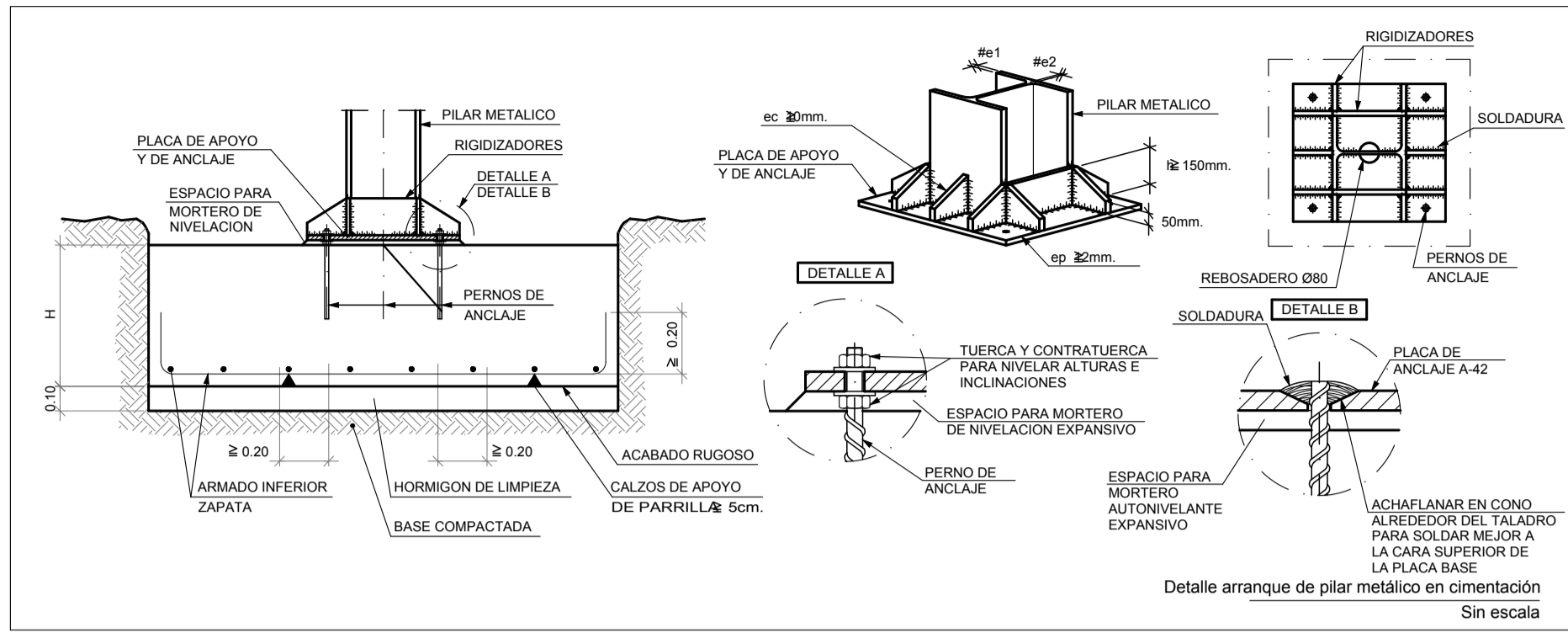
ALUMNO/A: EDURNE ALONSO GALAR

FECHA: 21/05/21

FIRMA

TÍTULO DEL PLANO

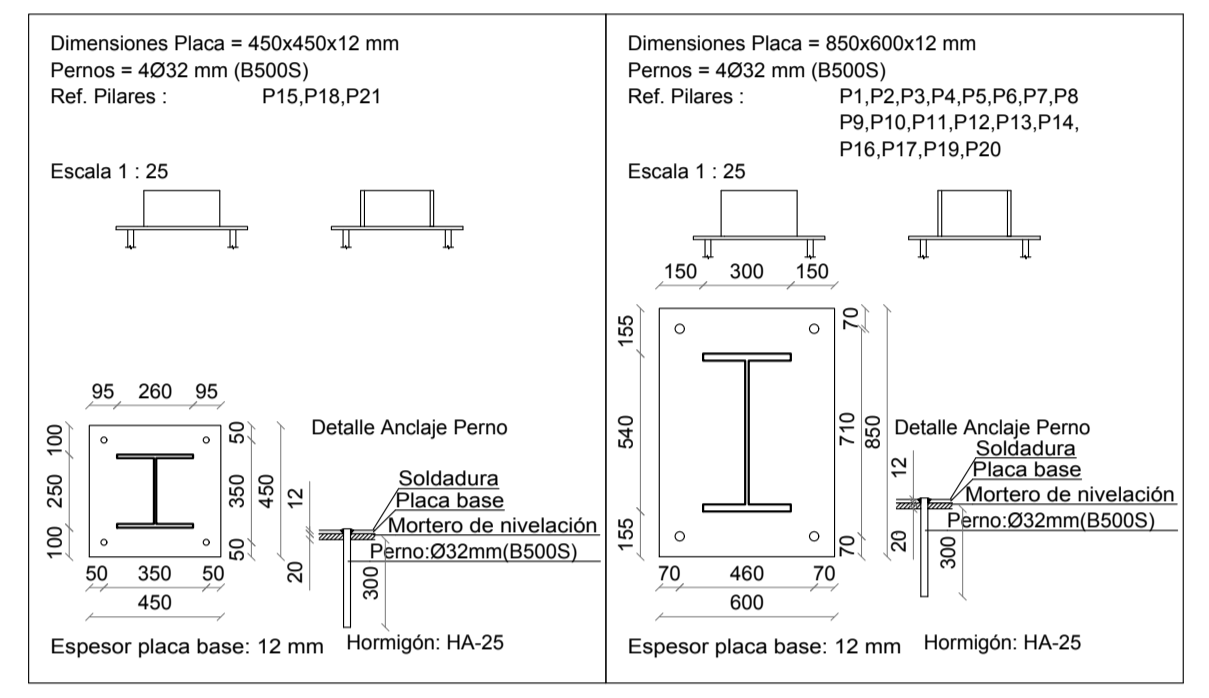
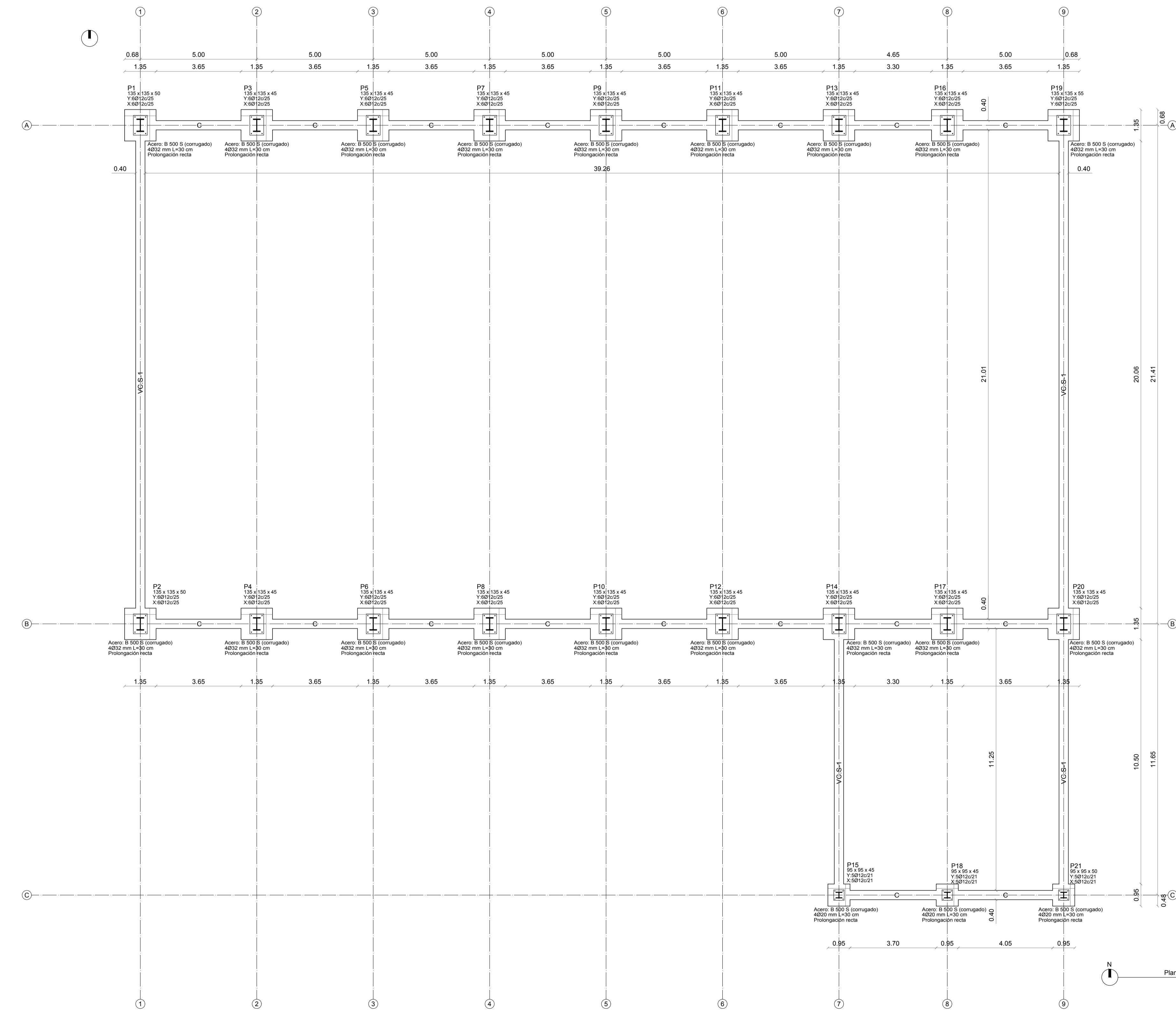
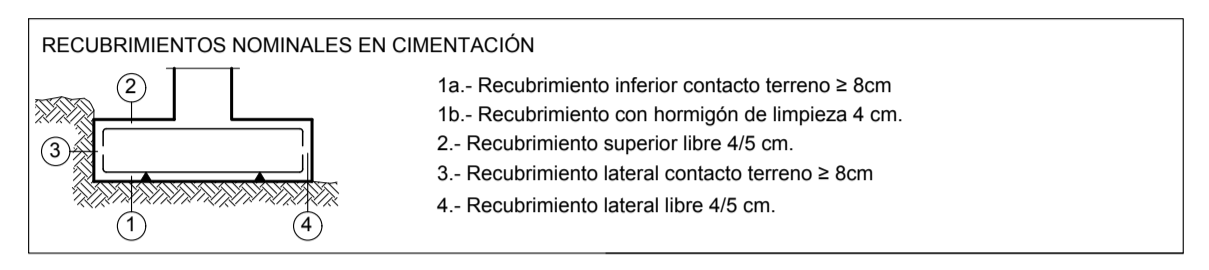




<p>Referencias: P1,P2 Hormigón: HA-25 Acero: B 500 S Recubrimiento inferior: 0.05 m Recubrimiento superior: 0.05 m Recubrimiento lateral: 0.05 m Escala: 1/50</p>	<p>Referencias: P3, P4, P5, P6, P7, P8 P9,P10,P11,P12,P13, P14,P16,P17,P20 Hormigón: HA-25 Acero: B 500 S Recubrimiento inferior: 0.05 m Recubrimiento superior: 0.05 m Recubrimiento lateral: 0.05 m Escala: 1/50</p>	<p>Referencias: P15, P18 Hormigón: HA-25 Acero: B 500 S Recubrimiento inferior: 0.05 m Recubrimiento superior: 0.05 m Recubrimiento lateral: 0.05 m Escala: 1/50</p>	<p>Referencias: P19 Hormigón: HA-25 Acero: B 500 S Recubrimiento inferior: 0.05 m Recubrimiento superior: 0.05 m Recubrimiento lateral: 0.05 m Escala: 1/50</p>	<p>Referencias: P21 Hormigón: HA-25 Acero: B 500 S Recubrimiento inferior: 0.05 m Recubrimiento superior: 0.05 m Recubrimiento lateral: 0.05 m Escala: 1/50</p>
---	--	--	---	---

MATERIALES DE ESTRUCTURA DE ACERO DB SE-A		
PERFILES Y CHAPAS DE TODO TIPO, Y REDONDOS DE ARIOSTRAMIENTO	UNE-EN 10025	LIMITE ELASTICO
	S275	t<=16 275 N/mm <sup>2</sup> 16<t<=40 260 N/mm <sup>2</sup> 40<t<=63 255 N/mm <sup>2</sup>
BARRAS ROSCADAS Y TUERCAS EN ANCLAJES	ISO	LIMITE ELASTICO
	Clase 6.8	480 N/mm <sup>2</sup>
TORNILLOS Y TUERCAS DE ALTA RESISTENCIA TORNILLOS CALIBRADOS	ISO	LIMITE ELASTICO
	10.9	900 N/mm <sup>2</sup>
	6.8	480 N/mm <sup>2</sup>

- LAS SOLDADURAS SE EJECUTARAN DE ACUERDO CON LA NORMA DB SE-A.



CUADRO DE ZAPATAS					
Referencias	Ancho X (m)	Ancho Y (m)	Canto (m)	Armado en X	Armado en Y
P1,P2	1.35	1.35	0.50	6Ø12c/25	6Ø12c/25
P3,P4,P5,P6,P7,P8,P9,P10,P11,P12,P13,P14,P16,P17,P20	1.35	1.35	0.45	6Ø12c/25	6Ø12c/25
P15,P18	0.95	0.95	0.45	5Ø12c/21	5Ø12c/21
P19	1.35	1.35	0.55	6Ø12c/25	6Ø12c/25
P21	0.95	0.95	0.50	5Ø12c/21	5Ø12c/21

CUADRO DE VIGAS CENTRADORAS	
Referencia	Sección
C	Arm. Sup.: 2Ø12
	Arm. Inf.: 2Ø12
	Estribos: 1eØ6a25cm
VC.S-1	Arm. Sup.: 4Ø16
	Arm. Inf.: 4Ø16
	Arm. Piel: 1x2Ø10
	Estribos: 1eØ8a30cm

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN EHE						
ELEMENTO	LOCALIZACIÓN	ESPECIFICACIONES DE MATERIALES	COEFICIENTE DE PENETRACION	RECURBIMIENTO (mm)	PROTECCION	RECURBIMIENTO (mm)
HORMIGÓN	CIMENTACIÓN	HA-25/PA-25	ESTADISTICO	1.5	NORMAL	25
ACERO	Igual en toda la obra	A-42-B	NORMAL	1.5	NORMAL	25
EJECUCIÓN	Igual en toda la obra	NORMAL		1.5	1.6	

ESPECIFICACIONES PARA MATERIALES Y HORMIGONES					
TIPO DE HORMIGÓN	ÁRIDO A EMPLEAR		CEMENTO	CONSISTENCIA	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA ESPECÍFICA EN UNIDAD
	TIPO	TAMAÑO MÁXIMO (mm)	DESIGNACION NORMATIVA EN EHE	ASIENTO COMO ABRAMS UNE 83313/90	A LOS 7 DÍAS A LOS 28 DÍAS
HA 25/P/40/IIa	RODADO	40	CEM III/A-S 42.5 UNE 80-301-96	3 A 5 cm	16.25 25.00
HA 25/P/20/I	RODADO	20	CEM III/A-S 42.5 UNE 80-301-96	3 A 5 cm	16.25 25.00

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

INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE EMBUTIDOS CRUDO CURADOS EN LOS ARCOS (NAVARRA)

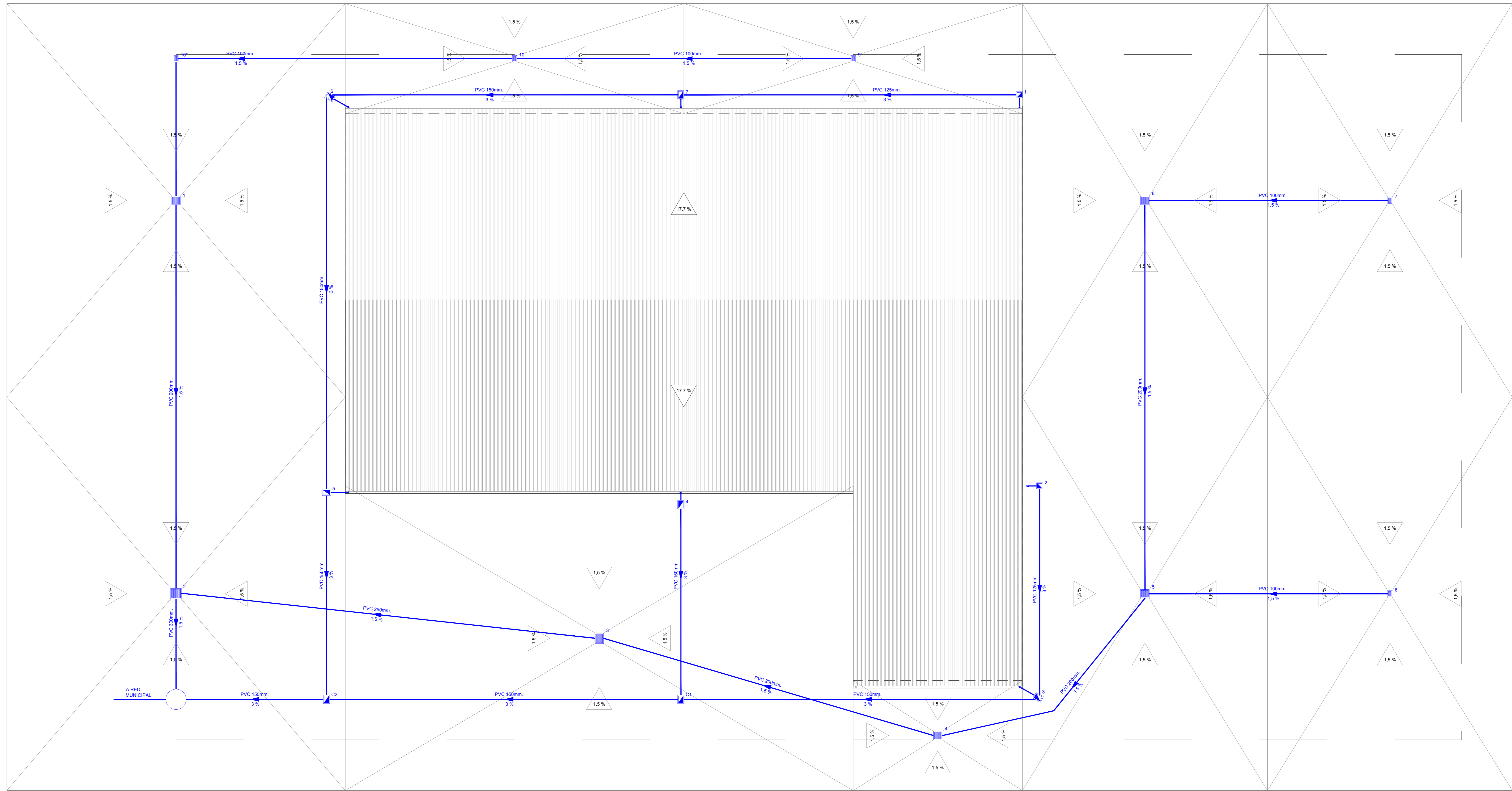
TÍTULO DEL PROYECTO

POLÍGONO DE LOS ARCOS (NAVARRA)	1:100	6
SITUACIÓN	ESCALA	Nº PLANO

**CIMENTACIÓN**

TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS	FIRMA
ALUMNO/A: EDURNE ALONSO GALAR	
FECHA: 21/05/21	



N  
Planta de cubiertas  
Escala 1/100

SANEAMIENTO EDIFICIO	
TODAS PENDIENTES: 3 %	
ARQUETA 1 38 x 38 cm	TRAMO 1-7: PVC 125 mm, L= 20 m
ARQUETA 2 38 x 38 cm	TRAMO 7-6: PVC 150 mm, L= 20 m
ARQUETA 3 51 x 38 cm	TRAMO 6-5: PVC 150 mm, L= 22 m
ARQUETA 4 51 x 38 cm	TRAMO 2-3: PVC 125 mm, L= 11,5 m
ARQUETA 5 51 x 38 cm	TRAMO 3-colector 1: PVC 150 mm, L= 20 m
ARQUETA 6 51 x 38 cm	TRAMO 4-colector 1: PVC 150 mm, L= 10,5 m
ARQUETA 7 51 x 38 cm	TRAMO 5-colector 2: PVC 150 mm, L= 10,5 m
ARQUETA C1 51 x 38 cm	TRAMO colector1-colector2: PVC 150 mm, L= 10 m
ARQUETA C2 51 x 38 cm	TRAMO colector2-red: PVC 150 mm

SANEAMIENTO URBANIZACIÓN	
TODAS PENDIENTES: 1,5 %	
ARQUETA 1 51 x 51 cm	TRAMO 7-6: PVC 100 mm, L= 13 m
ARQUETA 2 63 x 63 cm	TRAMO 8-5: PVC 200 mm, L= 21 m
ARQUETA 3 63 x 51 cm	TRAMO 6-5: PVC 100 mm, L= 13 m
ARQUETA 4 51 x 51 cm	TRAMO 5-4: PVC 200 mm, L= 14 m
ARQUETA 5 51 x 51 cm	TRAMO 4-3: PVC 200 mm, L= 20 m
ARQUETA 6 38 x 26 cm	TRAMO 3-2: PVC 250 mm, L= 24 m
ARQUETA 7 38 x 26 cm	TRAMO 9-10: PVC 100 mm, L= 19 m
ARQUETA 8 51 x 51 cm	TRAMO 10-1: PVC 100 mm, L= 25 m
ARQUETA 9 38 x 26 cm	TRAMO 1-2: PVC 200 mm, L= 21 m
ARQUETA 10 38 x 26 cm	TRAMO 2-red: PVC 300 mm, L= 4,5 m

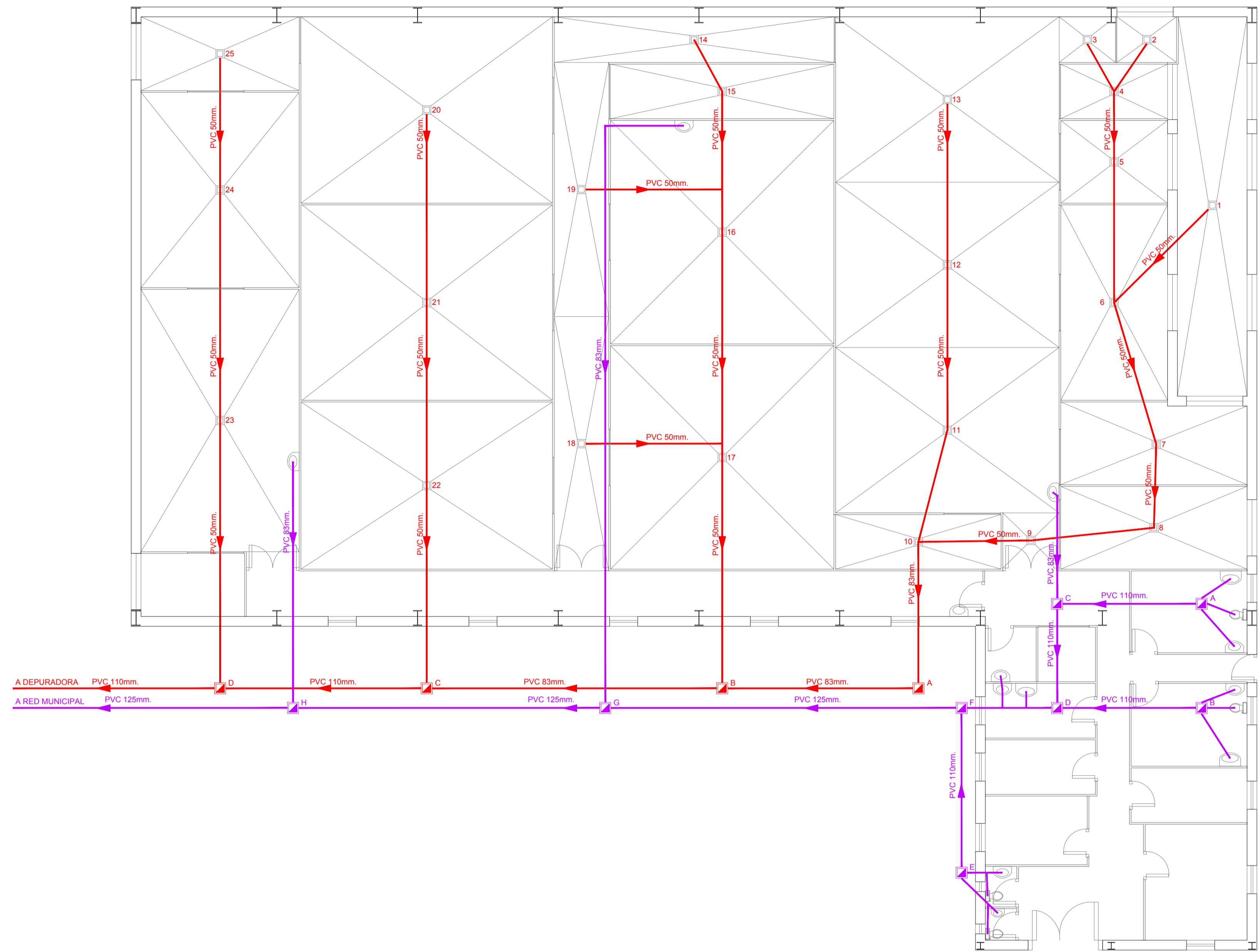
LEYENDA SANEAMIENTO	
	COLECTOR DE SANEAMIENTO DE AGUAS PLUVIALES
	BAJANTE DE SANEAMIENTO DE AGUAS PLUVIALES
	ARQUETA DE SANEAMIENTO DE AGUAS PLUVIALES DE EDIFICIO
	ARQUETA DE SANEAMIENTO DE AGUAS PLUVIALES DE URBANIZACIÓN

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

INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE EMBUTIDOS CRUDO CURADOS EN LOS ARCOS (NAVARRA)

TÍTULO DEL PROYECTO

SITUACIÓN: POLÍGONO DE LOS ARCOS (NAVARRA)	ESCALA: 1:100	Nº PLANO: 7
TÍTULO DEL PLANO: SANEAMIENTO. RED DE AGUAS PLUVIALES	TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS	FECHA: 21/05/21
	ALUMNO/A:	FIRMA:

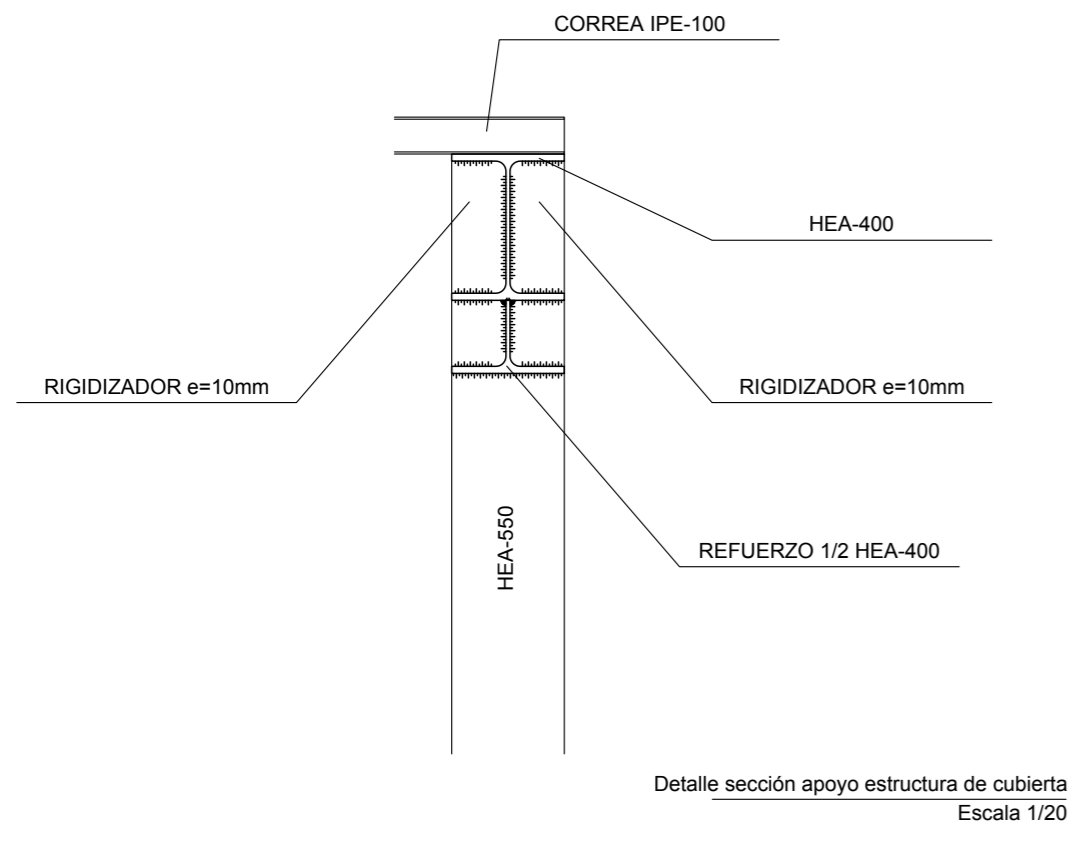
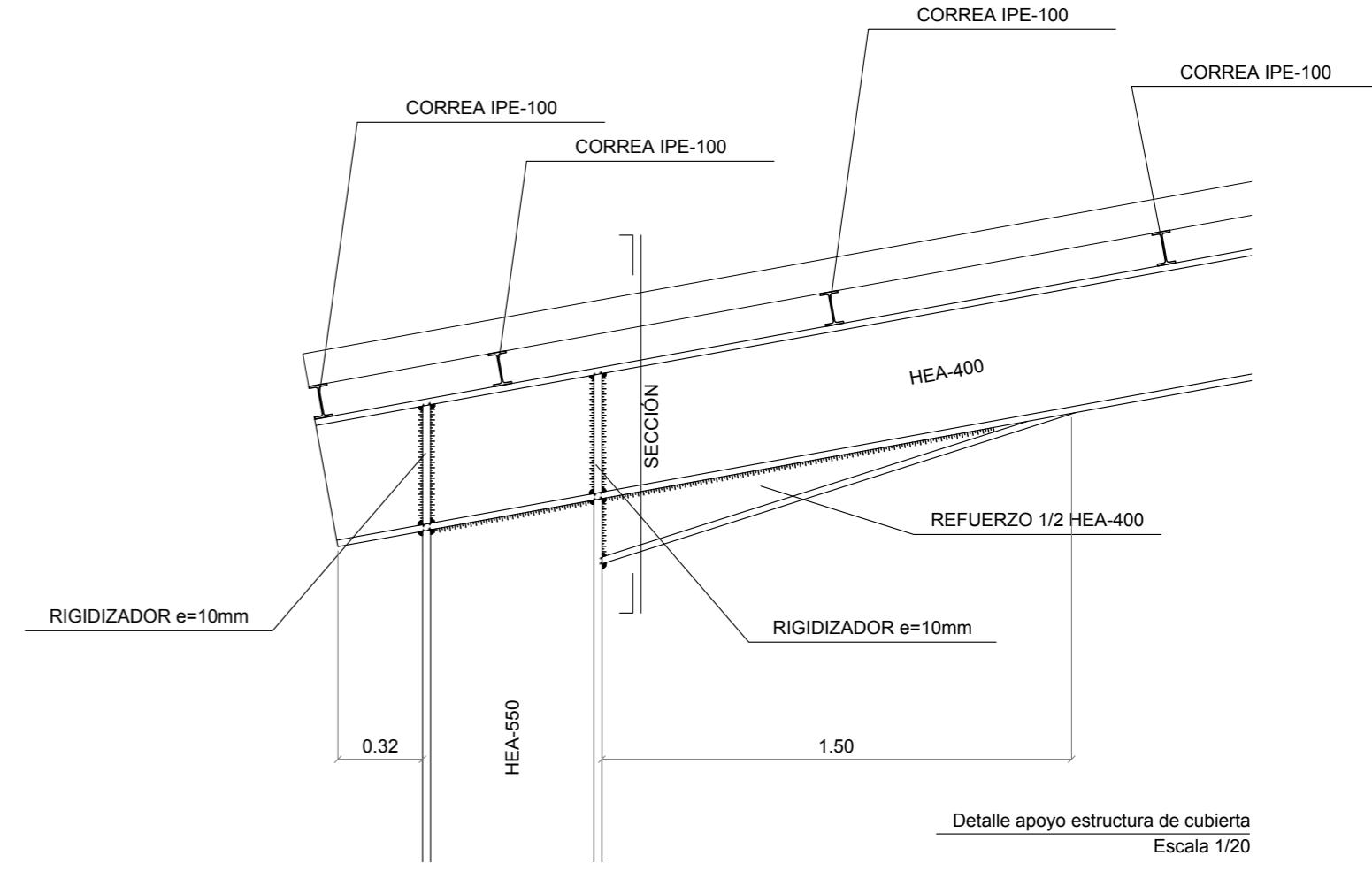
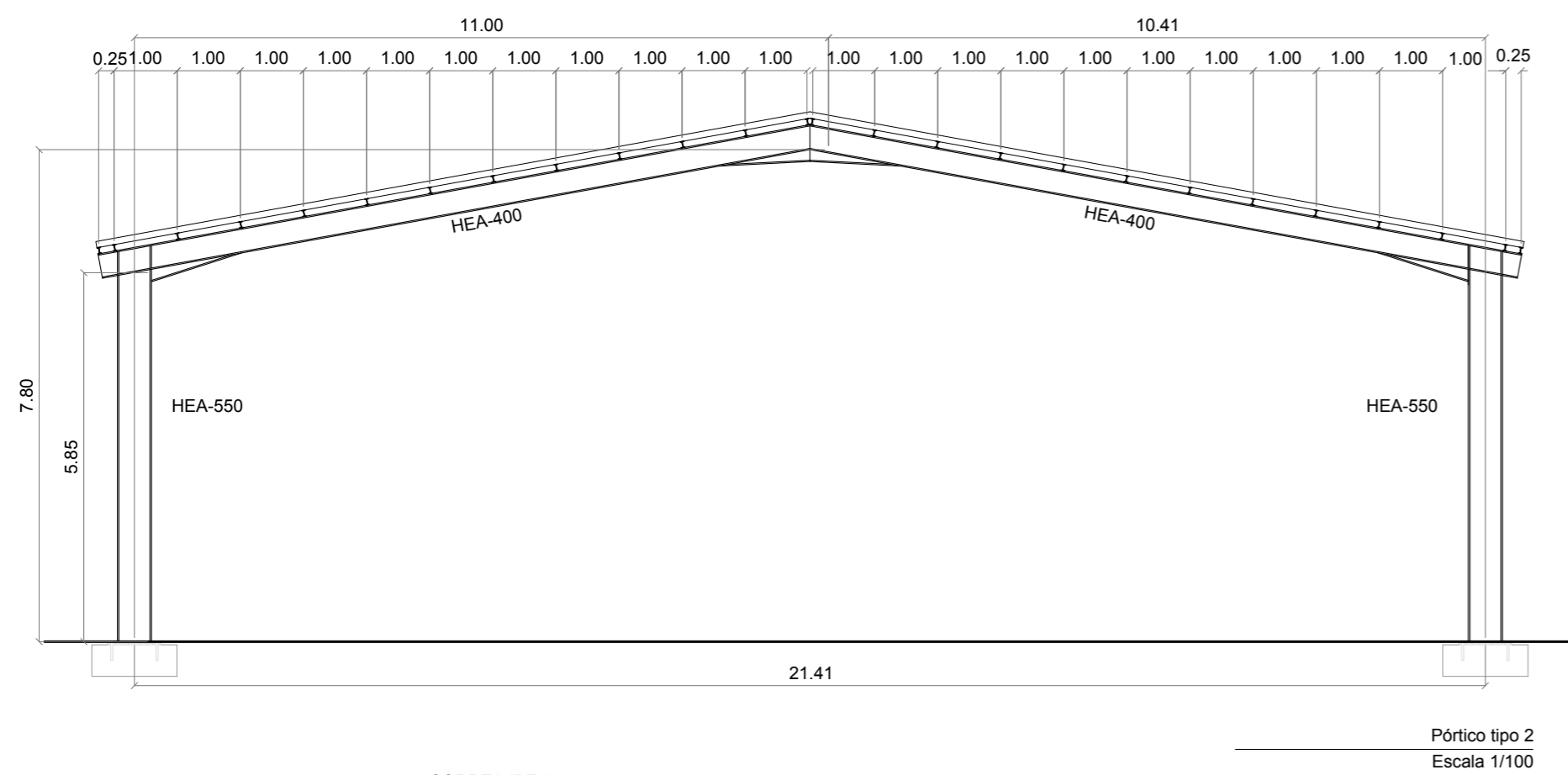
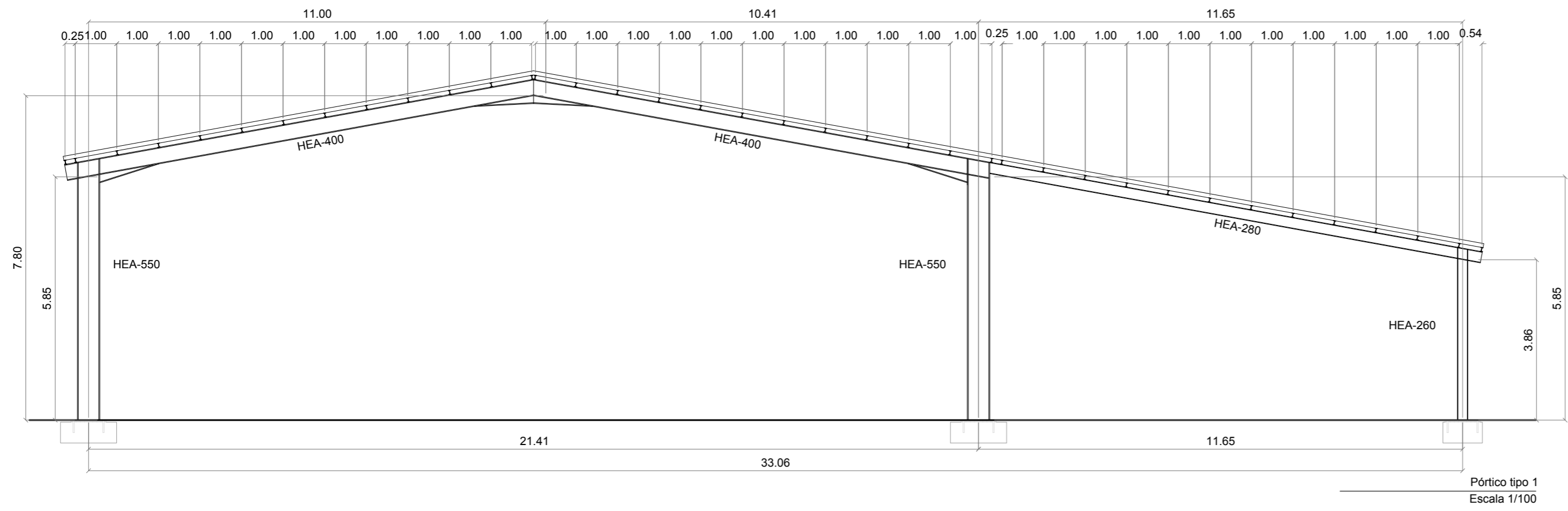


LEYENDA SANEAMIENTO

	SUMIDERO DE ACERO INOXIDABLE
	COLECTOR DE SANEAMIENTO DE AGUAS INDUSTRIALES
	COLECTOR DE SANEAMIENTO DE AGUAS FECALES
	ARQUETA DE SANEAMIENTO DE AGUAS INDUSTRIALES
	ARQUETA DE SANEAMIENTO DE AGUAS FECALES

N  
 Planta baja  
 Escala 1/100

<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>		
INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE EMBUTIDOS CRUDO CURADOS EN LOS ARCOS (NAVARRA)		
TÍTULO DEL PROYECTO		
POLÍGONO DE LOS ARCOS (NAVARRA)	1:100	<b>8</b>
SITUACIÓN	ESCALA	Nº PLANO
<b>SANEAMIENTO. RED DE AGUAS FECALES E INDUSTRIALES</b>		TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS
ALUMNO/A: EDURNE ALONSO GALAR		FECHA: 21/05/21
TÍTULO DEL PLANO		FIRMA 



MATERIALES DE ESTRUCTURA DE ACERO DB SE-A		
PERFILES Y CHAPAS DE TODO TIPO, Y REDONDOS DE ARRIOSTRAMIENTO	UNE-EN 10025	LIMITE ELASTICO
	S275	$t \leq 16$ 275 N/mm <sup>2</sup> 16 < t <= 40 260 N/mm <sup>2</sup> 40 < t <= 63 255 N/mm <sup>2</sup>
BARRAS ROSCADAS Y TUERCAS EN ANCLAJES	ISO	LIMITE ELASTICO
	Clase 6.8	480 N/mm <sup>2</sup>
TORNILLOS Y TUERCAS DE ALTA RESISTENCIA TORNILLOS CALIBRADOS	ISO	LIMITE ELASTICO
	10.9	900 N/mm <sup>2</sup>
	6.8	480 N/mm <sup>2</sup>

- LAS SOLDADURAS SE EJECUTARAN DE ACUERDO CON LA NORMA DB SE-A.

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

INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE EMBUTIDOS CRUDO CURADOS EN LOS ARCOS (NAVARRA)

TÍTULO DEL PROYECTO \_\_\_\_\_

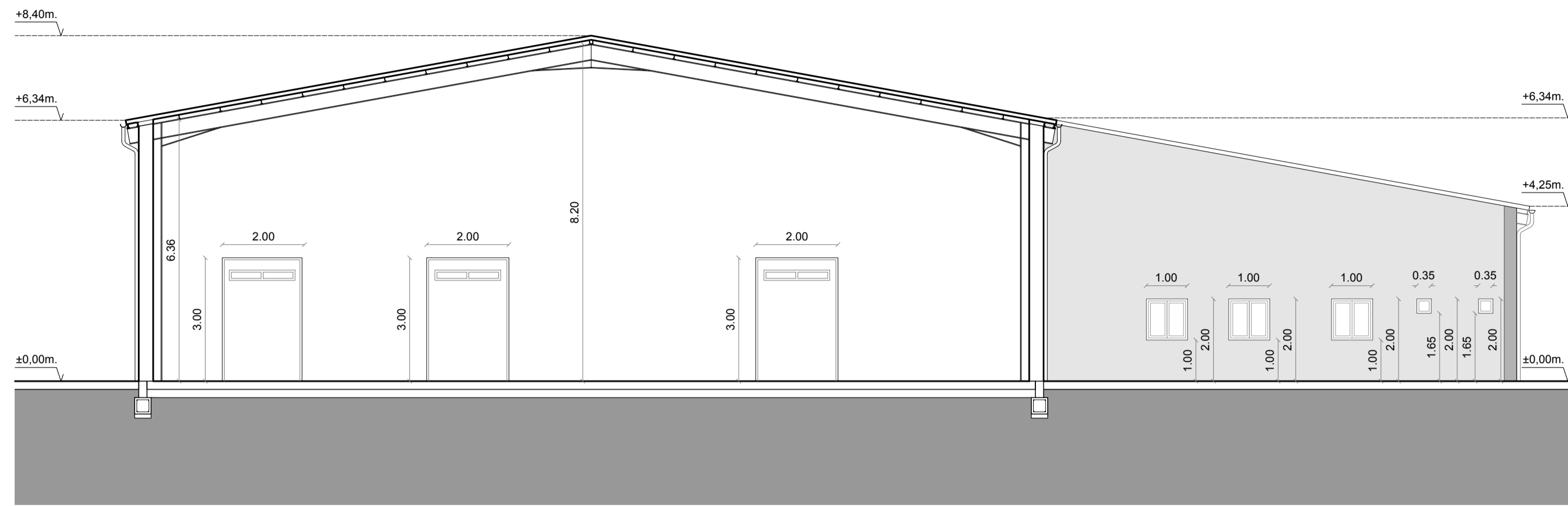
SITUACIÓN	POLÍGONO DE LOS ARCOS (NAVARRA)	ESCALA	1:100	Nº PLANO	9
-----------	---------------------------------	--------	-------	----------	---

TÍTULO DEL PLANO \_\_\_\_\_

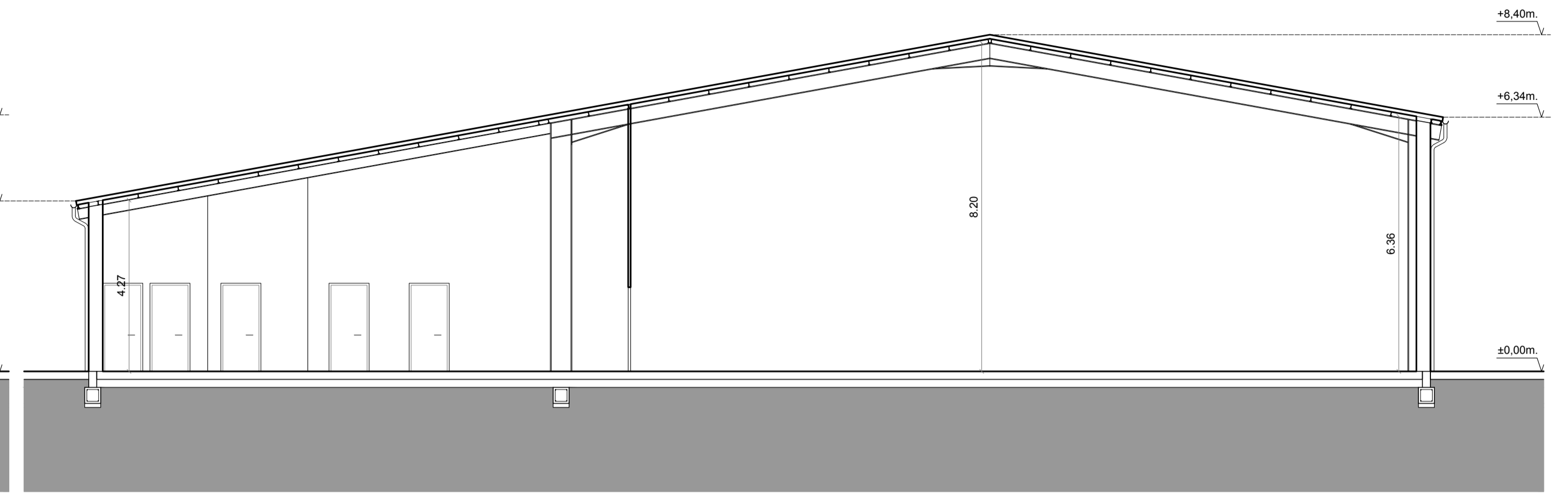
TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS  
ALUMNO/A: EDURNE ALONSO GALAR

FECHA: 21/05/21

FIRMA \_\_\_\_\_



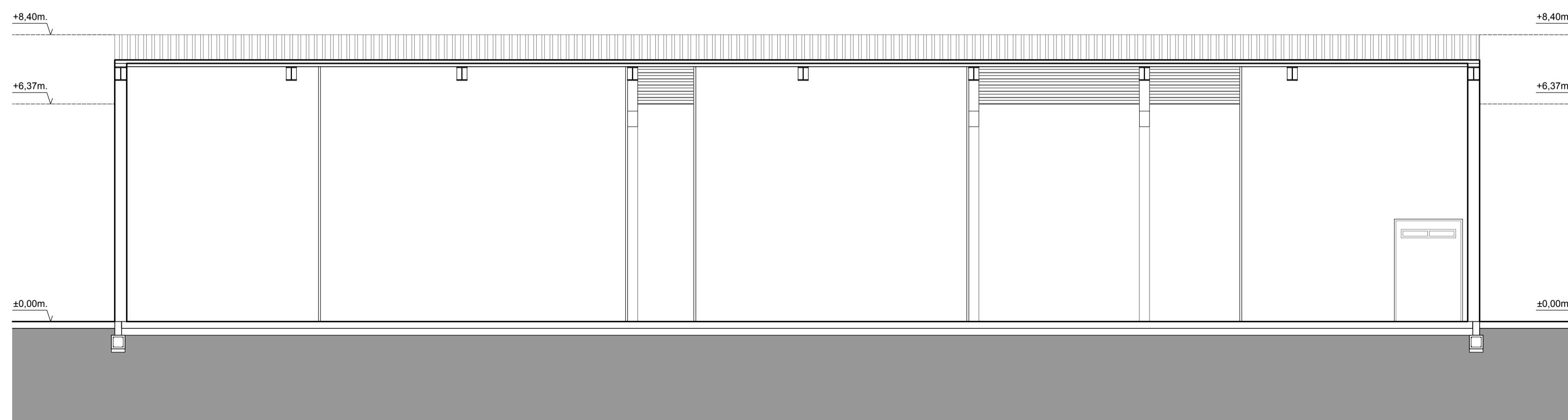
ALZADO LATERAL 1  
Escala 1/100



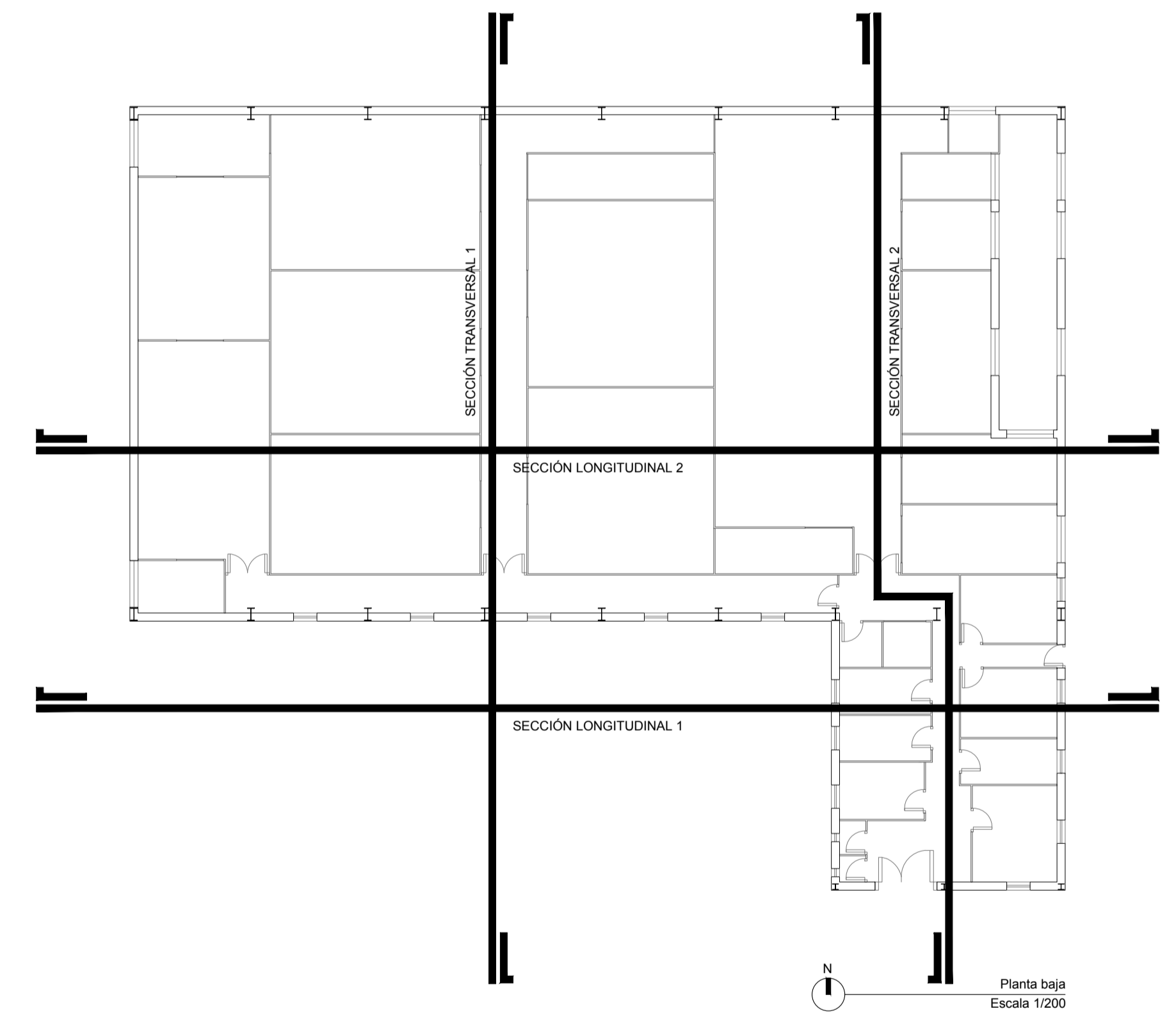
ALZADO LATERAL 2  
Escala 1/100



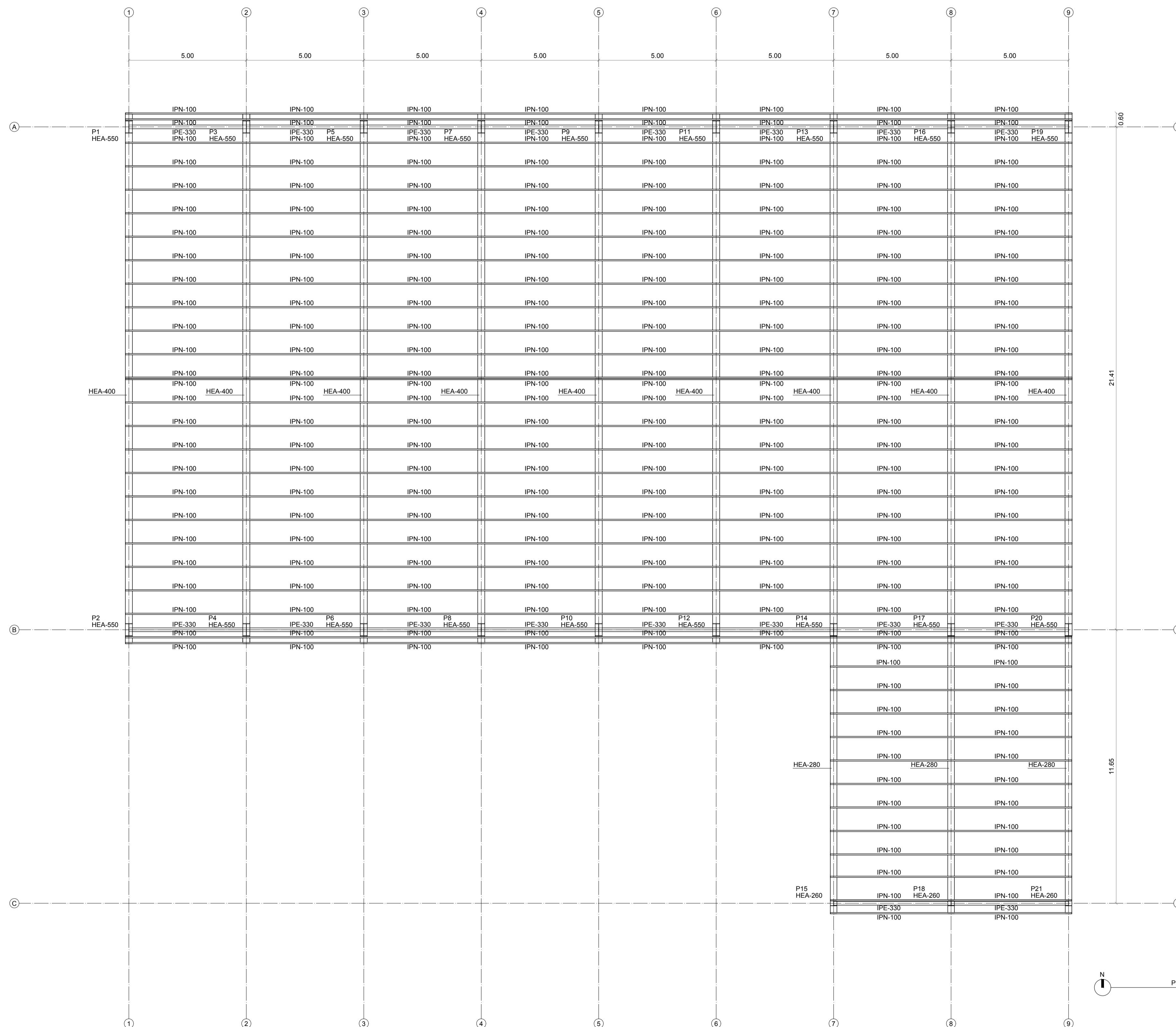
ALZADO FRONTAL  
Escala 1/100



ALZADO TRASERO  
Escala 1/100



<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>		
INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE EMBUTIDOS CRUDO CURADOS EN LOS ARCOS (NAVARRA)		
TÍTULO DEL PROYECTO		
POLÍGONO DE LOS ARCOS (NAVARRA)	1:100 ESCALA	10 Nº PLANO
SITUACIÓN		
<b>SECCIONES</b>		
TÍTULO DEL PLANO		
TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		
ALUMNO/A: EDURNE ALONSO GALAR		
FECHA: 21/05/21		
FIRMA		



MATERIALES DE ESTRUCTURA DE ACERO DB SE-A		
PERFILES Y CHAPAS DE TODO TIPO, Y REDONDOS DE ARRIOSTRAMIENTO	UNE-EN 10025	LIMITE ELASTICO
	S275	$f_{yk} \leq 16$ 275 N/mm <sup>2</sup> $16 < t \leq 40$ 260 N/mm <sup>2</sup> $40 < t \leq 63$ 255 N/mm <sup>2</sup>
BARRAS ROSCADAS Y TUERCAS EN ANCLAJES	ISO	LIMITE ELASTICO
	Clase 6.8	480 N/mm <sup>2</sup>
TORNILLOS Y TUERCAS DE ALTA RESISTENCIA TORNILLOS CALIBRADOS	ISO	LIMITE ELASTICO
	10.9	900 N/mm <sup>2</sup>
	6.8	480 N/mm <sup>2</sup>

- LAS SOLDADURAS SE EJECUTARAN DE ACUERDO CON LA NORMA DB SE-A.

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

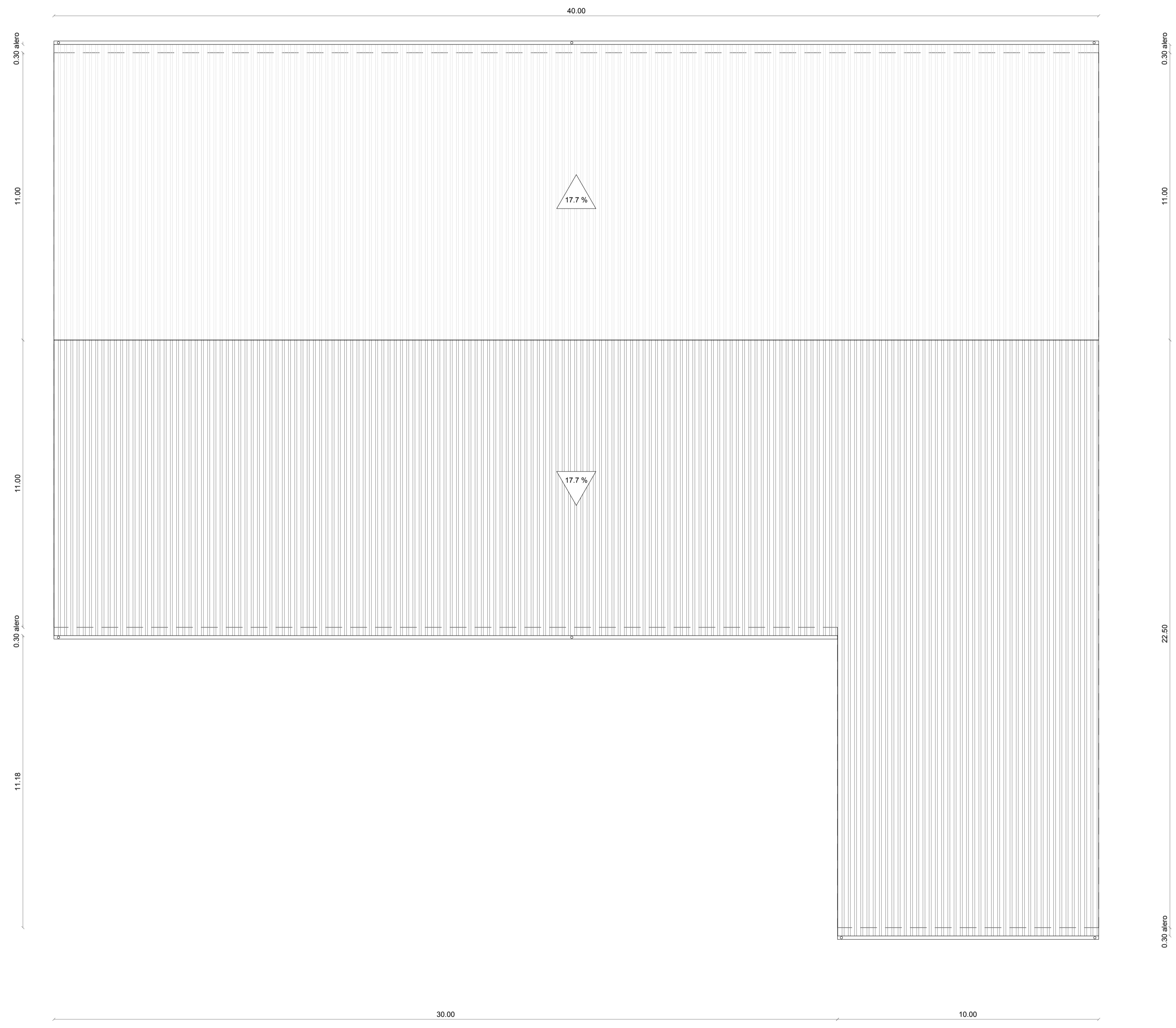
INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE EMBUTIDOS CRUDO CURADOS EN LOS ARCOS (NAVARRA)

TÍTULO DEL PROYECTO

POLÍGONO DE LOS ARCOS (NAVARRA)	ESCALA 1:100	<b>11</b>
SITUACIÓN		

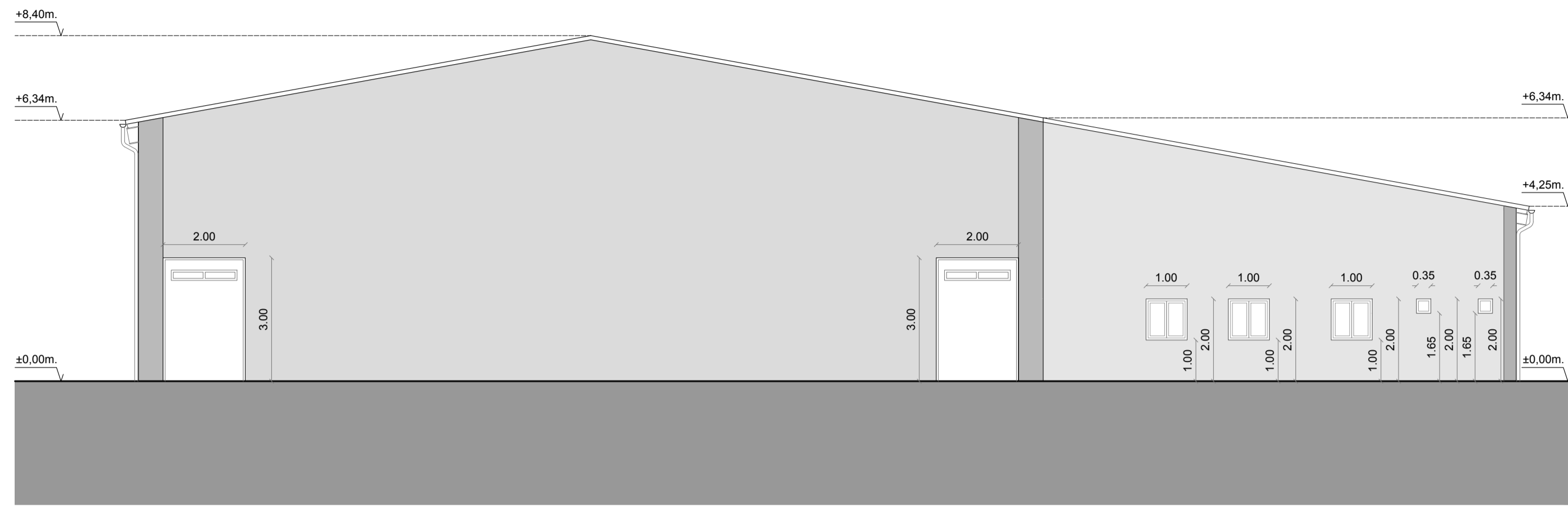
TÍTULO DEL PLANO

ESTRUCTURA DE CUBIERTA	TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS
FECHA: 21/05/2	ALUMNO/A: EDURNE ALONSO GALAR <i>Edu</i> FIRMA

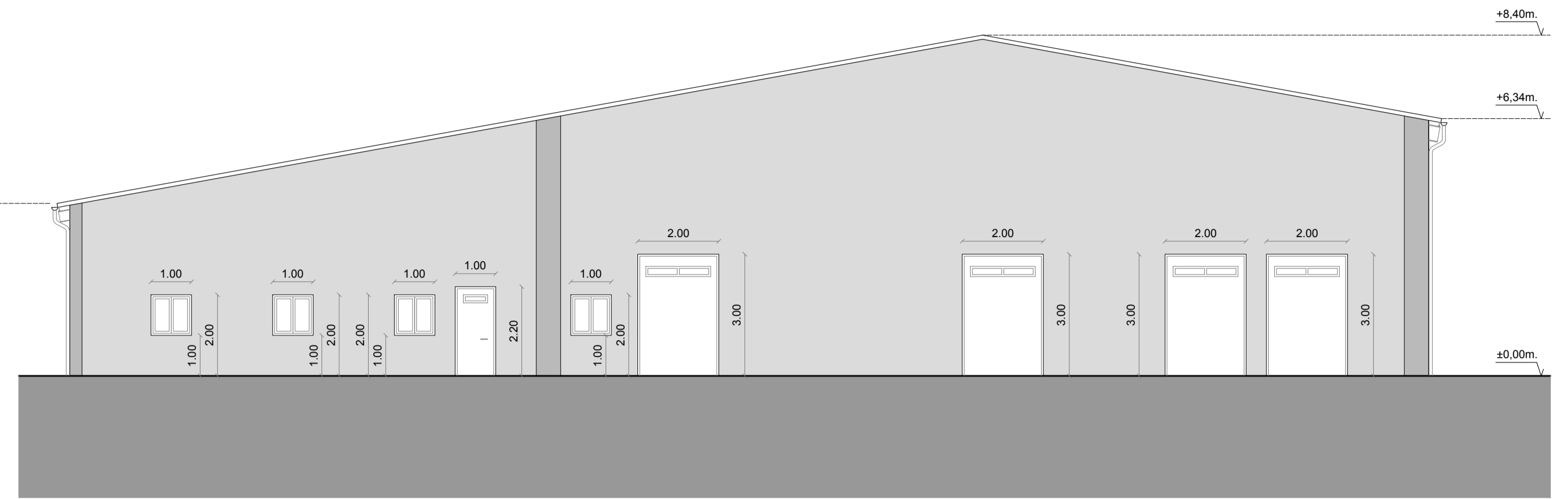


N  
 ↑  
 Planta de cubiertas  
 Escala 1/100

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE EMBUTIDOS CRUDO CURADOS EN LOS ARCOS (NAVARRA)		
TÍTULO DEL PROYECTO		
POLÍGONO DE LOS ARCOS (NAVARRA)	1:100 ESCALA	12 Nº PLANO
SITUACIÓN		
PLANTA DE CUBIERTAS		TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS ALUMNO/A: EDURNE ALONSO GALAR
TÍTULO DEL PLANO		FECHA: 21/05/21  FIRMA



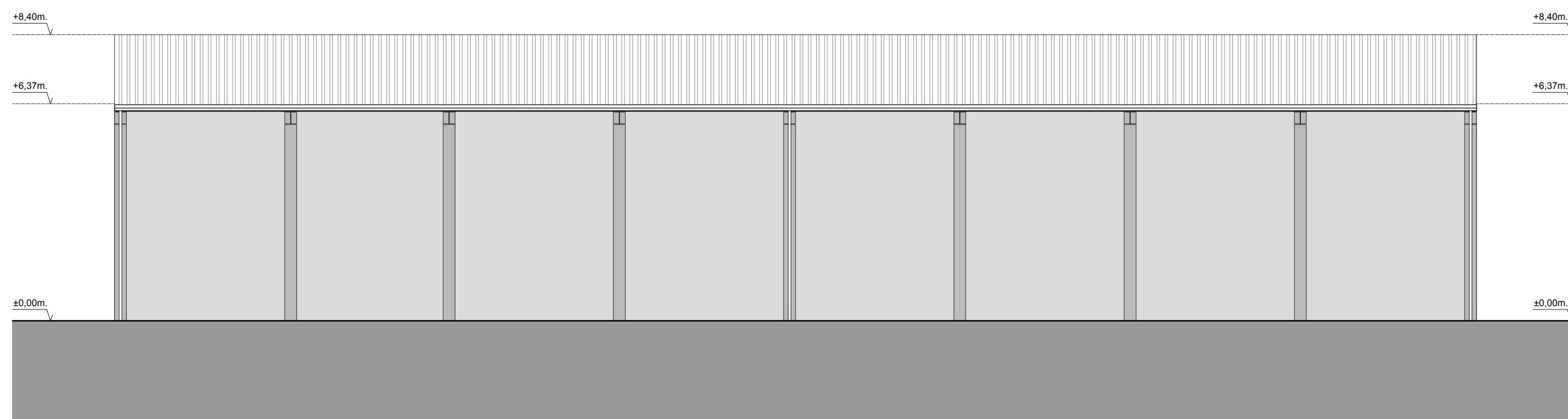
ALZADO LATERAL 1  
Escala 1/100



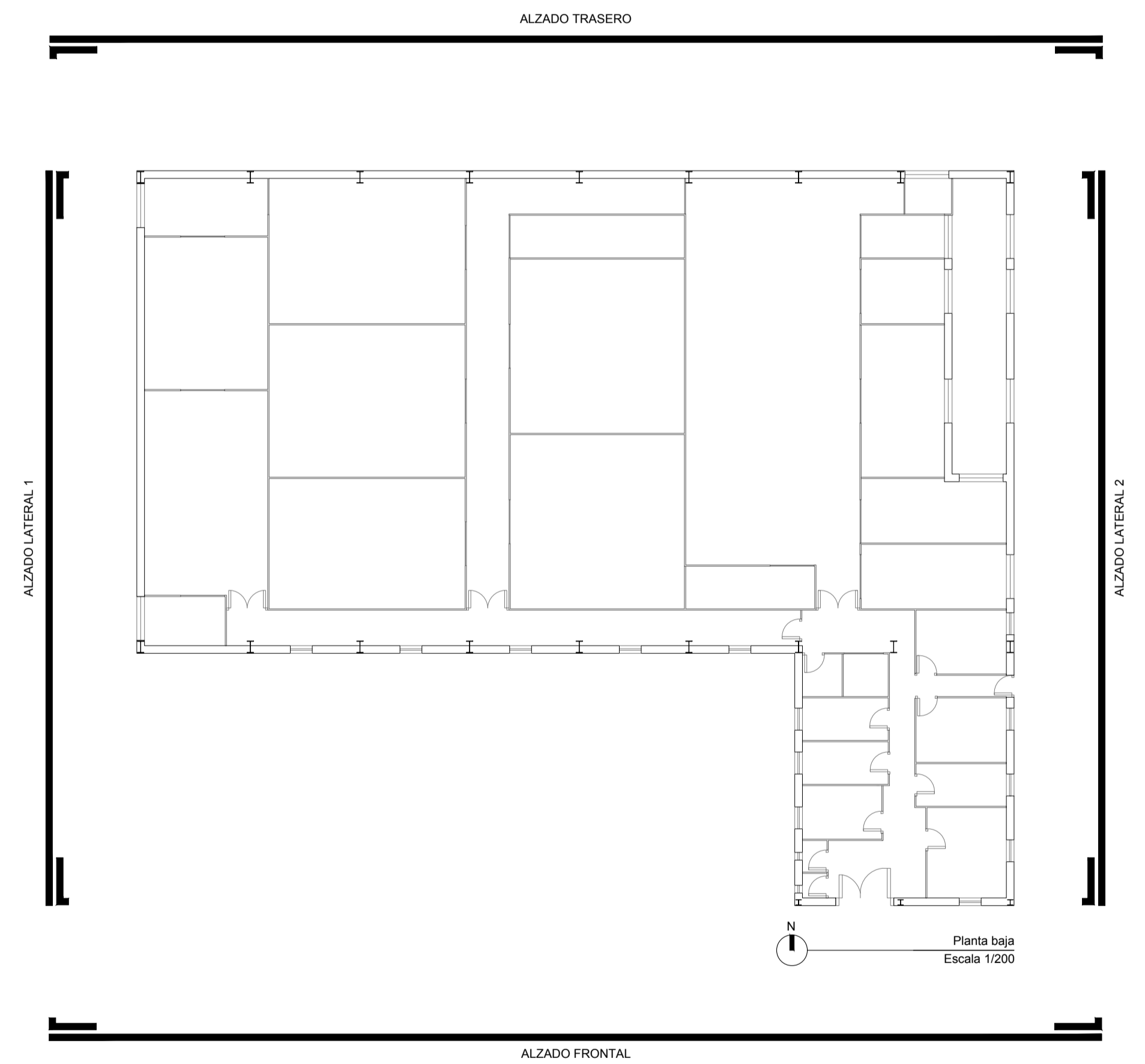
ALZADO LATERAL 2  
Escala 1/100



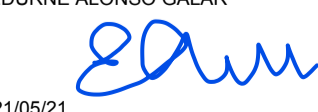
ALZADO FRONTAL  
Escala 1/100



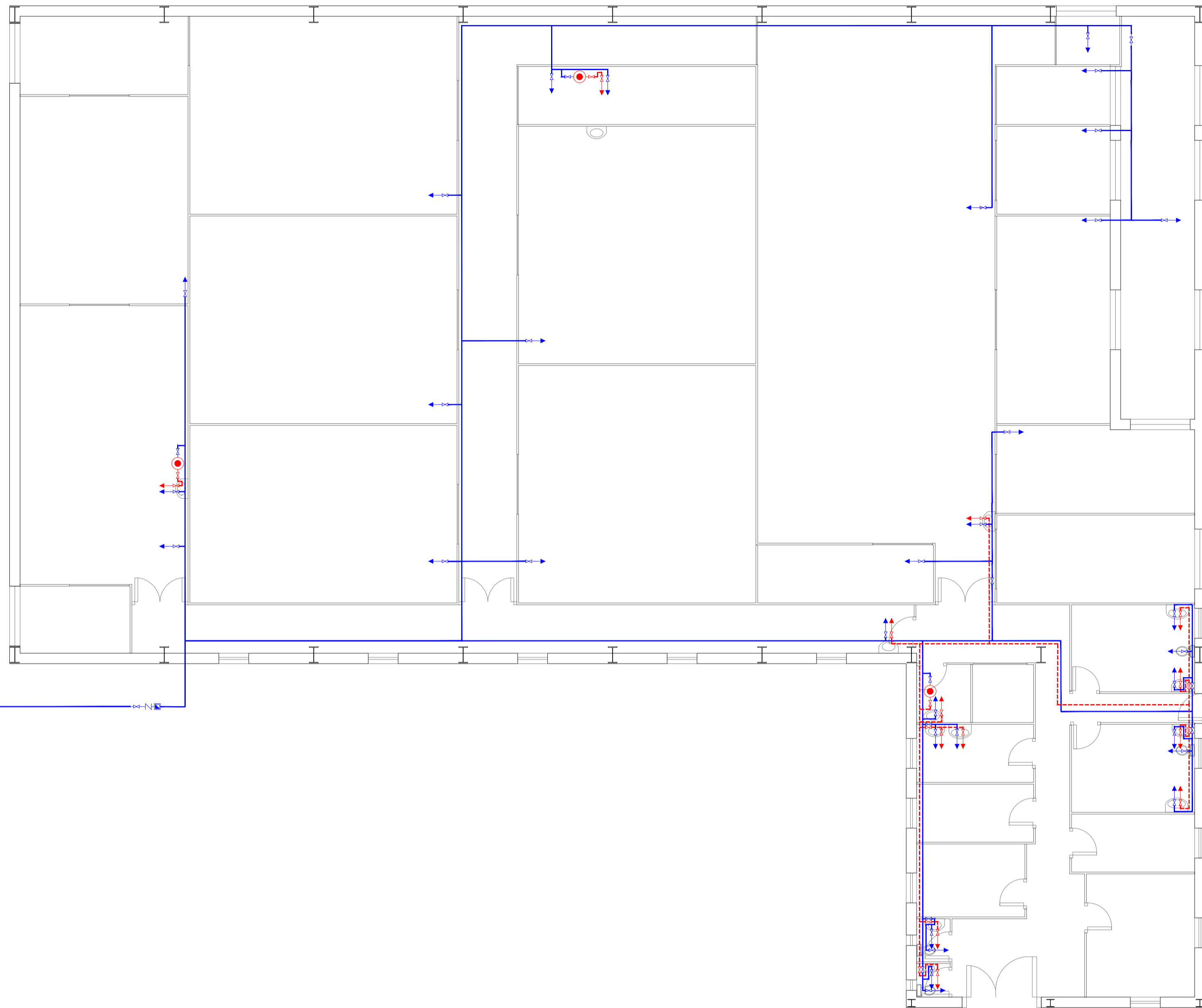
ALZADO TRASERO  
Escala 1/100



Planta baja  
Escala 1/200

<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>		
INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE EMBUTIDOS CRUDO CURADOS EN LOS ARCOS (NAVARRA)		
TÍTULO DEL PROYECTO		
POLÍGONO DE LOS ARCOS (NAVARRA)	1:100 ESCALA	13 Nº PLANO
SITUACIÓN		
ALZADOS		
TÍTULO DEL PLANO		
TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		
ALUMNO/A: EDURNE ALONSO GALAR		
FECHA: 21/05/21 		
FIRMA		



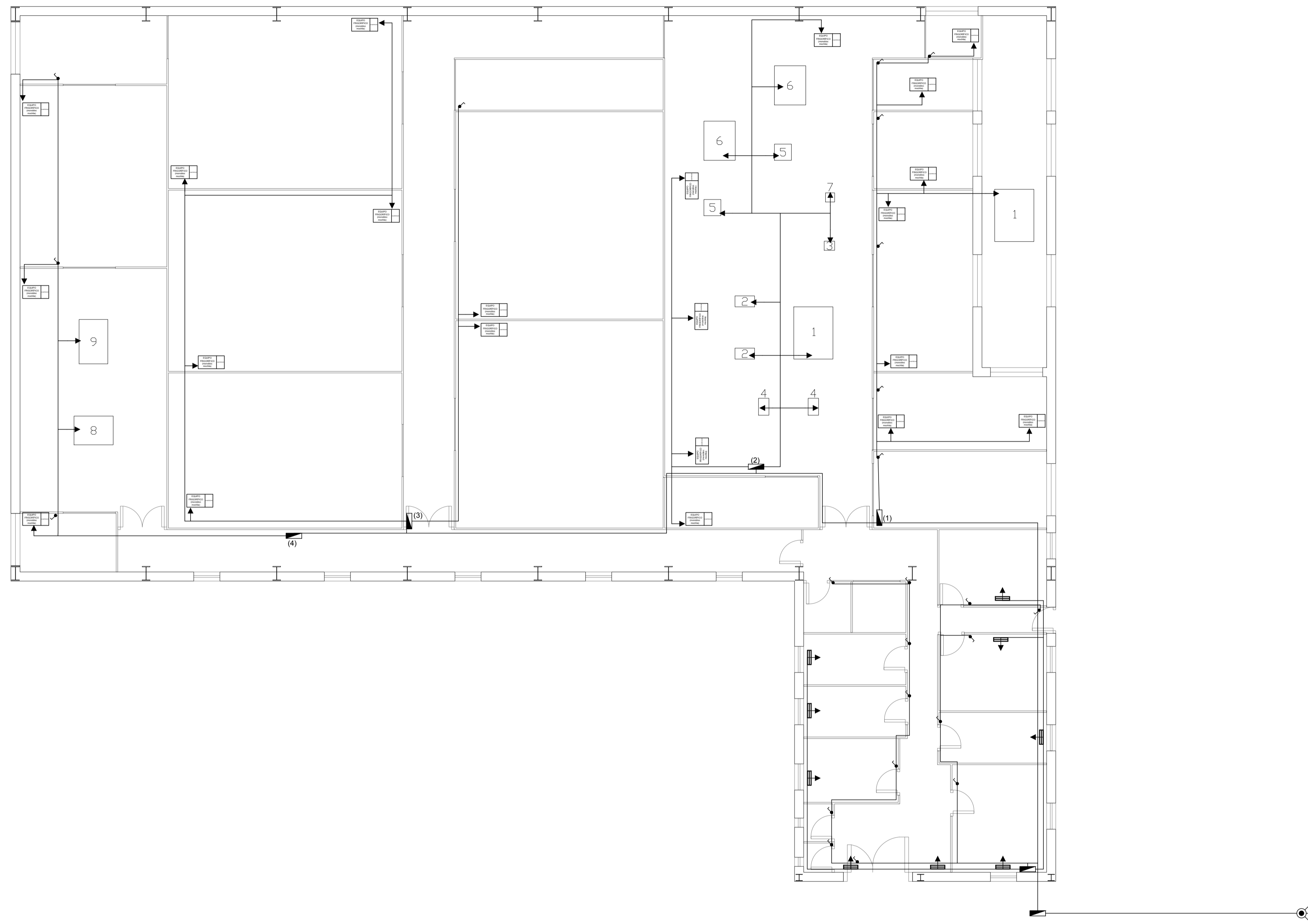


N  
 Planta baja  
 Escala 1/100

LEYENDA FONTANERÍA

	RED DE AGUA FRÍA
	RED DE AGUA CALIENTE SANITARIA
	CONTADOR
	GRIFO DE AGUA FRÍA
	GRIFO DE AGUA CALIENTE SANITARIA
	LLAVE DE CORTE DE AGUA FRÍA
	LLAVE DE CORTE DE AGUA CALIENTE SANITARIA
	TERMO ELÉCTRICO

<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>		
INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE EMBUTIDOS CRUDO CURADOS EN LOS ARCOS (NAVARRA)		
TÍTULO DEL PROYECTO		
POLÍGONO DE LOS ARCOS (NAVARRA)	1:100	14
SITUACIÓN	ESCALA	Nº PLANO
URBANIZACIÓN Y REPLANTEO		TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS
TÍTULO DEL PLANO		ALUMNO/A: EDURNE ALONSO GALAR
FECHA: 21/05/2		FIRMA:

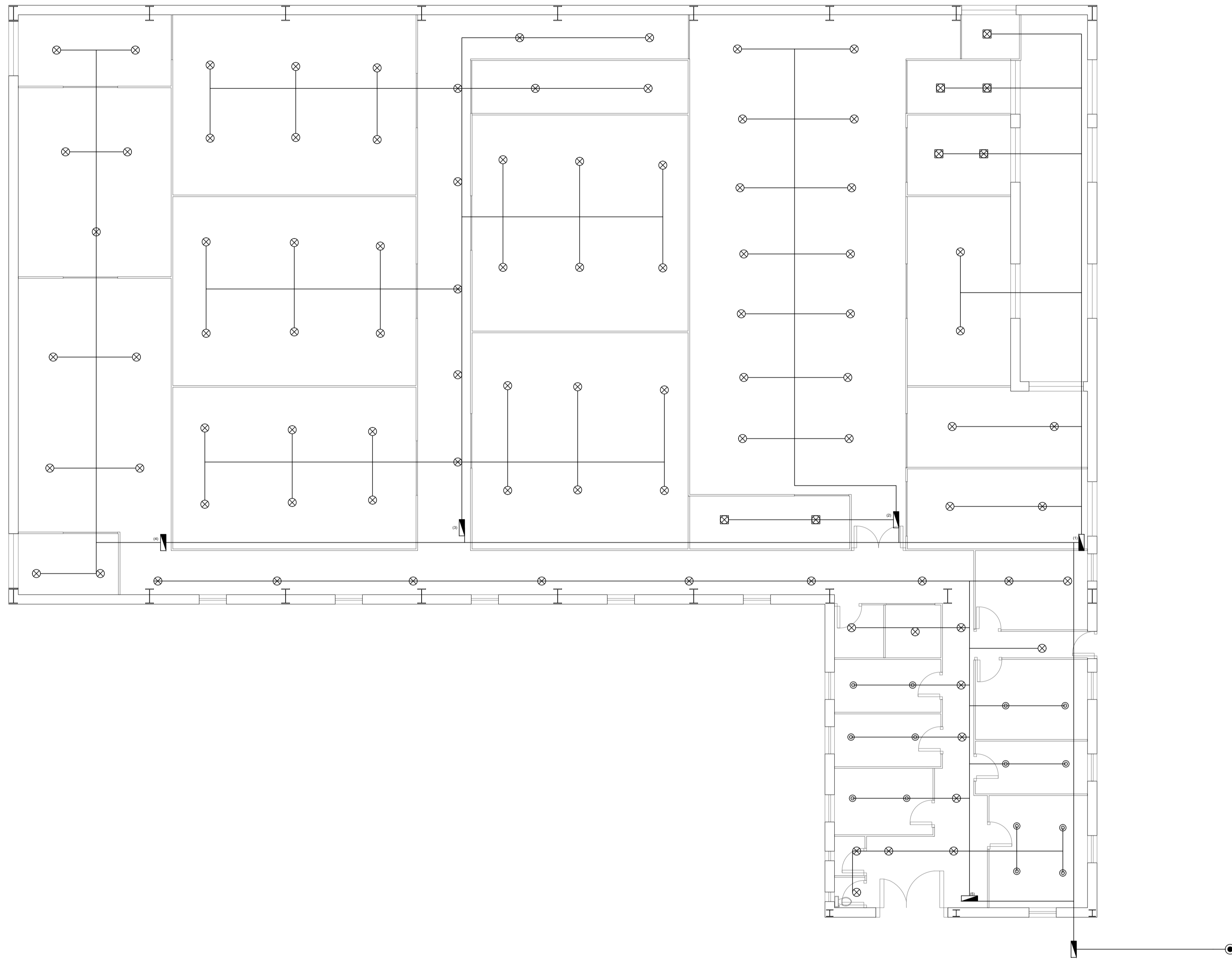


- LEYENDA MAQUINARIA
- (1) BÁSCULA INDUSTRIAL
  - (2) PICADORA
  - (3) DETECTOR DE METALES
  - (4) AMASADORA
  - (5) EMBUTIDORA
  - (6) ATADORA-GRAPADORA
  - (7) BÁSCULA ELECTRÓNICA
  - (8) MESA DE EMBUTIR
  - (9) ENVASADORA
  - (10) ETIQUETADORA

- LEYENDA FUERZA
- ACOMETIDA
  - CUADRO GENERAL
  - CUADRO SECUNDARIO 1
  - CUADRO SECUNDARIO 2
  - CUADRO SECUNDARIO 3
  - CUADRO SECUNDARIO 4
  - CUADRO SECUNDARIO 5
  - INTERRUPTOR
  - RADIADOR ELÉCTRICO

N  
 Planta baja  
 Escala 1/100

<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>		
INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE EMBUTIDOS CRUDO CURADOS EN LOS ARCOS (NAVARRA)		
TÍTULO DEL PROYECTO		
POLÍGONO DE LOS ARCOS (NAVARRA)	1:100	<b>15</b>
SITUACIÓN	ESCALA	Nº PLANO
<b>INSTALACIÓN DE FUERZA</b>		TÍTULO DEL PLANO
TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		
ALUMNO/A: EDURNE ALONSO GALAR		
FECHA: 21/05/21		
FIRMA		



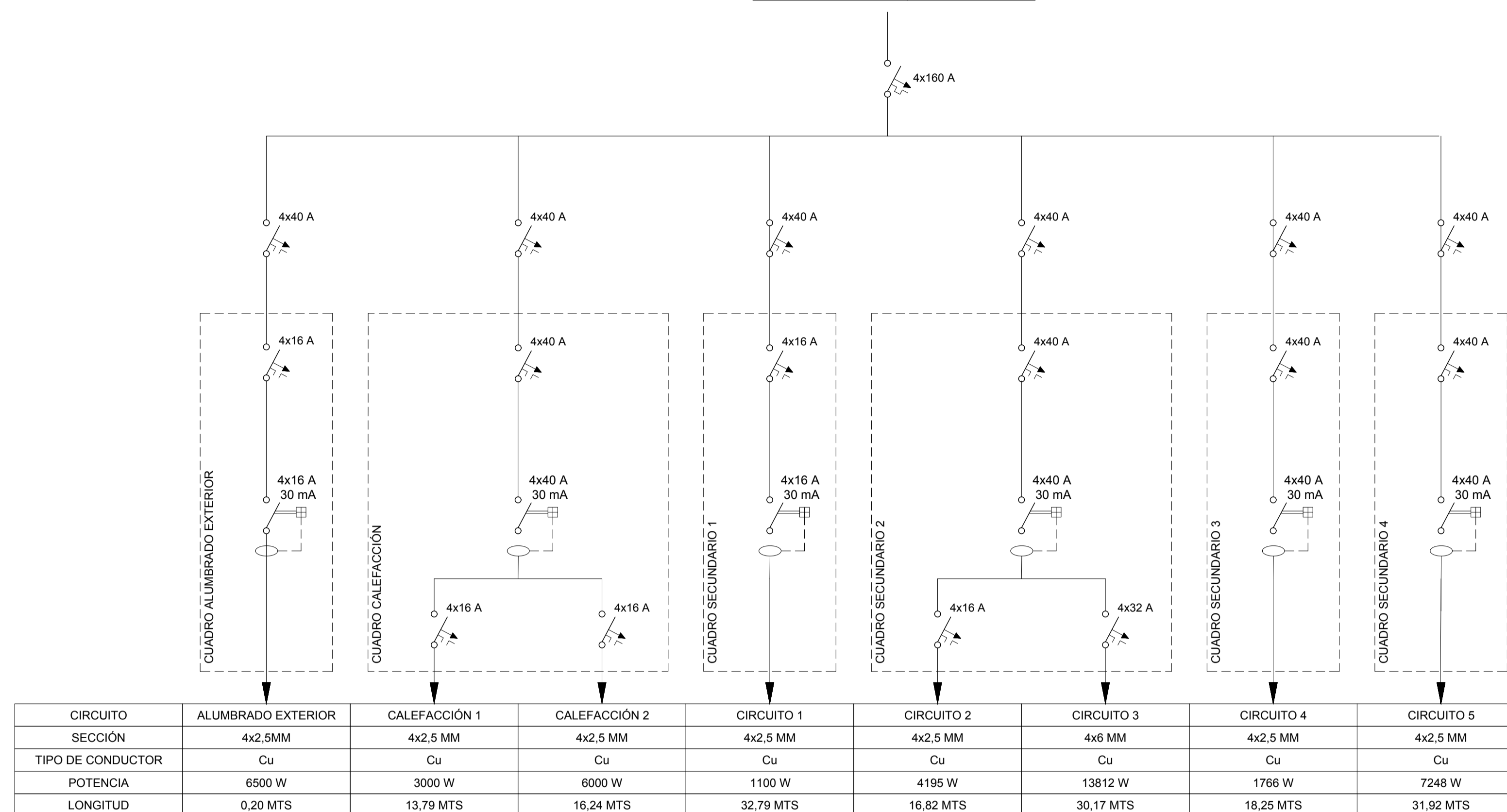
N  
Planta baja  
Escala 1/100

LEYENDA ALUMBRADO	
	ACOMETIDA
	CUADRO GENERAL
	CUADRO SECUNDARIO 1
	CUADRO SECUNDARIO 2
	CUADRO SECUNDARIO 3
	CUADRO SECUNDARIO 4
	CUADRO SECUNDARIO 5
	HALÓGENOS DE 75 W
	FLUORESCENTES DE 30 W
	FLUORESCENTES DE 60 W

<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>		
INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE EMBUTIDOS CRUDO CURADOS EN LOS ARCOS (NAVARRA)		
TÍTULO DEL PROYECTO		
POLÍGONO DE LOS ARCOS (NAVARRA)	1:100 ESCALA	<b>16</b> Nº PLANO
SITUACIÓN		TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS
INSTALACIÓN DE ALUMBRADO		ALUMNO/A: EDURNE ALONSO GALAR
TÍTULO DEL PLANO		FECHA: 21/05/21  FIRMA

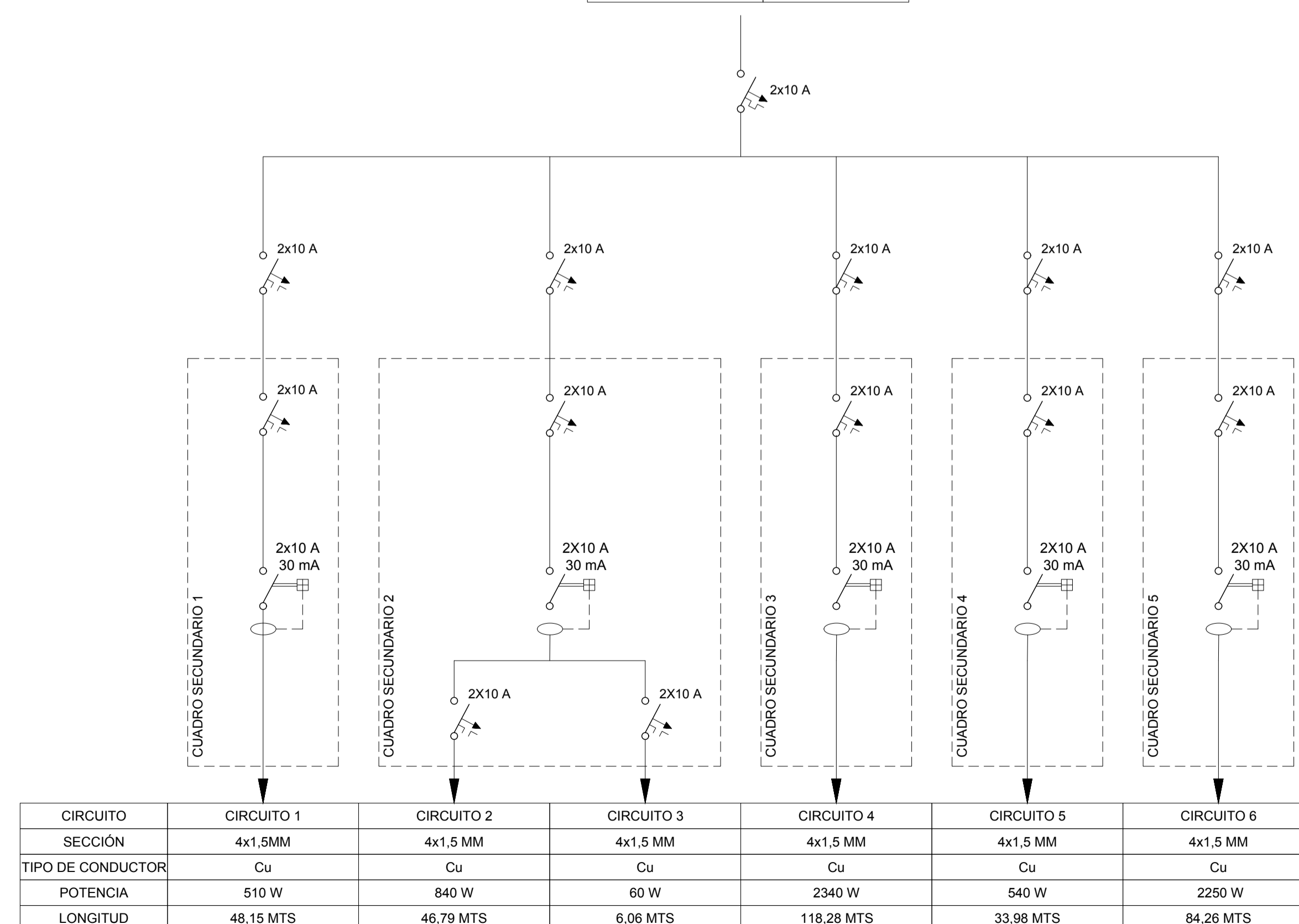
### CUADRO FUERZA

CIRCUITO DESDE	ACOMETIDA
SECCIÓN	3x50/35 MM
TIPO DE CONDUCTOR	CU
POTENCIA	50.466,40 w
LONGITUD	109,75 MTS

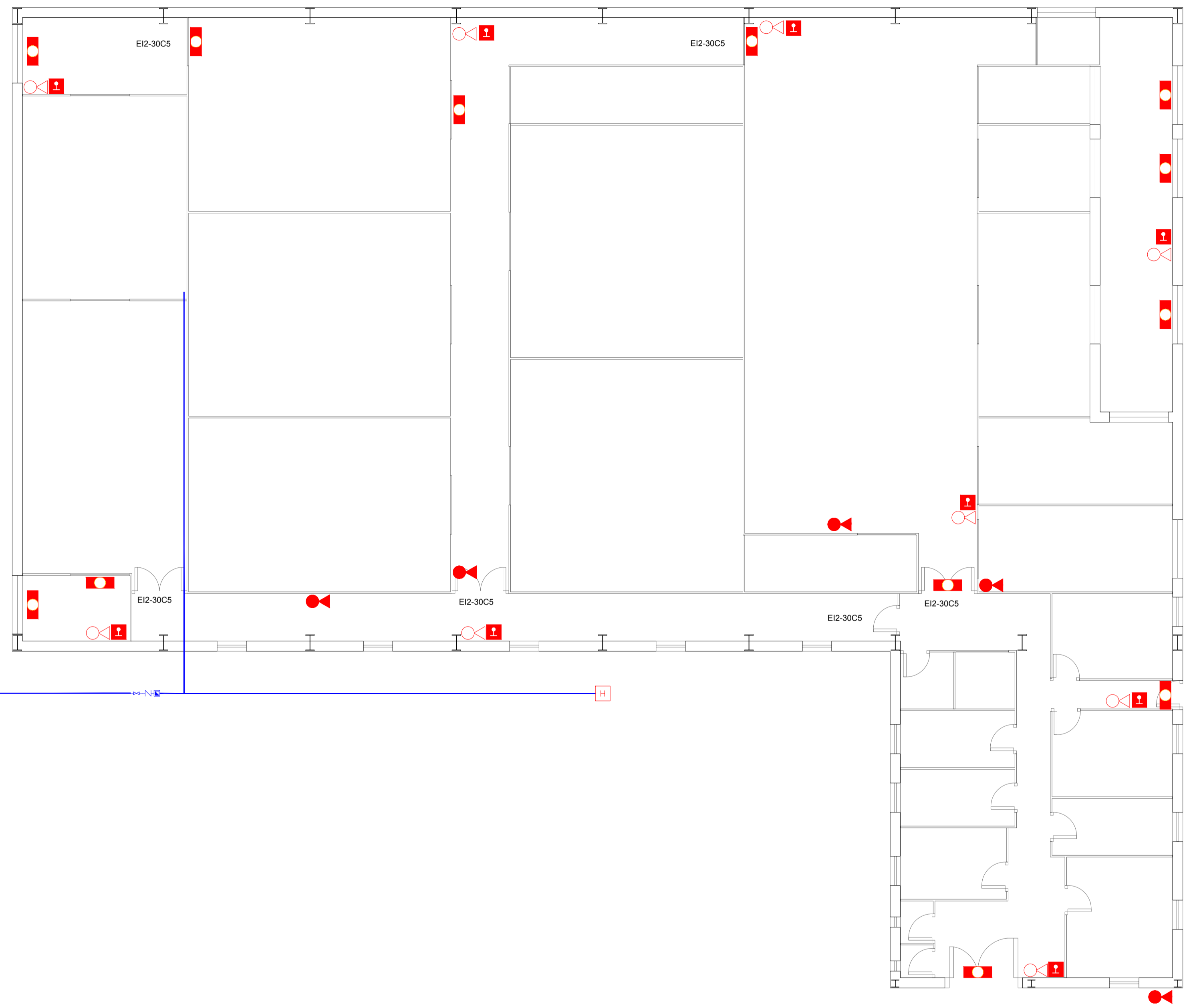


### CUADRO ALUMBRADO

CIRCUITO DESDE	ACOMETIDA
SECCIÓN	4x1,5 MM
TIPO DE CONDUCTOR	CU
POTENCIA	6.540 w
LONGITUD	53,40 MTS



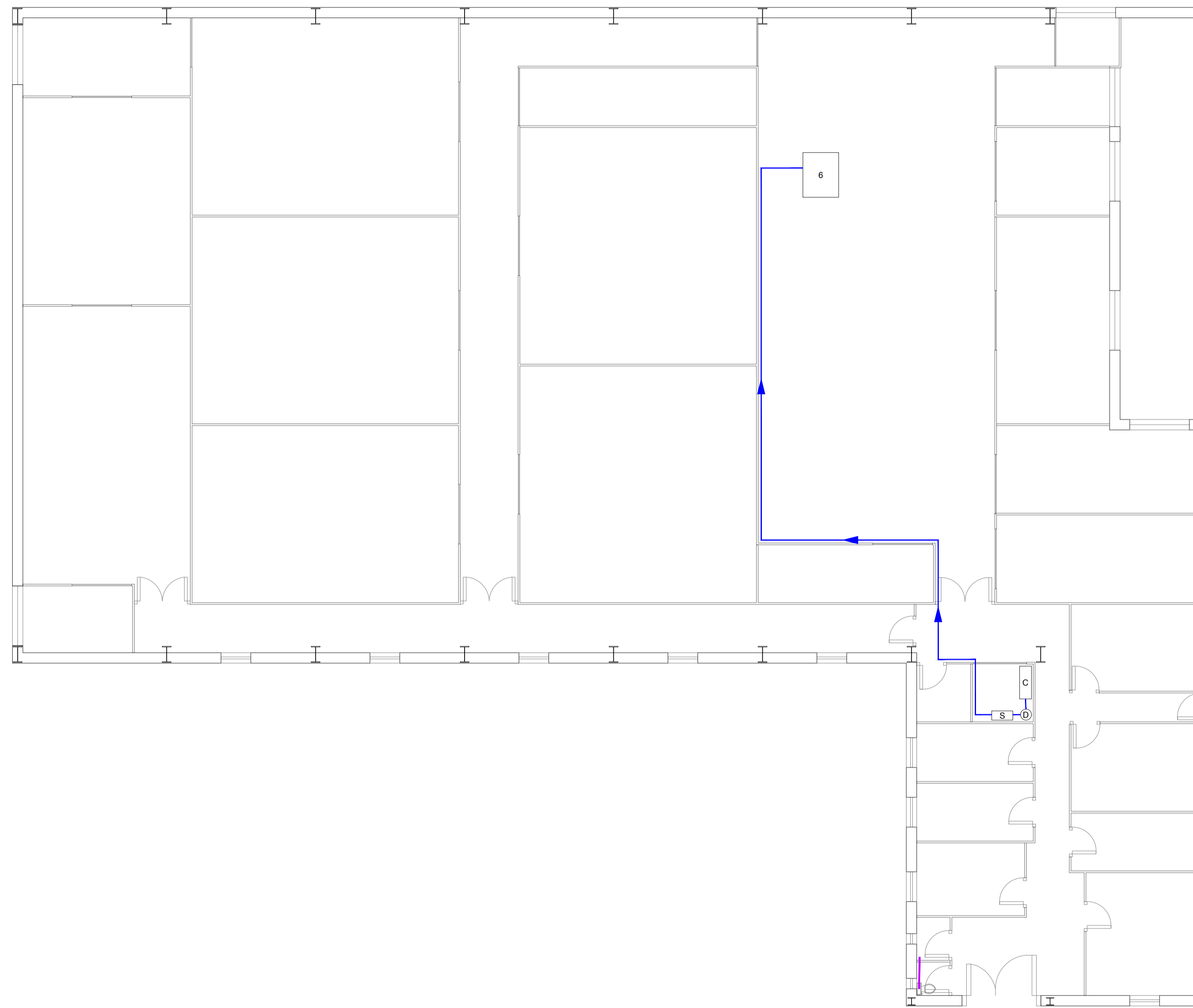
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE EMBUTIDOS CRUDO CURADOS EN LOS ARCOS (NAVARRA)		
TÍTULO DEL PROYECTO		
POLÍGONO DE LOS ARCOS (NAVARRA)	1:100	17
SITUACIÓN	ESCALA	Nº PLANO
ESQUEMAS UNIFILARES		TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS
TÍTULO DEL PLANO		ALUMNO/A: EDURNE ALONSO GALAR
FECHA: 21/05/21		FIRMA



N  
 Planta baja  
 Escala 1/100

LEYENDA PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	
	EXTINTOR CO2
	EXTINTOR PORTÁTIL DE EFICACIA 21A-113B
	PULSADOR DE ALARMA DE INCENDIO
	SEÑALIZACIÓN DE SALIDA
	HIDRANTE EXTERIOR
	RED DE ABASTECIMIENTO A HIDRANTE
	CONTADOR

<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>		
INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE EMBUTIDOS CRUDO CURADOS EN LOS ARCOS (NAVARRA)		
TÍTULO DEL PROYECTO		
POLÍGONO DE LOS ARCOS (NAVARRA)	1:100	18
SITUACIÓN	ESCALA	Nº PLANO
<b>PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS</b>		TÍTULO DEL PLANO
TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS ALUMNO/A: EDURNE ALONSO GALAR		FIRMA
FECHA: 21/05/21		



N  
 Planta baja  
 Escala 1/100

LEYENDA AIRE COMPRIMIDO

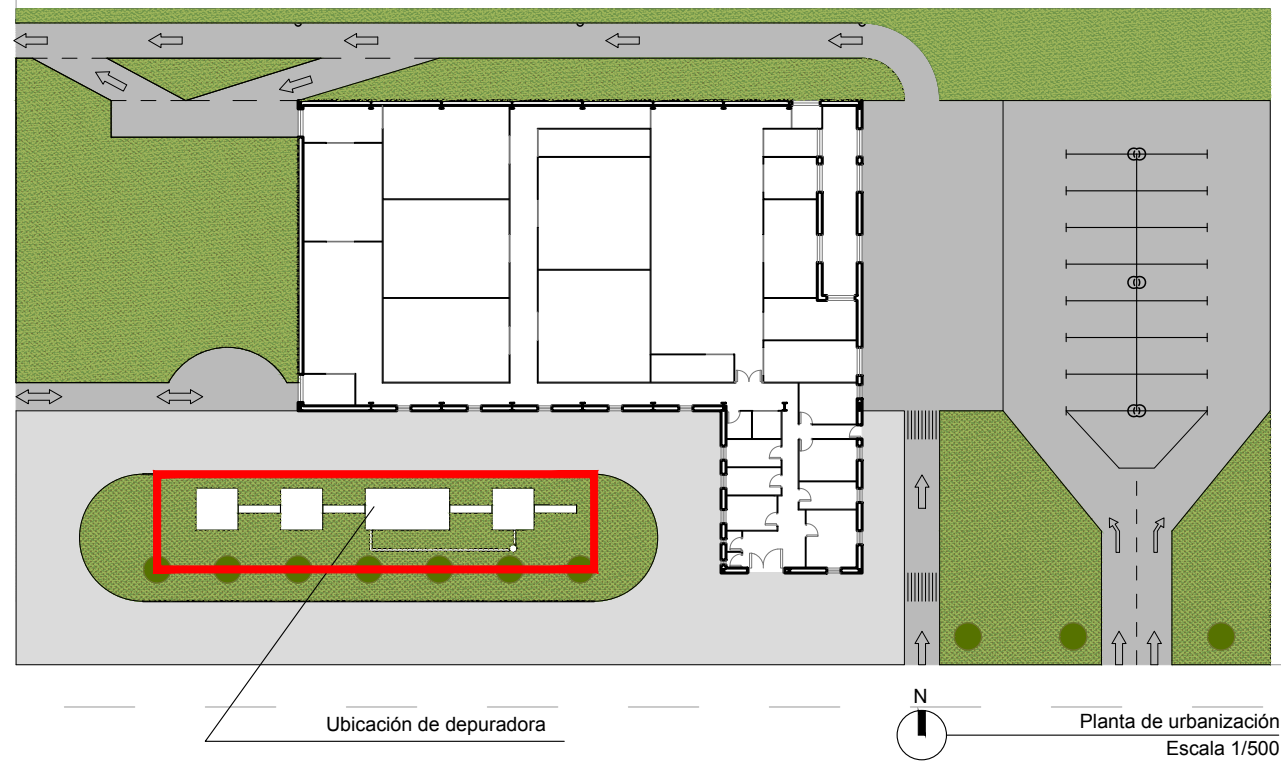
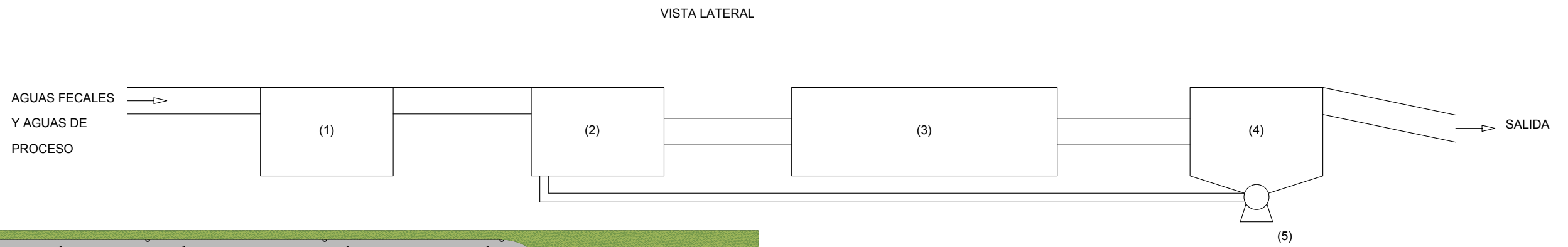
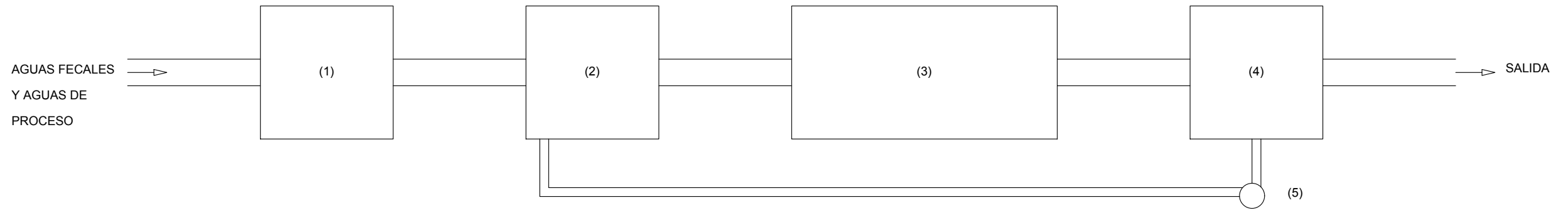
6	ATADORA GRAPADORA
(Blue line with arrow)	CANALIZACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO
C	COMPRESOR DE TORNILLO
D	DEPÓSITO DE AIRE COMPRIMIDO
S	SECADOR FRIGORÍFICO

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

INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE EMBUTIDOS CRUDO CURADOS EN  
 LOS ARCOS (NAVARRA)  
 TÍTULO DEL PROYECTO

POLÍGONO DE LOS ARCOS (NAVARRA) SITUACIÓN	1:100 ESCALA	19 Nº PLANO
<b>INSTALACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO</b> TÍTULO DEL PLANO	TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS ALUMNO/A: EDURNE ALONSO GALAR FECHA: 21/05/21 FIRMA: <i>Edurne</i>	

- (1) HOMOGENEIZADOR
- (2) DEPÓSITO DE DECANTACIÓN-FLOTACIÓN
- (3) TRATAMIENTO BIOLÓGICO
- (4) DECANTACIÓN SECUNDARIA
- (5) BOMBA



<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>		
INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE EMBUTIDOS CRUDO CURADOS EN LOS ARCOS (NAVARRA)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____		
POLÍGONO DE LOS ARCOS (NAVARRA)	1:100	20
SITUACIÓN _____	ESCALA _____	Nº PLANO _____
<b>DEPURADORA</b>		TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS
TÍTULO DEL PLANO _____		ALUMNO/A: EDURNE ALONSO GALAR
FECHA: 21/05/21		 FIRMA _____

**V01 VENTANA 01** 8ud.

Ventana de PVC, dos hojas practicables con apertura hacia el interior, dimensiones 1000x1000 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, transmisión térmica del marco:  $U_{t,m} = 1,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

Acristalamiento con luna float incolora de 2 mm de espesor.

Persiana enrollable de lamas mini de aluminio térmico lacadas en blanco, inyectadas de espuma de poliuretano, y de 33 mm. de anchura.

**V02 VENTANA 02** 2ud.

Ventana de PVC, una hoja practicable con apertura hacia el interior, dimensiones 350x350 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, transmisión térmica del marco:  $U_{t,m} = 1,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

Acristalamiento con luna float incolora de 2 mm de espesor.

**V03 VENTANA 03** 5ud.

Ventana de PVC, una hoja fija, dimensiones 1000x1000 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, transmisión térmica del marco:  $U_{t,m} = 1,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

Acristalamiento con luna float incolora de 2 mm de espesor.

**P01 PUERTA 01** 1ud.

Puerta de entrada normalizada, serie media, de dos hojas, con tablero normal (TN) de pino del país 1" sin nudos, para pintar o lacar, incluso prececeo de pino 110x35 mm., galce o cerco visto macizo de pino 110x30 mm., tapajuntas lisos macizos de pino 80x12 mm. en ambas caras, bisagras de seguridad doradas, cerradura de canto de seguridad, tirador labrado y minilla de latón gran angular. Blindada.

**P02 PUERTA 02** 1ud.

Puerta de entrada normalizada, castellana a las 2 caras (C2C), de 45 mm. de espesor, de pino barnizada, con cerco directo de pino macizo 110x70 mm., tapajuntas moldeados macizos de pino, 80x12 mm. en ambas caras, bisagras de seguridad doradas, cerradura de canto de seguridad, tirador labrado y minilla de latón normal. Blindada.

**P03 PUERTA 03** 10ud.

Puerta de paso ciega normalizada, serie económica, lisa hueca (CLI) de pino para pintar, con cerco directo de pino macizo 70x50 mm., tapajuntas lisos de DM rechapados de pino 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados.

**P04 PUERTA 04** 1ud.

Block de puerta cortafuegos homologada, de madera, E12 30-C5, de una hoja, lisa, de 210x90x4,5 cm., compuesto por alma de tablero aglomerado de partículas ignífugo, recubierto con laminado de alta presión (HPL), cantos de placa laminada compacta de alta presión (HPL), bastidor de madera maciza y cerco de madera maciza, con electroimán para retención de puerta cortafuegos.

**P05 PUERTA 05** 3ud.

Block de puerta cortafuegos homologada, de madera, E11 30-C5, de dos hojas, lisas, de 210x90x4,5 cm., compuesto por alma de tablero aglomerado de partículas ignífugo, recubierto con laminado de alta presión (HPL), cantos de placa laminada compacta de alta presión (HPL), bastidor de madera maciza y cerco de madera maciza, con electroimán para retención de puerta cortafuegos.

**P06 PUERTA 06** 7ud.

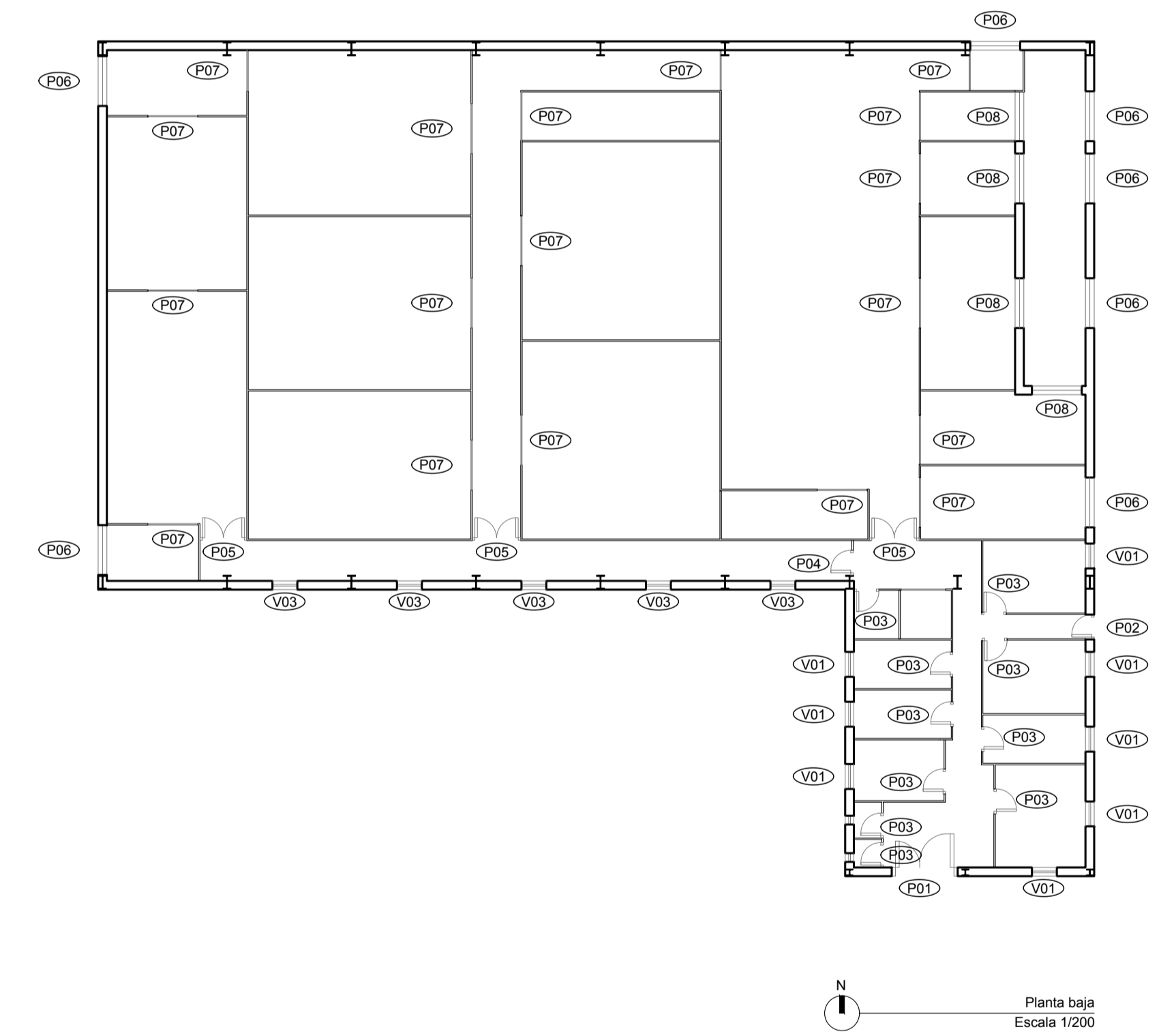
Puerta basculante plegable accionada manualmente compensada por muelles helicoidales de acero regulables, hoja ciega con bastidor y refuerzos de hoja formados por tubos huecos rectangulares de acero laminado en frío galvanizado sendzimer y chapa, con cerco de angular metálico, provisto de una garrá para anclaje a obra por metro lineal, guías, cierre, cerradura y demás accesorios, acabado de capa de pintura epoxi polimerizada al horno.

**P07 PUERTA 07** 18ud.

Puerta frigorífica acabada en chapa lacada por ambas caras con aislamiento de poliuretano expandido, apertura de guillotina con accionamiento desde el interior y exterior, con cerradura, montada.

**P08 PUERTA 08** 4ud.

Puerta frigorífica acabada en chapa lacada por ambas caras con aislamiento de poliuretano expandido, apertura de guillotina con accionamiento desde el interior, con cerradura, montada.



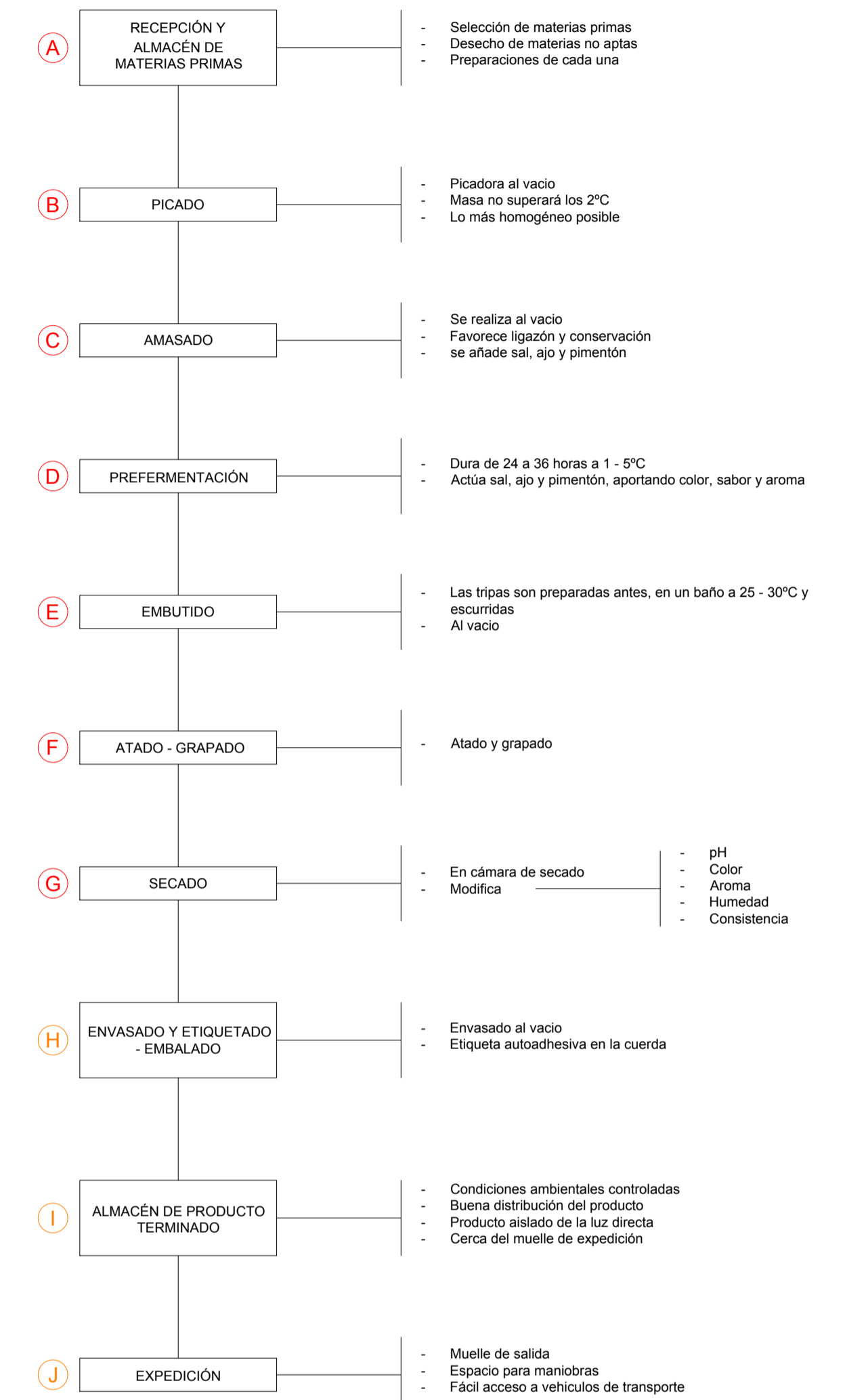
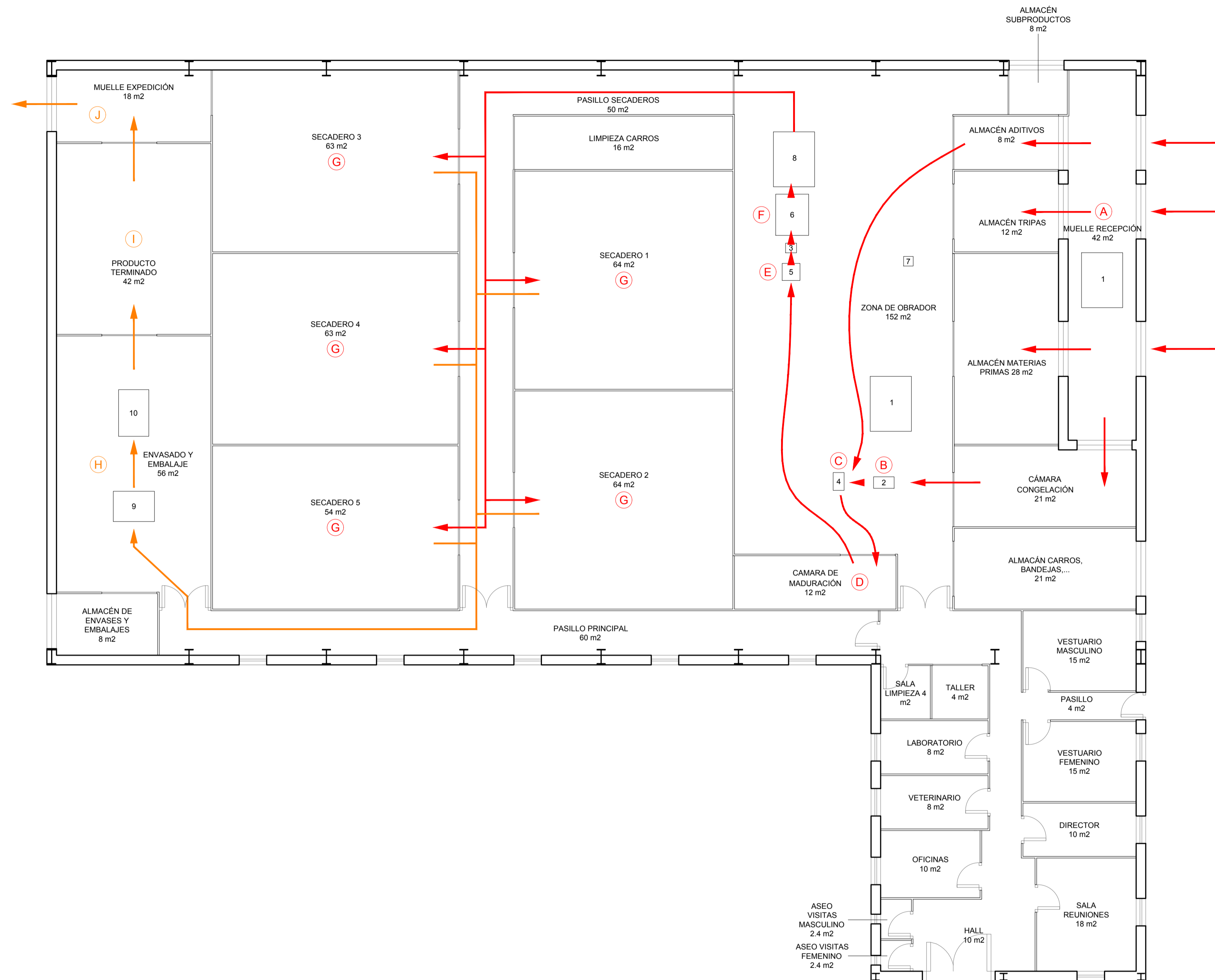
**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**

INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE EMBUTIDOS CRUDO CURADOS EN  
LOS ARCOS (NAVARRA)

TÍTULO DEL PROYECTO

SITUACIÓN	POLÍGONO DE LOS ARCOS (NAVARRA)	ESCALA	1:100	Nº PLANO	21
TÍTULO DEL PLANO	CARPINTERÍAS	TITULACIÓN:	GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		
		ALUMNO/A:	EDURNE ALONSO GALAR		
		FECHA:	21/05/21	FIRMA	





LEYENDA MAQUINARIA

- (1) BÁSCULA INDUSTRIAL
- (2) PICADORA
- (3) DETECTOR DE METALES
- (4) AMASADORA
- (5) EMBUTIDORA
- (6) ATADORA-GRAPADORA
- (7) BÁSCULA ELECTRÓNICA
- (8) MESA DE EMBUTIR
- (9) ENVASADORA
- (10) ETIQUETADORA

N  
Planta baja  
Escala 1/100

<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>		
INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE EMBUTIDOS CRUDO CURADOS EN LOS ARCOS (NAVARRA)		
TÍTULO DEL PROYECTO		
POLÍGONO DE LOS ARCOS (NAVARRA)	1:100	<b>22</b>
SITUACIÓN	ESCALA	Nº PLANO
<b>PROCESO PRODUCTIVO</b>		TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS
TÍTULO DEL PLANO		ALUMNO/A: EDURNE ALONSO GALAR
		FECHA: 21/05/21
		FIRMA

**DOCUMENTO N° 3**

**PLIEGO DE CONDICIONES**

**DOCUMENTO N° 3:**

**PLIEGO DE CONDICIONES**

## **INDICE PLIEGO DE CONDICIONES**

CAPÍTULO PRELIMINAR: DISPOSICIONES GENERALES.....	1
CAPÍTULO I.- CONDICIONES FACULTATIVAS.....	1
CAPÍTULO II.- CONDICIONES ECONÓMICAS.....	2
CAPÍTULO III.- CONDICIONES TÉCNICO PARTICULARES.....	3
CAPÍTULO IV.- ANEXOS. CONDICIONES TÉCNICO PARTICULARES.....	3
CAPITULO PRELIMINAR: DISPOSICIONES GENERALES.....	4
CAPITULO I : CONDICIONES FACULTATIVAS.....	4
CAPITULO II .- CONDICIONES ECONÓMICAS.....	12
CAPITULO III .- CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.....	21
CAPITULO IV.- CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.....	130

## **CAPÍTULO PRELIMINAR: DISPOSICIONES GENERALES**

Naturaleza y objeto del pliego  
Documentación del contrato de obra

## **CAPÍTULO I.- CONDICIONES FACULTATIVAS**

### **EPÍGRAFE 1º. DELIMITACIÓN GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS**

El Ingeniero Director  
El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra  
El constructor  
El promotor. El Coordinador de Gremios

### **EPÍGRAFE 2º: DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA**

Verificación de los documentos del Proyecto  
Plan de Seguridad y Salud  
Oficina en la obra  
Representación del Contratista  
Presencia del Constructor en la obra  
Trabajos no estipulados expresamente  
Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del Proyecto  
Reclamaciones contra las órdenes de la Dirección Facultativa  
Recusación por el Contratista del personal nombrado por el Ingeniero

### **EPÍGRAFE 3º: PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A LOS TRABAJOS, A LOS MATERIALES Y A LOS MEDIOS AUXILIARES**

Caminos y accesos  
Replanteo  
Comienzo de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos  
Orden de los trabajos  
Facilidades para otros Contratistas  
Ampliación del Proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor  
Prórroga por causa de fuerza mayor  
Responsabilidad de la Dirección Facultativa en el retraso de la obra  
Condiciones generales de ejecución de los trabajos  
Obras ocultas  
Trabajos defectuosos  
Vicios ocultos  
De los materiales y de los aparatos. Su procedencia  
Presentación de muestras  
Materiales no utilizables  
Materiales y aparatos defectuosos  
Gastos ocasionados por pruebas y ensayos  
Limpieza de las obras  
Obras sin prescripciones

### **EPÍGRAFE 4º: DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS**

De las recepciones provisionales  
Documentación final de la obra  
Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional de la obra  
Plazo de garantía  
Conservación de las obras recibidas provisionalmente  
De las recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

## **CAPÍTULO II.- CONDICIONES ECONÓMICAS**

### **EPÍGRAFE 1º:**

Principio general

### **EPÍGRAFE 2º: FIANZAS Y GARANTIAS**

Fianzas

Fianza provisional

Ejecución de trabajos con cargo a la fianza

De su devolución en general

Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales

### **EPÍGRAFE 3º: DE LOS PRECIOS**

Composición de los precios unitarios

Precios de contrata. Importe de contrata

Precios contradictorios

Reclamaciones de aumento de precios por causas diversas

Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios

De la revisión de los precios contratados

Acopio de materiales

### **EPÍGRAFE 4º: OBRAS POR ADMINISTRACIÓN**

Administración

Obras por Administración directa

Obras por Administración delegada o indirecta

Liquidación de obras por Administración

Abono al Constructor de las cuentas de Administración delegada

Normas para la adquisición de los materiales y aparatos

Responsabilidad del Constructor en el bajo rendimiento de los obreros

Responsabilidad del Constructor

### **EPÍGRAFE 5º: DE LA VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS**

Formas varias de abono de las obras

Relaciones valoradas y certificaciones

Mejoras de obras libremente ejecutadas

Abono de trabajos presupuestados con partidaalzada

Abono de agotamientos y otros trabajos especiales no contratados

Pagos

Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía

### **EPÍGRAFE 6º: DE LAS INDEMNIZACIONES MUTUAS**

Importe de la indemnización por retraso no justificado en el plazo de terminación de las obras

Demora de los pagos

### **EPÍGRAFE 7º: VARIOS**

Mejoras y aumentos de obra. Casos contrarios

Unidades de obra defectuosas pero aceptables

Seguro de las obras

Conservación de la obra

Uso por el Contratista de edificios o bienes del propietario

## ***CAPÍTULO III.- CONDICIONES TÉCNICO PARTICULARES***

### **EPÍGRAFE 1º: CONDICIONES GENERALES**

Calidad de los materiales  
Pruebas y ensayos de los materiales  
Materiales no consignados en proyecto  
Condiciones generales de ejecución

### **EPÍGRAFE 2º: CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

Movimiento de tierras  
Hormigones  
Forjados Unidireccionales  
Soportes de hormigón armado  
Vigas de hormigón armado  
Albañilería  
Alicatados  
Solados  
Carpintería de madera  
Carpintería metálica  
Pintura  
Fontanería  
Calefacción  
Instalación de climatización  
Instalación eléctrica. Baja Tensión  
Instalación de puesta a tierra  
Instalación de Telecomunicaciones  
Impermeabilizaciones  
Aislamiento Termo acústico  
Cubiertas  
Instalación de iluminación interior  
Instalación de iluminación de emergencia  
Instalación de sistemas de protección contra el rayo  
Instalación de sistemas solares térmicos para producción de a.c.s.  
Precauciones a adoptar

### **EPÍGRAFE 3º: CONTROL DE LA OBRA**

Control de hormigón

### **EPÍGRAFE 4º: OTRAS CONDICIONES**

## ***CAPÍTULO IV.- ANEXOS. CONDICIONES TÉCNICO PARTICULARES***

### **EPÍGRAFE 1º: ANEXO 1. INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08**

### **EPÍGRAFE 2º: ANEXO 2. LIMITACION DE LA DEMANDA ENERGETICA EN LOS EDIFICIOS DB-HE 1 (PARTE II DEL CTE)**

### **EPÍGRAFE 3º: ANEXO 3. CONDICIONES ACÚSTICAS EN LOS EDIFICIOS**

## **EPÍGRAFE 4º: ANEXO 4. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO EN LOS EDIFICIOS DB-SI (PARTE II –CTE)**

### ***CAPITULO PRELIMINAR: DISPOSICIONES GENERALES***

#### **NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO GENERAL.**

**Artículo 1.-** El presente Pliego de Condiciones particulares del Proyecto tiene por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor o dueño de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al Ingeniero Director, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

#### **DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA.**

**Artículo 2.-** Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de relación en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

- 1.º Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.
- 2.º Memoria, planos, mediciones y presupuesto.
- 3.º El presente Pliego de Condiciones particulares.
- 4.º El Pliego de Condiciones de la Dirección general de Ingeniería.

Las órdenes e instrucciones de la Dirección facultativa de las obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

### ***CAPITULO I : CONDICIONES FACULTATIVAS***

#### **EPÍGRAFE 1º.- DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS**

##### **EL INGENIERO DIRECTOR**

**Artículo 3.-** Corresponde al Ingeniero Director:

- a) Comprobar la adecuación de la cimentación proyectada a las características reales del suelo.
- b) Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.
- c) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las instrucciones complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución arquitectónica.
- d) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos parciales de su especialidad.
- e) Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.
- f) Preparar la documentación final de la obra y expedir y suscribir en unión del Ingeniero técnico o Ingeniero Técnico, el certificado final de la misma.
- g) Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.
- h) Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Ingeniero y del Constructor. ,



i) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas de obligado cumplimiento y a las reglas de buenas construcciones.

#### EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA

**Artículo 4.-** Corresponde al Coordinador de seguridad y salud :

- a) Aprobar antes del comienzo de la obra, el Plan de Seguridad y Salud redactado por el constructor
- b) Tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
- c) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva.
- d) Contratar las instalaciones provisionales, los sistemas de seguridad y salud, y la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- e) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a las obras.

#### EL CONSTRUCTOR

**Artículo 5.-** Corresponde al Constructor:

- a) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- b) Elaborar, antes del comienzo de las obras, el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.
- c) Suscribir con el Ingeniero Director, el acta de replanteo de la obra.
- d) Ostentar la Jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas y trabajadores autónomos.
- e) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Ingeniero, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- f) Llevar a cabo la ejecución material de las obras de acuerdo con el proyecto, las normas técnicas de obligado cumplimiento y las reglas de la buena construcción.
- g) Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- h) Facilitar al Ingeniero, con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- i) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- j) Suscribir con el Promotor el acta de recepción de la obra.
- k) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

#### EL PROMOTOR - COORDINADOR DE GREMIOS

**Artículo 6.-** Corresponde al Promotor- Coordinador de Gremios:

Cuando el promotor, cuando en lugar de encomendar la ejecución de las obras a un contratista general, contrate directamente a varias empresas o trabajadores autónomos para la realización de determinados trabajos de la obra, asumirá las funciones definitivas para el constructor en el art.6.

#### **EPÍGRAFE 2º.- DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA**

#### VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

**Artículo 7.-** Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor manifestará que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará por escrito las aclaraciones pertinentes.

#### OFICINA EN LA OBRA

**Artículo 8.-** El Constructor habilitará en la obra una oficina. En dicha oficina tendrá siempre con Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- El Proyecto de Ejecución.
- La Licencia de Obras.
- El Libro de Ordenes y Asistencias.
- El Plan de Seguridad e Higiene.
- El Libro de Incidencias.
- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- La documentación de los seguros

Dispondrá además el Constructor una oficina para la Dirección facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

#### REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA

**Artículo 9.-** El Constructor viene obligado a comunicar al promotor y a la Dirección Facultativa, la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competen a la contrata.

Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en el artículo 6.

Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el Pliego de "Condiciones particulares de índole facultativa", el Delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Ingeniero para ordenar la paralización de las obras sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

#### PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA

**Artículo 10.-** El Constructor, por sí o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Ingeniero, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

#### TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE

**Artículo 11.-** Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Ingeniero dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Se requerirá reformado de proyecto con consentimiento expreso del promotor, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20 % o del total del presupuesto en más de un 10%

#### INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

**Artículo 12.-** Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán al Constructor, pudiendo éste solicitar que se le comuniquen por escrito, con los detalles necesarios para la correcta ejecución de la obra.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quién la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

**Artículo 13.-** El Constructor podrá requerir del Ingeniero, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

#### RECLAMACIONES CONTRA LAS ORDENES DE LA DIRECCION FACULTATIVA

**Artículo 14.-** Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, solo podrá presentarlas, ante el promotor, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico del Ingeniero, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Ingeniero, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

#### RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DEL PERSONAL NOMBRADO POR EL INGENIERO

**Artículo 15.-** El Constructor no podrá recusar a los Ingenieros o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte del promotor se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

#### FALTAS DEL PERSONAL

**Artículo 16.-** El Ingeniero, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

**Artículo 17.-** El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Contrato de obras y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

### EPÍGRAFE 3º.- PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A LOS TRABAJOS, A LOS MATERIALES Y A LOS MEDIOS AUXILIARES

#### CAMINOS Y ACCESOS

**Artículo 18.-** El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta.

El Coordinador de seguridad y salud podrá exigir su modificación o mejora.

#### REPLANTEO

**Artículo 19.-** El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluido en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Ingeniero y una vez esto haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Ingeniero, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

#### COMIENZO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

**Artículo 20.-** El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Contrato suscrito con el Promotor, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

De no existir mención alguna al respecto en el contrato de obra, se estará al plazo previsto en el Estudio de Seguridad y Salud, y si este tampoco lo contemplara, las obras deberán comenzarse un mes antes de que venza el plazo previsto en las normativas urbanísticas de aplicación.

Obligadamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Ingeniero y al Coordinador de seguridad y salud del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

#### ORDEN DE LOS TRABAJOS

**Artículo 21.-** En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

#### FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS

**Artículo 22.-** De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

#### AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR

**Artículo 23.-** Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Ingeniero en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

#### PRORROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR

**Artículo 24.-** Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Ingeniero. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Ingeniero, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

#### RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA

**Artículo 25.-** El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

#### CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

**Artículo 26.-** Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad impartan el Ingeniero, o el coordinador de seguridad y salud, al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 11.

#### OBRAS OCULTAS

**Artículo 27.-** De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, el constructor levantará los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose: uno, al Ingeniero; otro, al Ingeniero técnico; y, el tercero, al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

#### TRABAJOS DEFECTUOSOS

**Artículo 28.-** El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el Proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción sin reservas del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al Ingeniero, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Ingeniero advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Ingeniero de la obra, quien resolverá.

#### VICIOS OCULTOS

**Artículo 29.-** Si el Ingeniero tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción de la obra, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que supongan defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Ingeniero.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo del Promotor.

#### DE LOS MATERIALES Y DE LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA

**Artículo 30.-** El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Proyecto preceptúe una procedencia determinada.

Obligadamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar al Ingeniero una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

#### PRESENTACIÓN DE MUESTRAS

**Artículo 31.-** A petición del Ingeniero, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el Calendario de la Obra.

## MATERIALES NO UTILIZABLES

**Artículo 32.-** El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Proyecto.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Ingeniero, pero acordando previamente con el Constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

## MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS

**Artículo 33.-** Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquél, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Ingeniero, dará orden al Constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si a los quince (15) días de recibir el Constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo el Promotor cargando los gastos a la contrata.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran de calidad inferior a la preceptuada pero no defectuosos, y aceptables a juicio del Ingeniero, se recibirán pero con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

## GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS

**Artículo 34.-** Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta del Constructor.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

## LIMPIEZA DE LAS OBRAS

**Artículo 35.-** Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrante, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

## OBRAS SIN PRESCRIPCIONES

**Artículo 36.-** En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en el Proyecto, el Constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a lo dispuesto en el Pliego General de la Dirección General de Arquitectura, o en su defecto, en lo dispuesto en las Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE), cuando estas sean aplicables.

## EPÍGRAFE 4º.- DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS

### DE LAS RECEPCIONES PROVISIONALES

**Artículo 37.-** Treinta días antes de dar fin a las obras, comunicará el Ingeniero al Promotor la proximidad de su terminación a fin de convenir la fecha para el acto de recepción provisional.

Esta se realizará con la intervención del Promotor, del Constructor y del Ingeniero. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un Certificado Final de Obra y si alguno lo exigiera, se levantará un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas sin reservas.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al Constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción de la obra.

Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza o de la retención practicada por el Promotor.

#### DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA

**Artículo 38.-** El Ingeniero Director facilitará al Promotor la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuestos por la legislación vigente.

#### MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA

**Artículo 39.-** Recibidas las obras, se procederá inmediatamente por el Ingeniero a su medición definitiva, con precisa asistencia del Constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Ingeniero con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza o recepción.

#### PLAZO DE GARANTÍA

**Artículo 40.-** El plazo de garantía deberá estipularse en el Contrato suscrito entre la Propiedad y el Constructor y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a un año.

Si durante el primer año el constructor no llevase a cabo las obras de conservación o reparación a que viniese obligado, estas se llevarán a cabo con cargo a la fianza o a la retención.

#### CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE

**Artículo 41.-** Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guarda, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

#### DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA

**Artículo 42.-** En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Contrato suscrito entre el Promotor y el Constructor, o de no existir plazo, en el que establezca el Ingeniero Director, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán con los trámites establecidos en el artículo 34.

Para las obras y trabajos no terminados pero aceptables a juicio del Ingeniero Director, se efectuará una sola y definitiva recepción.

## **CAPITULO II .CONDICIONES ECONÓMICAS**

### **EPÍGRAFE 1º .- PRINCIPIO GENERAL**

**Artículo 43.-** Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

**Artículo 44.-** El Promotor, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

### **EPÍGRAFE 2º .- FIANZAS Y GARANTIAS**

**Artículo 45.-** El contratista garantizará la correcta ejecución de los trabajos en la forma prevista en el Proyecto.

#### **FIANZA PROVISIONAL**

**Artículo 46.-** En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma.

El Contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar la fianza en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta.

La falta de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

#### **EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA**

**Artículo 47.-** Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas. el Ingeniero, en nombre y representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza o garantía, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el importe de la fianza o garantía no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

#### **DE SU DEVOLUCIÓN EN GENERAL**

**Artículo 48.-** La fianza o garantía retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta (30) días una vez transcurrido el año de garantía. El Promotor podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos.

#### **DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA O GARANTIA EN EL CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES**

**Artículo 49.-** Si el Promotor, con la conformidad del Ingeniero Director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza o cantidades retenidas como garantía.

### **EPÍGRAFE 3º.- DE LOS PRECIOS**

#### **COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS**



**Artículo 50.-** El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

**Se considerarán costes directos**

a) La mano de obra, con sus plus y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.

b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.

c) Los equipos y sistemas técnicos de seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.

d) Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.

e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

**Se considerarán costes indirectos**

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

**Se considerarán gastos generales**

Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos.

**BENEFICIO INDUSTRIAL**

El beneficio industrial del Contratista será el pactado en el Contrato suscrito entre el Promotor y el Constructor.

**PRECIO DE EJECUCIÓN MATERIAL**

Se denominará Precio de Ejecución material el resultado obtenido por la suma de los Costes Directos mas Costes Indirectos.

**PRECIO DE CONTRATA**

El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.

El IVA gira sobre esta suma pero no integra el precio.

**PRECIOS DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA**

**Artículo 51.-** En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a tanto alzado, se entiende por Precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra. El Beneficio Industrial del Contratista se fijará en el contrato entre el contratista y el Promotor.

**PRECIOS CONTRADICTORIOS**

**Artículo 52.-** Se producirán precios contradictorios sólo cuando el Promotor por medio del Ingeniero decida introducir unidades nuevas o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Ingeniero y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos. Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

#### FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR LOS PRECIOS

**Artículo 53.-** En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obras ejecutadas. Se estará a lo previsto en primer lugar, al Pliego Particular de Condiciones Técnicas y en segundo lugar, al Pliego de Condiciones particulares, y en su defecto, a lo previsto en las Normas Tecnológicas de la Edificación.

#### DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS

**Artículo 54.-** Contratándose las obras a tanto alzado, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el calendario, un montante superior al tres por 100 (3 %) del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con lo previsto en el contrato, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3%

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

#### ACOPIO DE MATERIALES

**Artículo 55.-** El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el Promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Promotor son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista, siempre que así se hubiese convenido en el contrato.

#### EPÍGRAFE 4º.- OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

##### ADMINISTRACIÓN

**Artículo 56.-** Se denominan "Obras por Administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por sí o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor. En tal caso, el propietario actúa como Coordinador de Gremios, aplicándosele lo dispuesto en el artículo 6 del presente Pliego de Condiciones Particulares.

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

- a) Obras por administración directa.
- b) Obras por administración delegada o indirecta.

##### OBRA POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA

**Artículo 57.-** Se denominan "Obras por Administración directa" aquellas en las que el Promotor por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio Ingeniero-Director, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución

de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de Promotor y Contratista.

#### OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DELEGADA O INDIRECTA

**Artículo 58.-** Se entiende por 'Obra por Administración delegada o indirecta' la que convienen un Propietario y un Constructor para que éste, por cuenta de aquél y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan.

Son por tanto, características peculiares de las Obras por Administración delegada o indirecta las siguientes:

a) Por parte del Promotor, la obligación de abonar directamente o por mediación del Constructor todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos, reservándose el Promotor la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio del Ingeniero-Director en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma, todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.

b) Por parte del Constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del Promotor un tanto por ciento (%) prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el Constructor.

#### LIQUIDACIÓN DE OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

**Artículo 59.-** Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las "Condiciones particulares de índole económica" vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el Constructor al Promotor, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el Ingeniero :

a) Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.

b) Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en las obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.

c) Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.

d) Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el Constructor, ya que su abono es siempre de cuenta del Propietario.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el Constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, el porcentaje convenido en el contrato suscrito entre Promotor y el constructor, entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los Gastos Generales que al Constructor originen los trabajos por administración que realiza y el Beneficio Industrial del mismo.

#### ABONO AL CONSTRUCTOR DE LAS CUENTAS DE ADMINISTRACIÓN DELEGADA

**Artículo 60.-** Salvo pacto distinto, los abonos al Constructor de las cuentas de Administración delegada los realizará el Promotor mensualmente según las partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante.

Independientemente, el Ingeniero redactará, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al Constructor salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

#### **NORMAS PARA LA ADQUISICIÓN DE LOS MATERIALES Y APARATOS**

**Artículo 61.-** No obstante las facultades que en estos trabajos por Administración delegada se reserva el Promotor para la adquisición de los materiales y aparatos, si al Constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al Promotor, o en su representación al Ingeniero Director, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

#### **RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR POR BAJO RENDIMIENTO DE LOS OBREROS**

**Artículo 62.-** Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Ingeniero-Director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Ingeniero-Director.

Si hecha esta notificación al Constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Promotor queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del porcentaje indicado en el artículo 59b, que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

#### **RESPONSABILIDADES DEL CONSTRUCTOR**

**Artículo 63.-** En los trabajos de "Obras por Administración delegada", el Constructor solo será responsable de los efectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes se establecen. En cambio, y salvo lo expresado en el artículo 61 precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales y aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo.

En virtud de lo anteriormente consignado, el Constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

### **EPIGRAFE 5º.- DE LA VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS**

#### **FORMAS VARIAS DE ABONO DE LAS OBRAS**

**Artículo 64.-** Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

1.º Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.

2.º Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra, cuyo precio invariable se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas. Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos

ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.

3.º Tanto variable por unidad de obra, según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las órdenes del Ingeniero-Director.

Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.

4.º Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor determina.

5.º Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

## RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES

**Artículo 65.-** En cada una de las épocas o fechas que se fijan en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Ingeniero.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderada o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego Particular de Condiciones Económicas" respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación se le facilitarán por el Ingeniero técnico los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Ingeniero-Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Ingeniero-Director en la forma referida en los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Ingeniero-Director la certificación de las obras ejecutadas.

De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza o retención como garantía de correcta ejecución que se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del Promotor, podrá certificarse hasta el noventa por ciento (90 por 100) de su importe, a los precios que figuren en los documentos del Proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de contrata.

Las certificaciones se remitirán al Promotor, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que el Ingeniero-Director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

## MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS

**Artículo 66.-** Cuando el Contratista, incluso con autorización del Ingeniero-Director, emplee materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio o ejecutase con mayores dimensiones cualquiera parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera

otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Ingeniero-Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponder en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

#### ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA

**Artículo 67.-** Salvo lo preceptuado en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

a) Si existen precios contratados para unidades de obras iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.

b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.

c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso el Ingeniero-Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

#### ABONO DE AGOTAMIENTOS, ENSAYOS Y OTROS TRABAJOS ESPECIALES NO CONTRATADOS

**Artículo 68.-** Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, ensayos, inyecciones y otra clase de trabajos de cualquiera índole especial y ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el Propietario por separado de la contrata.

Además de reintegrar mensualmente estos gastos al Contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por ciento del importe total que, en su caso, se especifique en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor.

#### PAGOS

**Artículo 69.-** Los pagos se efectuarán por el Promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Ingeniero-Director, en virtud de las cuales se verifican aquellos.

#### ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

**Artículo 70.-** Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

1.º Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo; y el Ingeniero-Director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, o en su defecto, en el presente Pliego Particulares o en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.

2.º Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.

3.º Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

## **EPÍGRAFE 6º.- DE LAS INDEMNIZACIONES MUTUAS**

### **IMPORTE DE LA INDEMNIZACIÓN POR RETRASO NO JUSTIFICADO EN EL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS**

**Artículo 71.-** La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un porcentaje del importe total de los trabajos contratados o cantidad fija, que deberá indicarse en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de obra.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza o a la retención.

### **DEMORA DE LOS PAGOS**

**Artículo 72.-** Si el Promotor no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que se hubiere comprometido, el Contratista tendrá el derecho de percibir la cantidad pactada en el Contrato suscrito con el Promotor, en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación. Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho plazo de un mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el Contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

No obstante lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el Contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

## **EPÍGRAFE 7º.- VARIOS**

### **MEJORAS Y AUMENTOS DE OBRA. CASOS CONTRARIOS**

**Artículo 73.-** No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Ingeniero-Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto a menos que el Ingeniero-Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Ingeniero-Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

### **UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES**

**Artículo 74.-** Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Ingeniero-Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

## SEGURO DE LAS OBRAS

**Artículo 75.-** El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Promotor, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que ésta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Promotor podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero solo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Ingeniero-Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del Promotor, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

## CONSERVACIÓN DE LA OBRA

**Artículo 76.-** Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Promotor, el Ingeniero-Director, en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Ingeniero-Director fije, salvo que existan circunstancias que justifiquen que estas operaciones no se realicen.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar y reparar la obra, durante el plazo de garantía, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

## USO POR EL CONTRATISTA DE EDIFICIO O BIENES DEL PROMOTOR

**Artículo 77.-** Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Promotor, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.



En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Promotor a costa de aquél y con cargo a la fianza o retención.

### **CAPITULO III .- CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

#### **EPÍGRAFE 1º.- CONDICIONES GENERALES**

##### **Artículo 1.- Calidad de los materiales.**

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Los productos de construcción que se incorporen con carácter permanente a los edificios, en función de su uso previsto, llevarán el marcado CE, de conformidad con la Directiva 89/106/CEE de productos de construcción, transpuesta por el Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, modificado por el Real Decreto 1329/1995, de 28 de julio, y disposiciones de desarrollo, u otras Directivas Europeas que les sean de aplicación.

##### **Artículo 2.- Pruebas y ensayos de materiales.**

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

##### **Artículo 3.- Materiales no consignados en proyecto.**

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

##### **Artículo 4.- Condiciones generales de ejecución.**

Condiciones generales de ejecución. Todos los trabajos, incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el artículo 7 del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

#### **EPÍGRAFE 2º.- CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **Artículo 5.- Movimiento de tierras.**

###### **5.1.- Explanación y préstamos.**

Ejecución de desmontes y terraplenes para obtener en el terreno una superficie regular definida por los planos donde habrán de realizarse otras excavaciones en fase posterior, asentarse obras o simplemente para formar una explanada. Comprende además los trabajos previos de limpieza y desbroce del terreno y la retirada de la tierra vegetal.

- El desmonte a cielo abierto consiste en rebajar el terreno hasta la cota de profundidad de la explanación.

- El terraplenado consiste en el relleno con tierras de huecos del terreno o en la elevación del nivel del mismo.

- Los trabajos de limpieza del terreno consisten en extraer y retirar de la zona de excavación, los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, escombros, basuras o cualquier tipo de material no

deseable, así como excavación de la capa superior de los terrenos cultivados o con vegetación, mediante medios manuales o mecánicos.

- La retirada de la tierra vegetal consiste en rebajar el nivel del terreno mediante la extracción, por medios manuales o mecánicos, de la tierra vegetal para obtener una superficie regular definida por los planos donde se han de realizar posteriores excavaciones.

#### 5.1.1.- De los componentes

- *Productos constituyentes*

Tierras de préstamo o propias.

- *Control y aceptación*

·En la recepción de las tierras se comprobará que no sean expansivas, no contengan restos vegetales y no estén contaminadas.

·Préstamos.

- El contratista comunicará al director de obra, con suficiente antelación, la apertura de los préstamos, a fin de que se puedan medir su volumen y dimensiones sobre el terreno natural no alterado.

- En el caso de préstamos autorizados, una vez eliminado el material inadecuado, se realizarán los oportunos ensayos para su aprobación, si procede, necesarios para determinar las características físicas y mecánicas del nuevo suelo: Identificación granulométrica. Límite líquido. Contenido de humedad. Contenido de materia orgánica. Índice CBR e hinchamiento. Densificación de los suelos bajo una determinada energía de compactación (ensayos "Proctor Normal" y "Proctor Modificado").

- El material inadecuado, se depositará de acuerdo con lo que se ordene al respecto.

- Los taludes de los préstamos deberán ser suaves y redondeados y, una vez terminada su explotación, se dejarán en forma que no dañen el aspecto general del paisaje.

- Caballeros.

- Los caballeros que se forman, deberán tener forma regular, y superficies lisas que favorezcan la escorrentía de las aguas y taludes estables que eviten cualquier derrumbamiento.

- Deberán situarse en los lugares que al efecto señale el director de obra y se cuidará de evitar arrastres hacia la excavación o las obras de desagüe y de que no se obstaculice la circulación por los caminos que haya establecidos, ni el curso de los ríos, arroyos o acequias que haya en las inmediaciones.

- El material vertido en caballeros no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga sobre el terreno contiguo.

#### 5.1.2.- De la ejecución.

- *Preparación*

- Se solicitará de las correspondientes compañías la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan verse afectadas, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

- Se solicitará la documentación complementaria acerca de los cursos naturales de aguas superficiales o profundas, cuya solución no figure en la documentación técnica.

- Replanteo. Se marcarán unos puntos de nivel sobre el terreno, indicando el espesor de tierra vegetal a excavar.

- En el terraplenado se excavará previamente el terreno natural, hasta una profundidad no menor que la capa vegetal, y como mínimo de 15 cm, para preparar la base del terraplenado.

A continuación, para conseguir la debida trabazón entre el relleno y el terreno, se escarificará éste. Cuando el terreno natural presente inclinaciones superiores a 1/5, se excavará, realizando bermas de una altura entre 50 y 80 cm y una longitud no menor de 1,50m, con pendientes de mesetas del 4%, hacia adentro en terrenos permeables y hacia afuera en terrenos impermeables.

Si el terraplén hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de éste material o su consolidación.

**- Fases de ejecución**

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia del terreno no excavado. En especial, se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos: inestabilidad de taludes en roca debida a voladuras inadecuadas, deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, erosiones locales y encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras.

- Limpieza y desbroce del terreno y retirada de la tierra vegetal.

Los árboles a derribar caerán hacia el centro de la zona objeto de limpieza, levantándose vallas que acoten las zonas de arbolado o vegetación destinadas a permanecer en su sitio.

Todos los tocones y raíces mayores de 10 cm de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a 50 cm por debajo de la rasante de excavación y no menor de 15 cm bajo la superficie natural del terreno.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces, se rellenarán con material análogo al suelo que ha quedado descubierto, y se compactará hasta que su superficie se ajuste al terreno existente.

La tierra vegetal se podrá acopiar para su posterior utilización en protecciones de taludes o superficies erosionables.

- Sostenimiento y entibaciones.

El contratista deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que realice, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, entibación, refuerzo y protección superficial del terreno apropiados, a fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras, aunque tales medios no estuviesen definidos en el proyecto, ni hubieran sido ordenados por el director de obra.

- Evacuación de las aguas y agotamientos.

El contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la entrada de agua y mantener libre de agua la zona de las excavaciones. Las aguas superficiales serán desviadas y encauzadas antes de que alcancen las proximidades de los taludes o paredes de la excavación, para evitar que la estabilidad del terreno pueda quedar disminuida por un incremento de presión del agua intersticial y para que no se produzcan erosiones de los taludes.

- Tierra vegetal.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones y que no se hubiera extraído en el desbroce, se removerá y se acopiará para su utilización posterior en protección de taludes o superficies erosionables, o donde ordene el director de obra.

- Desmontes.

Se excavará el terreno con pala cargadora, entre los límites laterales, hasta la cota de base de la máquina. Una vez excavado un nivel descenderá la máquina hasta el siguiente nivel ejecutando la misma operación hasta la cota de profundidad de la explanación. La diferencia de cota entre niveles sucesivos no será superior a 1,65 m.

En bordes con estructura de contención, previamente realizada, la máquina trabajará en dirección no perpendicular a ella y dejará sin excavar una zona de protección de ancho no menor de 1 m que se quitará a mano, antes de descender la máquina, en ese borde, a la franja inferior.

En los bordes ataluzados se dejará el perfil previsto, redondeando las aristas de pie, quiebro y coronación a ambos lados, en una longitud igual o mayor de 1/4 de la altura de la franja ataluzada. Cuando las excavaciones se realicen a mano, la altura máxima de las franjas horizontales será de 150 cm. Cuando el terreno natural tenga una pendiente superior a 1:5 se realizarán bermas de 50-80 cm de altura, 1,50m de longitud y 4% de pendiente hacia dentro en terrenos permeables y hacia afuera en terrenos impermeables, para facilitar los diferentes niveles de actuación de la máquina.

- Empleo de los productos de excavación.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos, y demás usos fijados en el proyecto, o que señale el director de obra. Las rocas o bolas de piedra que aparezcan en la explanada en zonas de desmonte en tierra, deberán eliminarse.

- Excavación en roca.

Las excavaciones en roca se ejecutarán de forma que no se dañe, quebrante o desprenda la roca no excavada. Se pondrá especial cuidado en no dañar los taludes del desmonte y la cimentación de la futura explanada.

- Terraplenes.

La temperatura ambiente será superior a 2° C. Con temperaturas menores se suspenderán los trabajos.

Sobre la base preparada del terraplén, regada uniformemente y compactada, se extenderán tongadas sucesivas de anchura y espesor uniforme, paralelas a la explanación y con un pequeño desnivel, de forma que saquen aguas afuera.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes.

Los terraplenes sobre zonas de escasa capacidad portante se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras.

Salvo prescripción en contrario, los equipos de transporte y extensión operarán sobre todo el ancho de cada capa.

Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación si es necesario, de forma que el humedecimiento sea uniforme.

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la desecación por oreo, o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas, tales como cal viva. Conseguida la humectación más conveniente (según ensayos previos), se procederá a la compactación.

En función del tipo de tierras, se pasará el compactador a cada tongada, hasta alcanzar una densidad seca no inferior en el ensayo Próctor al 95%, o a 1,45 kg/dm<sup>3</sup>.

En los bordes, si son con estructuras de contención, se compactarán con compactador de arrastre manual y si son ataluzados, se redondearán todas sus aristas en una longitud no menor de 1/4 de la altura de cada franja ataluzada.

En la coronación del terraplén, en los 50 cm últimos, se extenderán y compactarán las tierras de igual forma, hasta alcanzar una densidad seca de 100%, e igual o superior a 1,75 kg/dm<sup>3</sup>.

La última tongada se realizará con material seleccionado.

Cuando se utilicen para compactar rodillos vibrantes, deberán darse al final unas pasadas sin aplicar vibración, para corregir las perturbaciones superficiales que hubiese podido causar la vibración, y sellar la superficie.

El relleno del trasdós de los muros, se realizará cuando éstos tengan la resistencia necesaria.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

- Taludes.

La excavación de los taludes se realizará adecuadamente para no dañar su superficie final, evitar la descompresión prematura o excesiva de su pie e impedir cualquier otra causa que pueda comprometer la estabilidad de la excavación final.

Si se tienen que ejecutar zanjas en el pie del talud, se excavarán de forma que el terreno afectado no pierda resistencia debido a la deformación de las paredes de la zanja o a un drenaje defectuoso de ésta. La zanja se mantendrá abierta el tiempo mínimo indispensable, y el material del relleno se compactará cuidadosamente.

Cuando sea preciso adoptar medidas especiales para la protección superficial del talud, tales como plantaciones superficiales, revestimiento, cunetas de guarda, etc., dichos trabajos se realizarán inmediatamente después de la excavación del talud.

- **Acabados**

La superficie de la explanada quedará limpia y los taludes estables.

- **Control y aceptación**

Unidad y frecuencia de inspección: 2 comprobaciones cada 1000 m<sup>2</sup> de planta.

Controles durante la ejecución: Puntos de observación.

- Limpieza y desbroce del terreno.

El control de los trabajos de desbroce se realizará mediante inspección ocular, comprobando que las superficies desbrozadas se ajustan a lo especificado. Se controlará:

- Situación del elemento.
- Cota de la explanación.
- Situación de vértices del perímetro.
- Distancias relativas a otros elementos.
- Forma y dimensiones del elemento.
- Horizontalidad: nivelación de la explanada.
- Altura: grosor de la franja excavada.
- Condiciones de borde exterior.
  - Limpieza de la superficie de la explanada en cuanto a eliminación de restos vegetales y restos susceptibles de pudrición.
- Retirada de tierra vegetal.
  - Comprobación geométrica de las superficies resultantes tras la retirada de la tierra vegetal.

- Desmontes.

- Control geométrico: se comprobarán, en relación con los planos, las cotas de replanteo del eje, bordes de la explanación y pendiente de taludes, con mira cada 20m como mínimo.
- Base del terraplén.
- Control geométrico: se comprobarán, en relación con los planos, las cotas de replanteo.

- Excavación.

- Terraplenes:

- Nivelación de la explanada.

- Densidad del relleno del núcleo y de coronación.

- En el núcleo del terraplén, se controlará que las tierras no contengan más de un 25% en peso de piedras de tamaño superior a 15 cm. El contenido de material orgánico será inferior al 2%.

- En el relleno de la coronación, no aparecerán elementos de tamaño superior a 10 cm, y su cernido por el tamiz 0,08 UNE, será inferior al 35% en peso. El contenido de materia orgánica será inferior al 1%.

Conservación hasta la recepción de las obras

- Terraplenes.

Se mantendrán protegidos los bordes ataluzados contra la erosión, cuidando que la vegetación plantada no se seque y en su coronación contra la acumulación de agua, limpiando los desagües y canaletas cuando estén obstruidos, asimismo se cortará el suministro de agua cuando se produzca una fuga en la red, junto a un talud.

No se concentrarán cargas superiores a  $200\text{kg/m}^2$  junto a la parte superior de bordes ataluzados ni se modificará la geometría del talud socavando en su pie o coronación.

Cuando se observen grietas paralelas al borde del talud se consultará a técnico competente que dictaminará su importancia y en su caso la solución a adoptar.

No se depositarán basuras, escombros o productos sobrantes de otros tajos, y se regará regularmente. Se mantendrán exentos de vegetación, tanto en la superficie como en los taludes.

### 5.1.3.- Medición y abono.

- Metro cuadrado de limpieza y desbroce del terreno.

Con medios manuales o mecánicos.

- Metro cúbico de retirada de tierra vegetal.

Retirado y apilado de capa de tierra vegetal, con medios manuales o mecánicos.

- Metro cúbico de desmonte.

Medido el volumen excavado sobre perfiles, incluyendo replanteo y afinado.

Si se realizaran mayores excavaciones que las previstas en los perfiles del proyecto, el exceso de excavación se justificará para su abono.

- Metro cúbico de base del terraplén.

Medido el volumen excavado sobre perfiles, incluyendo replanteo, desbroce y afinado.

- Metro cúbico de terraplén.

Medido el volumen rellenado sobre perfiles, incluyendo la extensión, riego, compactación y refino de taludes.

## **5.2.- Vaciados**

Excavaciones a cielo abierto realizadas con medios manuales y/ o mecánicos, que en todo su perímetro quedan por debajo del suelo, para anchos de excavación superiores a 2 m.

### 5.2.1. De los componentes

Productos constituyentes

· Entibaciones: tablones y codales de madera, clavos, cuñas, etc.

· Maquinaria: pala cargadora, compresor, martillo neumático, martillo rompedor.

· Materiales auxiliares: explosivos, bomba de agua.

El soporte

El terreno propio.

### 5.2.2. De la ejecución

#### **-Preparación**

Antes de empezar el vaciado, el director de obra aprobará el replanteo efectuado.

Las camillas del replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1m.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que no puedan ser afectados por el vaciado, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno. Las lecturas diarias de los desplazamientos referidos a estos puntos se anotarán en un estadillo para su control por la dirección facultativa.

Para las instalaciones que puedan ser afectadas por el vaciado, se recabará de sus Compañías la posición y solución a adoptar, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Además se comprobará la distancia, profundidad y tipo de la cimentación y estructura de contención de los edificios que puedan ser afectados por el vaciado.

Antes de comenzar los trabajos, se revisará el estado de las entibaciones, reforzándolas si fuera necesario, así como las construcciones próximas, comprobando si se observan asientos o grietas.

#### **- Fases de ejecución**

El contratista deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que realice, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, entibación, refuerzo y protección superficial del terreno apropiados, a fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras.

Además, el director de obra podrá ordenar la colocación de apeos, entibaciones, protecciones, refuerzos o cualquier otra medida de sostenimiento o protección en cualquier momento de la ejecución del elemento de las obras .

El contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la entrada de agua y mantener libre de agua la zona de las excavaciones. A estos fines se construirán las protecciones, zanjas y cunetas, drenajes y conductos de desagüe que sean necesarios.

Si apareciera el nivel freático, se mantendrá la excavación en cimientos libre de agua así como el relleno posterior, para ello se dispondrá de bombas de agotamiento, desagües y canalizaciones de capacidad suficiente.

Los pozos de acumulación y aspiración de agua se situarán fuera del perímetro de la cimentación y la succión de las bombas no producirá socavación o erosiones del terreno, ni del hormigón colocado.

No se realizará la excavación del terreno a tumbo, socavando el pie de un macizo para producir su vuelco.

No se acumularán terrenos de excavación junto al borde del vaciado, separándose del mismo una distancia igual o mayor a dos veces la profundidad del vaciado.

En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo del vaciado, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados.

El refinado y saneo de las paredes del vaciado, se realizará para cada profundidad parcial no mayor de 3m.

En caso de lluvia y suspensión de los trabajos, los frentes y taludes quedarán protegidos.

Se suspenderán los trabajos de excavación cuando se encuentre cualquier anomalía no prevista, como variación de los estratos, cursos de aguas subterráneas, restos de construcciones, valores arqueológicos y se comunicará a la dirección facultativa.

El vaciado se podrá realizar:

a). Sin bataches.

El terreno se excavará entre los límites laterales hasta la profundidad definida en la documentación. El ángulo del talud será el especificado. El vaciado se realizará por franjas horizontales de altura no mayor de 1,50 m o de 3 m, según se ejecute a mano o a máquina, respectivamente. En los bordes con elementos estructurales de contención y/o medianeros, la máquina trabajará en dirección no perpendicular a ellos y se dejará sin excavar una zona de protección de ancho no menor de 1 m, que se quitará a mano antes de descender la máquina en ese borde a la franja inferior.

b). Con bataches.

Una vez replanteados los bataches se iniciará, por uno de los extremos del talud, la excavación alternada de los mismos.

A continuación se realizarán los elementos estructurales de contención en las zonas excavadas y en el mismo orden.

Los bataches se realizarán, en general, comenzando por la parte superior cuando se realicen a mano y por su parte inferior cuando se realicen con máquina.

- *Excavación en roca.*

Cuando las diaclasas y fallas encontradas en la roca, presenten buzamientos o direcciones propicias al deslizamiento del terreno de cimentación, estén abiertas o rellenas de material milonitizado o arcilloso, o bien destaquen sólidos excesivamente pequeños, se profundizará la excavación hasta encontrar terreno en condiciones favorables.

Los sistemas de diaclasas, las individuales de cierta importancia y las fallas, aunque no se consideren peligrosas, se representarán en planos, en su posición, dirección y buzamiento, con indicación de la clase de material de relleno, y se señalarán en el terreno, fuera de la superficie a cubrir por la obra de fábrica, con objeto de facilitar la eficacia de posteriores tratamientos de inyecciones, anclajes, u otros.

- *Acabados*

- *Nivelación, compactación y saneo del fondo.*

En la superficie del fondo del vaciado, se eliminarán la tierra y los trozos de roca sueltos, así como las capas de terreno inadecuado o de roca alterada que por su dirección o consistencia pudieran debilitar la resistencia del conjunto. Se limpiarán también las grietas y hendiduras rellenándolas con hormigón o con material compactado.

También los laterales del vaciado quedarán limpios y perfilados.

La excavación presentará un aspecto cohesivo. Se eliminarán los lentejones y se reparará posteriormente.

- *Control y aceptación*

Unidad y frecuencia de inspección: 2 comprobaciones cada 1000 m<sup>2</sup> de planta.

Controles durante la ejecución: Puntos de observación.

• *Replanteo:*

- Dimensiones en planta y cotas de fondo.

· Durante el vaciado del terreno:



- Comparar terrenos atravesados con lo previsto en Proyecto y Estudio Geotécnico.
- Identificación del terreno de fondo en la excavación. Compacidad.
- Comprobación cota de fondo.
- Excavación colindante a medianerías. Precauciones. Alcanzada la cota inferior del vaciado, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras.
- Nivel freático en relación con lo previsto.
- Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.
- Entibación. Se mantendrá un control permanente de las entibaciones y sostenimientos, reforzándolos y/o sustituyéndolos si fuera necesario.
- Altura: grosor de la franja excavada, una vez por cada 1000 m<sup>3</sup> excavados, y no menos de una vez cuando la altura de la franja sea igual o mayor de 3 m.

- *Condiciones de no aceptación.*

- Errores en las dimensiones del replanteo superiores al 2,5/1000 y variaciones de 10 cm.
- Zona de protección de elementos estructurales inferior a 1 m.
- Angulo de talud: superior al especificado en más de 2 °.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas, deberán ser corregidas por el contratista.

#### *Conservación hasta la recepción de las obras*

Se tomarán las medidas necesarias para asegurar que las características geométricas permanezcan estables, protegiéndose el vaciado frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía.

#### 5.2.3. Criterios de medición

- Metro cúbico de excavación a cielo abierto.

Medido en perfil natural una vez comprobado que dicho perfil es el correcto, en todo tipo de terrenos (deficientes, blandos, medios, duros y rocosos), con medios manuales o mecánicos (pala cargadora, compresor, martillo rompedor). Se establecerán los porcentajes de cada tipo de terreno referidos al volumen total.

El exceso de excavación deberá justificarse a efectos de abono.

### **5.3.- Excavación en zanjas y pozos.**

Excavaciones abiertas y asentadas en el terreno, accesibles a operarios, realizadas con medios manuales o mecánicos, con ancho o diámetro no mayor de 2 m ni profundidad superior a 7 m.

Las zanjas son excavaciones con predominio de la longitud sobre las otras dos dimensiones, mientras que los pozos son excavaciones de boca relativamente estrecha con relación a su profundidad.

Los bataches son excavaciones por tramos en el frente de un talud, cuando existen viales o cimentaciones próximas.

#### 5.3.1 De los componentes

- *Productos constituyentes*
  - Entibaciones: tablones y codales de madera, clavos, cuñas, etc.
  - Maquinaria: pala cargadora, compresor, retroexcavadora, martillo neumático, martillo rompedor, moto niveladora, etc.
  - Materiales auxiliares: explosivos, bomba de agua, etc.

#### 5.3.2.- De la ejecución.

- **Preparación**

Antes de comenzar las excavaciones, estarán aprobados por la dirección facultativa el replanteo y las circulaciones que rodean al corte.

Las camillas de replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones, y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 m.

Se solicitará de las correspondientes Compañías, la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la excavación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Se protegerán los elementos de Servicio Público que puedan ser afectados por la excavación, como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillado, farolas, árboles, etc.

Se dispondrán puntos fijos de referencia, en lugares que no puedan ser afectados por la excavación, a los que se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y /o verticales de los puntos del terreno y/ o edificaciones próximas señalados en la documentación técnica. Las lecturas diarias de los desplazamientos referidos a estos puntos, se anotarán en un estadillo para su control por la dirección facultativa.

Se determinará el tipo, situación, profundidad y dimensiones de cimentaciones que estén a una distancia de la pared del corte igual o menor de dos veces la profundidad de la zanja.

Se evaluará la tensión de compresión que transmite al terreno la cimentación próxima.

El contratista notificará al director de las obras, con la antelación suficiente el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado.

#### ***- Fases de ejecución***

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, el director de obra autorizará el inicio de la excavación.

La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los planos y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada, según se ordene por la dirección facultativa.

El director de obra podrá autorizar la excavación en terreno meteorizable o erosionable hasta alcanzar un nivel equivalente a 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería o conducción a instalar y posteriormente excavar, en una segunda fase, el resto de la zanja hasta la rasante definitiva del fondo.

El comienzo de la excavación de zanjas o pozos, cuando sea para cimientos, se acometerá cuando se disponga de todos los elementos necesarios para proceder a su construcción, y se excavarán los últimos 30 cm en el momento de hormigonar.

Los fondos de las zanjas se limpiarán de todo material suelto y sus grietas o hendiduras se rellenarán con el mismo material que constituya el apoyo de la tubería o conducción.

En general, se evitará la entrada de aguas superficiales a las excavaciones, achicándolas lo antes posible cuando se produzcan, y adoptando las soluciones previstas para el saneamiento de las profundas.

Cuando los taludes de las excavaciones resulten inestables, se entibarán.

En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de la excavación, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las construcciones y/o terrenos adyacentes, así como de vallas y/o cerramientos.

Una vez alcanzadas las cotas inferiores de los pozos o zanjas de cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras.

Los productos de excavación de la zanja, aprovechables para su relleno posterior, se podrán depositar en caballeros situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de un mínimo de 60 cm.

- Los pozos junto a cimentaciones próximas y de profundidad mayor que ésta, se excavarán con las siguientes prevenciones:
  - reduciendo, cuando se pueda, la presión de la cimentación próxima sobre el terreno, mediante apeos,
  - realizando los trabajos de excavación y consolidación en el menor tiempo posible,
  - dejando como máximo media cara vista de zapata pero entibada,
  - separando los ejes de pozos abiertos consecutivos no menos de la suma de las separaciones entre tres zapatas aisladas o mayor o igual a 4 m en zapatas corridas o losas,
  - no se considerarán pozos abiertos los que ya posean estructura definitiva y consolidada de contención o se hayan rellenado compactando el terreno.
  
- Cuando la excavación de la zanja se realice por medios mecánicos, además, será necesario:
  - que el terreno admita talud en corte vertical para esa profundidad,
    - que la separación entre el tajo de la máquina y la entibación no sea mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.
  
- En general, los bataches comenzarán por la parte superior cuando se realicen a mano y por la inferior cuando se realicen a máquina.

Se acotará, en caso de realizarse a máquina, la zona de acción de cada máquina.

Podrán vaciarse los bataches sin realizar previamente la estructura de contención, hasta una profundidad máxima, igual a la altura del plano de cimentación próximo más la mitad de la distancia horizontal, desde el borde de coronación del talud a la cimentación o vial más próximo.

Cuando la anchura del batache sea igual o mayor de 3 m, se entibará.

Una vez replanteados en el frente del talud, los bataches se iniciarán por uno de los extremos, en excavación alternada.

No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales, junto al borde del batache, debiendo separarse del mismo una distancia no menor de dos veces su profundidad.

#### **- Acabados**

Refino, limpieza y nivelación.

Se retirarán los fragmentos de roca, lajas, bloques, y materiales térreos, que hayan quedado en situación inestable en la superficie final de la excavación, con el fin de evitar posteriores desprendimientos.

El refino de tierras se realizará siempre recortando y no recreciendo, si por alguna circunstancia se produce un sobreelevamiento de excavación, inadmisibles bajo el punto de vista de estabilidad del talud, se rellenará con material compactado.

En los terrenos meteorizables o erosionables por lluvias, las operaciones de refino se realizarán en un plazo comprendido entre 3 y 30 días, según la naturaleza del terreno y las condiciones climatológicas del sitio.

**- Control y aceptación**

Unidad y frecuencia de inspección.

- Zanjas: cada 20 m o fracción.
- Pozos: cada unidad.
- Bataches: cada 25 m, y no menos de uno por pared.

*Controles durante la ejecución: Puntos de observación.*

- Replanteo:
  - Cotas entre ejes.
  - Dimensiones en planta.
  - Zanjas y pozos. No aceptación de errores superiores al 2,5/1000 y variaciones iguales o superiores a + - 10 cm.
- Durante la excavación del terreno:
  - Comparar terrenos atravesados con lo previsto en Proyecto y Estudio Geotécnico.
  - Identificación del terreno de fondo en la excavación. Compacidad.
  - Comprobación cota de fondo.
  - Excavación colindante a medianerías. Precauciones.
  - Nivel freático en relación con lo previsto.
  - Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.
  - Agresividad del terreno y/o del agua freática.
  - Pozos. Entibación en su caso.
- Comprobación final:
  - Bataches: No aceptación: zonas macizas entre bataches de ancho menor de 90 cm del especificado en el plano y el batache, mayor de 110 cm de su dimensión.
  - El fondo y paredes de las zanjas y pozos terminados, tendrán las formas y dimensiones exigidas, con las modificaciones inevitables autorizadas, debiendo refinarse hasta conseguir unas diferencias de + - 5 cm, con las superficies teóricas.
  - Se comprobará que el grado de acabado en el refino de taludes, será el que se pueda conseguir utilizando los medios mecánicos, sin permitir desviaciones de línea y pendiente, superiores a 15 cm, comprobando con una regla de 4 m.
  - Las irregularidades localizadas, previa a su aceptación, se corregirán de acuerdo con las instrucciones de la dirección facultativa.
  - Se comprobarán las cotas y pendientes, verificándolo con las estacas colocadas en los bordes del perfil transversal de la base del firme y en los correspondientes bordes de la coronación de la trinchera.

***Conservación hasta la recepción de las obras***

Se conservarán las excavaciones en las condiciones de acabado, tras las operaciones de refino, limpieza y nivelación, libres de agua y con los medios necesarios para mantener la estabilidad.

En los casos de terrenos meteorizables o erosionables por las lluvias, la excavación no deberá permanecer abierta a su rasante final más de 8 días sin que sea protegida o finalizados los trabajos de colocación de la tubería, cimentación o conducción a instalar en ella.

**5.3.3.- Medición y abono.**

- Metro cúbico de excavación a cielo abierto

Medidos sobre planos de perfiles transversales del terreno, tomados antes de iniciar este tipo de excavación, y aplicadas las secciones teóricas de la excavación, en terrenos deficientes, blandos, medios, duros y rocosos, con medios manuales o mecánicos.

- Metro cuadrado de refino, limpieza de paredes y/o fondos de la excavación y nivelación de tierras.

En terrenos deficientes, blandos, medios y duros, con medios manuales o mecánicos, sin incluir carga sobre transporte.

### **5.- Relleno y apisonado de zanjas de pozos.**

Se definen como obras de relleno, las consistentes en la extensión y compactación de suelos procedentes de excavaciones o préstamos que se realizan en zanjas y pozos.

#### 5.3.1.- De los componentes.

##### **- Productos constituyentes**

Tierras o suelos procedentes de la propia excavación o de préstamos autorizados por la dirección facultativa.

##### Control y aceptación

Previa a la extensión del material se comprobará que es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar su segregación durante su puesta en obra y obtener el grado de compactación exigido.

Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite su segregación y contaminación, evitándose una exposición prolongada del material a la intemperie, formando los acopios sobre superficies no contaminantes y evitando las mezclas de materiales de distintos tipos.

El soporte

La excavación de la zanja o pozo presentará un aspecto cohesivo. Se habrán eliminado los lentejones y los laterales y fondos estarán limpios y perfilados.

#### 5.3.2.- De la ejecución.

##### **- Preparación**

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán las segundas, conduciéndolas fuera del área donde vaya a realizarse el relleno, ejecutándose éste posteriormente.

##### **- Fases de ejecución**

En general, se verterán las tierras en el orden inverso al de su extracción cuando el relleno se realice con tierras propias.

Se rellenará por tongadas apisonadas de 20 cm, exentas las tierras de áridos o terrones mayores de 8 cm.

En los últimos 50 cm se alcanzará una densidad seca del 100% de la obtenida en el ensayo Próctor Normal y del 95% en el resto. Cuando no sea posible este control, se comprobará que el pisón no deje huella tras apisonarse fuertemente el terreno y se reducirá la altura de tongada a 10 cm y el tamaño del árido o terrón a 4 cm.

Si las tierras de relleno son arenosas, se compactará con bandeja vibratoria.

##### **- Control y aceptación**

Unidad y frecuencia de inspección: cada 50 m<sup>3</sup> o fracción, y no menos de uno por zanja o pozo.

· Compactación.

Rechazo: si no se ajusta a lo especificado o si presenta asientos en su superficie.

Se comprobará, para volúmenes iguales, que el peso de muestras de terreno apisonado no sea menor que el terreno inalterado colindante.

*Conservación hasta la recepción de las obras*

El relleno se ejecutará en el menor plazo posible, cubriéndose una vez terminado, para evitar en todo momento la contaminación del relleno por materiales extraños o por agua de lluvia que produzca encharcamientos superficiales.

Si a pesar de las precauciones adoptadas, se produjese una contaminación en alguna zona del relleno, se eliminará el material afectado, sustituyéndolo por otro en buenas condiciones.

5.3.3.- Medición y abono.

- Metro cúbico de relleno y extendido de material filtrante.

Compactado, incluso refino de taludes.

- Metro cúbico de relleno de zanjas o pozos.

Con tierras propias, tierras de préstamo y arena, compactadas por tongadas uniformes, con pisón manual o bandeja vibratoria.

**Artículo 6.- Hormigones.**

El hormigón armado es un material compuesto por otros dos: el hormigón (mezcla de cemento, áridos y agua y, eventualmente, aditivos y adiciones, o solamente una de estas dos clases de productos) y el acero, cuya asociación permite una mayor capacidad de absorber solicitaciones que generen tensiones de tracción, disminuyendo además la fisuración del hormigón y confiriendo una mayor ductilidad al material compuesto.

Nota: Todos los artículos y tablas citados a continuación se corresponden con la Instrucción EHE-08 "Instrucción de Hormigón Estructural", salvo indicación expresa distinta.

6.1.- De los componentes.**- Productos constituyentes**

- Hormigón para armar.

Se tipificará de acuerdo con el artículo 39.2 indicando:

- la resistencia característica especificada, que no será inferior a 25 N/mm<sup>2</sup> en hormigón armado, (artículo 30.5) ;
- el tipo de consistencia, medido por su asiento en cono de Abrams, (artículo 30.6);
- el tamaño máximo del árido (artículo 28.2) y
- la designación del ambiente (artículo 8.2.1).

**- Tipos de hormigón:**

- A. Hormigón fabricado en central de obra o preparado.
- B. Hormigón no fabricado en central.

*Materiales constituyentes:*

- Cemento.

Los cementos empleados podrán ser aquellos que cumplan la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08), correspondan a la clase resistente 32,5 o superior y cumplan las especificaciones del artículo 26 de la Instrucción EHE-08.

El cemento se almacenará de acuerdo con lo indicado en el artículo 26.3; si el suministro se realiza en sacos, el almacenamiento será en lugares ventilados y no húmedos; si el suministro se realiza a granel, el almacenamiento se llevará a cabo en silos o recipientes que lo aíslen de la humedad.

- Agua.

El agua utilizada, tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra, no contendrá sustancias nocivas en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección

de las armaduras. En general, podrán emplearse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.

Se prohíbe el empleo de aguas de mar o salinas análogas para el amasado o curado de hormigón armado, salvo estudios especiales.

Deberá cumplir las condiciones establecidas en el artículo 27.

- Áridos.

Los áridos deberán cumplir las especificaciones contenidas en el artículo 28.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales o rocas machacadas, así como otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en laboratorio.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Los áridos se designarán por su tamaño mínimo y máximo en mm.

El tamaño máximo de un árido grueso será menor que las dimensiones siguientes:

- 0,8 de la distancia horizontal libre entre armaduras que no formen grupo, o entre un borde de la pieza y una armadura que forme un ángulo mayor de 45° con la dirección del hormigonado;
- 1,25 de la distancia entre un borde de la pieza y una armadura que forme un ángulo no mayor de 45° con la dirección de hormigonado,
- 0,25 de la dimensión mínima de la pieza, excepto en los casos siguientes:
- Losa superior de los forjados, donde el tamaño máximo del árido será menor que 0,4 veces el espesor mínimo.
- Piezas de ejecución muy cuidada y aquellos elementos en los que el efecto pared del encofrado sea reducido (forjados, que sólo se encofran por una cara), en cuyo caso será menor que 0,33 veces el espesor mínimo.
- 

Los áridos deberán almacenarse de tal forma que queden protegidos de una posible contaminación por el ambiente, y especialmente, por el terreno, no debiendo mezclarse de forma incontrolada las distintas fracciones granulométricas.

Deberán también adoptarse las necesarias precauciones para eliminar en lo posible la segregación, tanto durante el almacenamiento como durante el transporte.

- Otros componentes.

Podrán utilizarse como componentes del hormigón los aditivos y adiciones, siempre que se justifique con la documentación del producto o los oportunos ensayos que la sustancia agregada en las proporciones y condiciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón ni representar peligro para la durabilidad del hormigón ni para la corrosión de armaduras.

En los hormigones armados se prohíbe la utilización de aditivos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

La Instrucción EHE-08 recoge únicamente la utilización de cenizas volantes y el humo de sílice (artículo 29.2).

- Armaduras pasivas: Serán de acero y estarán constituidas por:

- Barras corrugadas:

Los diámetros nominales se ajustarán a la serie siguiente:

6- 8- 10 - 12 - 14 - 16 - 20 - 25 - 32 y 40 mm

- Mallas electrosoldadas:

Los diámetros nominales de los alambres corrugados empleados se ajustarán a la serie siguiente:

5 - 5,5 - 6- 6,5 - 7 - 7,5 - 8- 8,5 - 9 - 9,5 - 10 - 10,5 - 11 - 11,5 - 12 y 14mm.

- Armaduras electrosoldadas en celosía:

Los diámetros nominales de los alambres, lisos o corrugados, empleados se ajustarán a la serie siguiente:

5 - 6- 7 - 8- 9 - 10 y 12mm.

Cumplirán los requisitos técnicos establecidos en las UNE 36068:94, 36092:96 y 36739:95 EX, respectivamente, entre ellos las características mecánicas mínimas, especificadas en el artículo 31 de la Instrucción EHE-08.

Tanto durante el transporte como durante el almacenamiento, las armaduras pasivas se protegerán de la lluvia, la humedad del suelo y de posibles agentes agresivos. Hasta el momento de su empleo se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias.

### *Control y aceptación*

#### **A. Hormigón fabricado en central de obra u hormigón preparado.**

- *Control documental:*

En la recepción se controlará que cada carga de hormigón vaya acompañada de una hoja de suministro, firmada por persona física, a disposición de la dirección de obra, y en la que figuren, los datos siguientes:

1. Nombre de la central de fabricación de hormigón.
2. Número de serie de la hoja de suministro.
3. Fecha de entrega.
4. Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
5. Especificación del hormigón:

a. En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:

- Designación de acuerdo con el artículo 39.2.
- Contenido de cemento en kilogramos por metro cúbico de hormigón, con una tolerancia de + - 15 Kg.
- Relación agua/ cemento del hormigón, con una tolerancia de + - 0,02.

En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:

- Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.
- Relación agua/ cemento del hormigón, con una tolerancia de + - 0,02.
- Tipo de ambiente de acuerdo con la tabla 8.2.2.

b. Tipo, clase, y marca del cemento.

c. Consistencia.

d. Tamaño máximo del árido.

e. Tipo de aditivo, según UNE-EN 934-2:98, si lo hubiere, y en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.

f. Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice, artículo 29.2) si la hubiere, y en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.

6. Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).

7. Cantidad del hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.

8. Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga, según artículo 69.2.9.2.



## 9. Hora límite de uso para el hormigón.

La dirección de obra podrá eximir de la realización del ensayo de penetración de agua cuando, además, el suministrador presente una documentación que permita el control documental sobre los siguientes puntos:

1. Composición de las dosificaciones de hormigón que se va a emplear.
2. Identificación de las materias primas.
3. Copia del informe con los resultados del ensayo de determinación de profundidad de penetración de agua bajo presión realizados por laboratorio oficial o acreditado, como máximo con 6 meses de antelación.
4. Materias primas y dosificaciones empleadas en la fabricación de las probetas utilizadas en los anteriores ensayos, que deberán coincidir con las declaradas por el suministrador para el hormigón empleado en obra.

### - Ensayos de control del hormigón.

El control de la calidad del hormigón comprenderá el de su resistencia, consistencia y durabilidad:

#### 1. Control de la consistencia (artículo 83.2).

Se realizará siempre que se fabriquen probetas para controlar la resistencia, en control reducido o cuando lo ordene la dirección de obra.

#### 2. Control de la durabilidad (artículo 85).

Se realizará el control documental, a través de las hojas de suministro, de la relación a/ c y del contenido de cemento.

Si las clases de exposición son III o IV o cuando el ambiente presente cualquier clase de exposición específica, se realizará el control de la penetración de agua.

Se realizará siempre que se fabriquen probetas para controlar la resistencia, en control reducido o cuando lo ordene la dirección de obra.

#### 3. Control de la resistencia (artículo 84).

Con independencia de los ensayos previos y característicos (preceptivos si no se dispone de experiencia previa en materiales, dosificación y proceso de ejecución previstos), y de los ensayos de información complementaria, la Instrucción EHE-08 establece con carácter preceptivo el control de la resistencia a lo largo de la ejecución del elemento mediante los ensayos de control, indicados en el artículo 88.

### - Ensayos de control de resistencia:

Tienen por objeto comprobar que la resistencia característica del hormigón de la obra es igual o superior a la de proyecto. El control podrá realizarse según las siguientes modalidades:

1. Control a nivel reducido (artículo 88.2).
2. Control al 100 por 100, cuando se conozca la resistencia de todas las amasadas (artículo 88.3).
3. Control estadístico del hormigón cuando sólo se conozca la resistencia de una fracción de las amasadas que se colocan (artículo 88.4 de la Instrucción EHE-08). Este tipo de control es de aplicación general a obras de hormigón estructural. Para la realización del control se divide la obra en lotes con unos tamaños máximos en función del tipo de elemento estructural de que se trate. Se determina la resistencia de N amasadas por lote y se obtiene la resistencia característica estimada. Los criterios de aceptación o rechazo del lote se establecen en el artículo 88.5.

## **B. Hormigón no fabricado en central.**

En el hormigón no fabricado en central se extremarán las precauciones en la dosificación, fabricación y control.

- Control documental:

El constructor mantendrá en obra, a disposición de la dirección de obra, un libro de registro donde constará:

1. La dosificación o dosificaciones nominales a emplear en obra, que deberá ser aceptada expresamente por la dirección de obra. Así como cualquier corrección realizada durante el proceso, con su correspondiente justificación.
2. Relación de proveedores de materias primas para la elaboración del hormigón.
3. Descripción de los equipos empleados en la elaboración del hormigón.
4. Referencia al documento de calibrado de la balanza de dosificación del cemento.
5. Registro del número de amasadas empleadas en cada lote, fechas de hormigonado y resultados de los ensayos realizados, en su caso. En cada registro se indicará el contenido de cemento y la relación agua cemento empleados y estará firmado por persona física.

- Ensayos de control del hormigón.

- Ensayos previos del hormigón:

Para establecer la dosificación, el fabricante de este tipo de hormigón deberá realizar ensayos previos, según el artículo 86, que serán preceptivos salvo experiencia previa.

- Ensayos característicos del hormigón:

Para comprobar, en general antes del comienzo de hormigonado, que la resistencia real del hormigón que se va a colocar en la obra no es inferior a la de proyecto, el fabricante de este tipo de hormigón deberá realizar ensayos, según el artículo 87, que serán preceptivos salvo experiencia previa.

- Ensayos de control del hormigón:

Se realizarán los mismos ensayos que los descritos para el hormigón fabricado en central.

**- De los materiales constituyentes:**

- Cemento (artículos 26 y 81.1 de la Instrucción EHE-08, Instrucción RC-08).

Se establece la recepción del cemento conforme a la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08). El responsable de la recepción del cemento deberá conservar una muestra preventiva por lote durante 100 días.

- Control documental:

Cada partida se suministrará con un albarán y documentación anexa, que acredite que está legalmente fabricado y comercializado, de acuerdo con lo establecido en el apartado 9, Suministro e Identificación de la Instrucción RC-08.

- Ensayos de control:

*Antes de comenzar el hormigonado, o si varían las condiciones de suministro y cuando lo indique la dirección de obra, se realizarán los ensayos de recepción previstos en la Instrucción RC-08 y los correspondientes a la determinación del ión cloruro, según el artículo 26 de la Instrucción EHE-08.*

Al menos una vez cada tres meses de obra y cuando lo indique la dirección de obra, se comprobarán: componentes del cemento, principio y fin de fraguado, resistencia a compresión y estabilidad de volumen.

- Distintivo de calidad. Marca AENOR. Homologación MICT:

Cuando el cemento posea un distintivo reconocido o un CC-EHE-08, se le eximirá de los ensayos de recepción. En tal caso, el suministrador deberá aportar la documentación de identificación del cemento y los resultados de autocontrol que se posean.

Con independencia de que el cemento posea un distintivo reconocido o un CC-EHE-08, si el período de almacenamiento supera 1, 2 ó 3 meses para los cementos de las clases resistentes 52,5, 42,5, 32,5, respectivamente, antes de los 20 días anteriores a su empleo se realizarán los ensayos de principio y fin de fraguado y resistencia mecánica inicial a 7 días (si la clase es 32,5) o a 2 días (las demás clases).

- Agua (artículos 27 y 81.2).

Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, se realizarán los siguientes ensayos:

- Ensayos (según normas UNE): Exponente de hidrógeno pH. Sustancias disueltas. Sulfatos. Ion Cloruro. Hidratos de carbono. Sustancias orgánicas solubles en éter.

- Áridos (artículo 28).

- Control documental:

Cada carga de árido irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la dirección de obra, y en la que figuren los datos que se indican en el artículo 28.4.

- Ensayos de control: (según normas UNE): Terrones de arcilla. Partículas blandas (en árido grueso). Materia que flota en líquido de p.e. = 2. Compuesto de azufre. Materia orgánica (en árido fino). Equivalente de arena. Azul de metileno. Granulometría. Coeficiente de forma. Finos que pasan por el tamiz 0,063 UNE EN 933-2:96. Determinación de cloruros. Además para firmes rígidos en viales:
- Friabilidad de la arena. Resistencia al desgaste de la grava. Absorción de agua. Estabilidad de los áridos.

Salvo que se disponga de un certificado de idoneidad de los áridos que vayan a utilizarse emitido como máximo un año antes de la fecha de empleo, por un laboratorio oficial o acreditado, deberán realizarse los ensayos indicados.

- Otros componentes (artículo 29).

- Control documental:

No podrán utilizarse aditivos que no se suministren correctamente etiquetados y acompañados del certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física.

Cuando se utilicen cenizas volantes o humo de sílice, se exigirá el correspondiente certificado de garantía emitido por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado con los resultados de los ensayos prescritos en el artículo 29.2.

- Ensayos de control:

Se realizarán los ensayos de aditivos y adiciones indicados en los artículos 29 y 81.4 acerca de su composición química y otras especificaciones.

Antes de comenzar la obra se comprobará en todos los casos el efecto de los aditivos sobre las características de calidad del hormigón. Tal comprobación se realizará mediante los ensayos previos citados en el artículo 86.

- Acero en armaduras pasivas:

- Control documental.

a. Aceros certificados (con distintivo reconocido o CC-EHE-08 según artículo 1):

Cada partida de acero irá acompañada de:

- Acreditación de que está en posesión del mismo;
- Certificado específico de adherencia, en el caso de barras y alambres corrugados;
- Certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física, en el que se indiquen los valores límites de las diferentes características expresadas en los artículos 31.2 (barras corrugadas), 31.3 (mallas electrosoldadas) y 31.4 (armaduras básicas electrosoldadas en celosía) que justifiquen que el acero cumple las exigencias contenidas en la Instrucción EHE-08.

b. Aceros no certificados (sin distintivo reconocido o CC-EHE-08 según artículo 1):

Cada partida de acero irá acompañada de:

- Resultados de los ensayos correspondientes a la composición química, características mecánicas y geométricas, efectuados por un organismo de los citados en el artículo 1º de la Instrucción EHE-08;
- Certificado específico de adherencia, en el caso de barras y alambres corrugados.
- CC-EHE-08, que justifiquen que el acero cumple las exigencias establecidas en los artículos 31.2, 31.3 y 31.4, según el caso.

**- Ensayos de control.**

Se tomarán muestras de los aceros para su control según lo especificado en el artículo 90, estableciéndose los siguientes niveles de control:

Control a nivel reducido, sólo para aceros certificados.

Se comprobará sobre cada diámetro:

- que la sección equivalente cumple lo especificado en el artículo 31.1, realizándose dos verificaciones en cada partida;
- no formación de grietas o fisuras en las zonas de doblado y ganchos de anclaje, mediante inspección en obra.

Las condiciones de aceptación o rechazo se establecen en el artículo 90.5.

**- Control a nivel normal:**

Las armaduras se dividirán en lotes que correspondan a un mismo suministrador, designación y serie.

Se definen las siguientes series:

- 1.- Serie fina: diámetros inferiores o iguales 10 mm.
- 2.- Serie media: diámetros de 12 a 25 mm.
- 3.- Serie gruesa: diámetros superiores a 25 mm.

El tamaño máximo del lote será de 40 t para acero certificado y de 20 t para acero no certificado.

Se comprobará sobre una probeta de cada diámetro, tipo de acero y suministrador en dos ocasiones:

- Límite elástico, carga de rotura y alargamiento en rotura.

Por cada lote, en dos probetas:

- se comprobará que la sección equivalente cumple lo especificado en el artículo 31.1,
- se comprobarán las características geométricas de los resaltos, según el artículo 31.2,
- se realizará el ensayo de doblado-desdoblado indicado en el artículo 31.2 y 31.3.

En el caso de existir empalmes por soldadura se comprobará la soldabilidad (artículo 90.4).

Las condiciones de aceptación o rechazo se establecen en el artículo 90.5.

**- Compatibilidad**

Se prohíbe el empleo de aluminio en moldes que vayan a estar en contacto con el hormigón.

Se tomarán las precauciones necesarias, en función de la agresividad ambiental a la que se encuentre sometido cada elemento, para evitar su degradación pudiendo alcanzar la duración de la vida útil acordada. Se adoptarán las prescripciones respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, según el artículo 37, con la selección de las formas estructurales adecuadas, la calidad adecuada del hormigón y en especial de su capa exterior, el espesor de los recubrimientos de las armaduras, el valor máximo de abertura de fisura, la disposición de protecciones superficiales en al caso de ambientes muy agresivos y en la adopción de medidas contra la corrosión de las armaduras, quedando prohibido poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.

**6.2.- De la ejecución del elemento.**

**- Preparación**

Deberán adoptarse las medidas necesarias durante el proceso constructivo, para que se verifiquen las hipótesis de carga consideradas en el cálculo de la estructura (empotramientos, apoyos, etc.).

Además de las especificaciones que se indican a continuación, son de observación obligada todas las normas y disposiciones que exponen la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08, la Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de Forjados Unidireccionales de Hormigón Armado o Pretensado EF-96 y la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-94. En caso de duda o contraposición de criterios, serán efectivos los que den las Instrucciones, siendo intérprete la dirección facultativa de las obras.

Documentación necesaria para el comienzo de las obras.

Disposición de todos los medios materiales y comprobación del estado de los mismos.

Replanteo de la estructura que va a ejecutarse.

Condiciones de diseño

En zona sísmica, con aceleración sísmica de cálculo mayor o igual a 0.16g, siendo g la aceleración de la gravedad, el hormigón utilizado en la estructura deberá tener una resistencia característica a compresión de, al menos 200 kp/cm<sup>2</sup> (20 Mpa), así como el acero de las armaduras será de alta adherencia, de dureza natural, y de límite elástico no superior a 5.100 kp/cm<sup>2</sup> (500 Mpa); además, la longitud de anclaje de las barras será de 10 diámetros mayor de lo indicado para acciones estáticas.

**- Fases de ejecución**

- Ejecución de la ferralla
  - Corte. Se llevará a cabo de acuerdo con las normas de buena práctica, utilizando cizallas, sierras, discos o máquinas de oxicorte y quedando prohibido el empleo del arco eléctrico.
  - Doblado, según artículo 66.3
  -

Las barras corrugadas se doblarán en frío, ajustándose a los planos e instrucciones del proyecto, se realizará con medios mecánicos, con velocidad moderada y constante, utilizando mandriles de tal forma que la zona doblada tenga un radio de curvatura constante y con un diámetro interior que cumpla las condiciones establecidas en el artículo 66.3

Los cercos y estribos podrán doblarse en diámetros inferiores a los indicados con tal de que ello no origine en dichos elementos un principio de fisuración. En ningún caso el diámetro será inferior a 3 cm ni a 3 veces el diámetro de la barra.

En el caso de mallas electrosoldadas rigen también siempre las limitaciones que el doblado se efectúe a una distancia igual a 4 diámetros contados a partir del nudo, o soldadura, más próximo. En caso contrario el diámetro mínimo de doblado no podrá ser inferior a 20 veces el diámetro de la armadura.

No se admitirá el enderezamiento de codos, incluidos los de suministro, salvo cuando esta operación puede realizarse sin daño, inmediato o futuro, para la barra correspondiente.

- Colocación de las armaduras

Las jaulas o ferralla serán lo suficientemente rígidas y robustas para asegurar la inmovilidad de las barras durante su transporte y montaje y el hormigonado de la pieza, de manera que no varíe su posición especificada en proyecto y permitan al hormigón envolventes sin dejar coqueas.

La distancia libre, horizontal y vertical, entre dos barras aisladas consecutivas, salvo el caso de grupos de barras, será igual o superior al mayor de los tres valores siguientes:

2cm

El diámetro de la mayor

1.25 veces el tamaño máximo del árido

- Separadores

Los calzos y apoyos provisionales en los encofrados y moldes deberán ser de hormigón, mortero o plástico o de otro material apropiado, quedando prohibidos los de madera y, si el hormigón ha de quedar visto, los metálicos.

Se comprobarán en obra los espesores de recubrimiento indicados en proyecto, que en cualquier caso cumplirán los mínimos del artículo 37.2.4.

Los recubrimientos deberán garantizarse mediante la disposición de los correspondientes elementos separadores colocados en obra y se dispondrán de acuerdo con lo prescrito en la tabla 66.2.

- Anclajes

Se realizarán según indicaciones del artículo 66.5.

- Empalmes

No se dispondrán más que aquellos empalmes indicados en los planos y los que autorice la dirección de obra.

En los empalmes por solapo, la separación entre las barras será de 4 diámetros como máximo.

En las armaduras en tracción esta separación no será inferior a los valores indicados para la distancia libre entre barras aisladas.

La longitud de solapo será igual a lo indicado en el artículo 66.5.2 y en la tabla 66.6.2.

Para los empalmes por solapo en grupo de barras y de mallas electrosoldadas se ejecutará lo indicado respectivamente, en los artículos 66.6.3 y 66.6.4.

Para empalmes mecánicos se estará a lo dispuesto en el artículo 66.6.6.

Los empalmes por soldadura deberán realizarse de acuerdo con los procedimientos de soldadura descritos en la UNE 36832:97, y ejecutarse por operarios debidamente cualificados.

Las soldaduras a tope de barras de distinto diámetro podrán realizarse siempre que la diferencia entre diámetros sea inferior a 3mm.

- Fabricación y transporte a obra del hormigón

- Criterios generales

Las materias primas se amasarán de forma que se consiga una mezcla íntima y uniforme, estando todo el árido recubierto de pasta de cemento.

La dosificación del cemento, de los áridos y en su caso, de las adiciones, se realizará por peso.

No se mezclarán masas frescas de hormigones fabricados con cementos no compatibles debiendo limpiarse las hormigoneras antes de comenzar la fabricación de una masa con un nuevo tipo de cemento no compatible con el de la masa anterior.

**A) *Hormigón fabricado en central de obra o preparado***

En cada central habrá una persona responsable de la fabricación, con formación y experiencia suficiente, que estará presente durante el proceso de producción y que será distinta del responsable del control de producción.

En la dosificación de los áridos, se tendrá en cuenta las correcciones debidas a su humedad, y se utilizarán básculas distintas para cada fracción de árido y de cemento. El tiempo de amasado no será superior al necesario para garantizar la uniformidad de la mezcla del hormigón, debiéndose evitar una duración excesiva que pudiera producir la rotura de los áridos.

La temperatura del hormigón fresco debe, si es posible, ser igual o inferior a 30 °C e igual o superior a 5°C en tiempo frío o con heladas. Los áridos helados deben ser descongelados por completo previamente o durante el amasado.

**B) Hormigón no fabricado en central**

La dosificación del cemento se realizará por peso. Los áridos pueden dosificarse por peso o por volumen, aunque no es recomendable este segundo procedimiento.

El amasado se realizará con un período de batido, a la velocidad del régimen, no inferior a noventa segundos.

El fabricante será responsable de que los operarios encargados de las operaciones de dosificación y amasado tengan acreditada suficiente formación y experiencia.

*- Transporte del hormigón preparado*

El transporte mediante amasadora móvil se efectuará siempre a velocidad de agitación y no de régimen

El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado y la colocación del hormigón no debe ser mayor a una hora y media.

En tiempo caluroso, el tiempo límite debe ser inferior salvo que se hayan adoptado medidas especiales para aumentar el tiempo de fraguado.

- Cimbras, encofrados y moldes (artículo 65)

Serán lo suficientemente estancos para impedir una pérdida apreciable de pasta entre las juntas, indicándose claramente sobre el encofrado la altura a hormigonar y los elementos singulares.

El encofrado (los fondos y laterales) estará limpio en el momento de hormigonar, quedando el interior pintado con desencofrante antes del montaje, sin que se produzcan goteos, de manera que el desencofrante no impedirá la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, especialmente cuando sean elementos que posteriormente se hayan de unir para trabajar solidariamente. El empleo de estos productos deberá ser expresamente autorizado por la dirección facultativa.

Las superficies internas se limpiarán y humedecerán antes del vertido del hormigón.

La sección del elemento no quedará disminuida en ningún punto por la introducción de elementos del encofrado ni de otros.

No se transmitirán al encofrado vibraciones de motores. El desencofrado se realizará sin golpes y sin sacudidas.

Los encofrados se realizarán de madera o de otro material suficientemente rígido. Podrán desmontarse fácilmente, sin peligro para las personas y la construcción, apoyándose las cimbras, pies derechos, etc. que sirven para mantenerlos en su posición, sobre cuñas, cajas de arena y otros sistemas que faciliten el desencofrado.

Las cimbras, encofrados y moldes poseerán una resistencia y rigidez suficientes para garantizar el cumplimiento de las tolerancias dimensionales y para resistir sin deformaciones perjudiciales las acciones que puedan producirse como consecuencia del proceso de hormigonado, las presiones del hormigón fresco y el método de compactación empleado.

Las caras de los moldes estarán bien lavadas. Los moldes ya usados que deban servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpiadas.

- Puesta en obra del hormigón

- *Colocación, según artículo 70.1*

No se colocarán en obra masas que acusen un principio de fraguado.

No se colocarán en obra tongadas de hormigón cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa.

No se efectuará el hormigonado en tanto no se obtenga la conformidad de la dirección de obra.

El hormigonado de cada elemento se realizará de acuerdo con un plan previamente establecido en el que se deberán tenerse en cuenta las deformaciones previsibles de encofrados y cimbras.

En general, se controlará que el hormigonado del elemento, se realice en una jornada.

Se adoptarán las medidas necesarias para que, durante el vertido y colocación de las masas de hormigón, no se produzca disgregación de la mezcla, evitándose los movimientos bruscos de la masa, o el impacto contra los encofrados verticales y las armaduras.

Queda prohibido el vertido en caída libre para alturas superiores a un metro.

- *Compactación, según artículo 70.2.*

Se realizará mediante los procedimientos adecuados a la consistencia de la mezcla, debiendo prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie.

Como criterio general el hormigonado en obra se compactará por:

- Picado con barra: los hormigones de consistencia blanda o fluida, se picarán hasta la capa inferior ya compactada
- Vibrado energético: Los hormigones secos se compactarán, en tongadas no superiores a 20 cm.
- Vibrado normal en los hormigones plásticos o blandos.

- *Juntas de hormigonado, según artículo 71.*

Las juntas de hormigonado, que deberán, en general, estar previstas en el proyecto, se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión, y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas, con dicho fin, de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones. Se les dará la forma apropiada que asegure una unión lo más íntima posible entre el antiguo y el nuevo hormigón.

Cuando haya necesidad de disponer juntas de hormigonado no previstas en el proyecto se dispondrán en los lugares que apruebe la dirección de obra, y preferentemente sobre los puntales de la cimbra. Se evitarán juntas horizontales.

No se reanudará el hormigonado de las mismas sin que hayan sido previamente examinadas y aprobadas, si procede, por la dirección de obra.



Antes de reanudar el hormigonado se limpiará la junta de toda suciedad o árido suelto y se retirará la capa superficial de mortero utilizando para ello chorro de arena o cepillo de alambre. Se prohíbe a tal fin el uso de productos corrosivos.

Para asegurar una buena adherencia entre el hormigón nuevo y el antiguo se eliminará toda lechada existente en el hormigón endurecido, y en el caso de que esté seco, se humedecerá antes de proceder al vertido del nuevo hormigón.

No se autorizará el hormigonado directo sobre superficies de hormigón que hayan sufrido los efectos de las heladas, sin haber retirado previamente las partes dañadas por el hielo.

*- Hormigonado en temperaturas extremas.*

La temperatura de la masa del hormigón en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5° C.

Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos cuya temperatura sea inferior a 0° C.

En general se suspenderá el 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.

El empleo de aditivos anticongelantes requerirá una autorización expresa, en cada caso, de la dirección de obra.

Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar la evaporación del agua de amasado, en particular durante el transporte del hormigón y para reducir la temperatura de la masa.

Para ello, los materiales y encofrados deberán estar protegidos del soleamiento y una vez vertido se protegerá la mezcla del sol y del viento, para evitar que se deseque.

*- Curado del hormigón, según artículo 74.*

Se deberán tomar las medidas oportunas para asegurar el mantenimiento de la humedad del hormigón durante el fraguado y primer período de endurecimiento, mediante un adecuado curado.

Este se prolongará durante el plazo necesario en función del tipo y clase de cemento, de la temperatura y grado de humedad del ambiente, etc. y será determinada por la dirección de obra.

Si el curado se realiza mediante riego directo, éste se hará sin que produzca deslavado de la superficie y utilizando agua sancionada como aceptable por la práctica.

Queda prohibido el empleo de agua de mar.

*- Descimbrado, desencofrado y desmoldeo, según artículo 75.*

Las operaciones de descimbrado, desencofrado y desmoldeo no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar, con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a los que va a estar sometido, durante y después de estas operaciones, y en cualquier caso, precisarán la autorización de la dirección de obra.

En el caso de haber utilizado cemento de endurecimiento normal, pueden tomarse como referencia los períodos mínimos de la tabla 75.

*- Acabados*

Las superficies vistas, una vez desencofradas o desmoldeadas, no presentarán coqueras o irregularidades que perjudiquen al comportamiento de la obra a su aspecto exterior.

Para los acabados especiales se especificarán los requisitos directamente o bien mediante patrones de superficie.

Para el recubrimiento o relleno de las cabezas de anclaje, orificios, entalladuras, cajetines, etc., que deba efectuarse una vez terminadas las piezas, en general se utilizarán morteros fabricados con masas análogas a las empleadas en el hormigonado de dichas piezas, pero retirando de ellas los áridos de tamaño superior a 4mm. Todas las superficies de mortero se acabarán de forma adecuada.

- ***Control y aceptación***

- Comprobaciones previas al comienzo de la ejecución:

Directorio de agentes involucrados

Existencia de libros de registro y órdenes reglamentarios.

Existencia de archivo de certificados de materias, hojas de suministro, resultados de control, documentos de proyecto y sistema de clasificación de cambios de proyecto o de información complementaria.

Revisión de planos y documentos contractuales.

Existencia de control de calidad de materiales de acuerdo con los niveles especificados

- Comprobación general de equipos: certificados de tarado, en su caso.

Suministro y certificado de aptitud de materiales.

Comprobaciones de replanteo y geométricas

Comprobación de cotas, niveles y geometría.

Comprobación de tolerancias admisibles.

- Cimbras y andamiajes

Existencia de cálculo, en los casos necesarios.

Comprobación de planos

Comprobación de cotas y tolerancias

Revisión del montaje

- Armaduras

Disposición, número y diámetro de barras, según proyecto.

Corte y doblado,

Almacenamiento

Tolerancias de colocación

Recubrimientos y separación entre armaduras. Utilización de calzos, separadores y elementos de suspensión de las armaduras para obtener el recubrimiento adecuado y posición correcta.

Estado de anclajes, empalmes y accesorios.

- Encofrados

Estanqueidad, rigidez y textura.

Tolerancias.

Posibilidad de limpieza, incluidos los fondos.

Geometría.

- Transporte, vertido y compactación del hormigón.

Tiempos de transporte

Limitaciones de la altura de vertido. Forma de vertido no contra las paredes de la excavación o del encofrado.

Espesor de tongadas.

Localización de amasadas a efectos del control de calidad del material.

Frecuencia del vibrador utilizado

Duración, distancia y profundidad de vibración en función del espesor de la tongada (cosido de tongadas).

Vibrado siempre sobre la masa hormigón.

- Curado del hormigón

Mantenimiento de la humedad superficial en los 7 primeros días.

Protección de superficies.

Predicción meteorológica y registro diario de las temperaturas.

Actuaciones:

En tiempo frío: prevenir congelación

En tiempo caluroso: prevenir el agrietamiento en la masa del hormigón

En tiempo lluvioso: prevenir el lavado del hormigón

En tiempo ventoso: prevenir evaporación del agua

Temperatura registrada menor o igual a  $-4^{\circ}\text{C}$  o mayor o igual a  $40^{\circ}\text{C}$ , con hormigón fresco:

Investigación.

- Juntas

Disposición y tratamiento de la superficie del hormigón endurecido para la continuación del hormigonado (limpieza no enérgica y regado).

Tiempo de espera

Armaduras de conexión.

Posición, inclinación y distancia.

Dimensiones y sellado, en los casos que proceda.

- Desmoldeado y descimbrado

Control de sobrecargas de construcción

Comprobación de los plazos de descimbrado

- Comprobación final

Reparación de defectos y limpieza de superficies

Tolerancias dimensionales. En caso de superadas, investigación.

Se comprobará que las dimensiones de los elementos ejecutados presentan unas desviaciones admisibles para el funcionamiento adecuado de la construcción. El autor del proyecto podrá adoptar el sistema de tolerancias de la Instrucción EHE-08, Anejo 10, completado o modificado según estime oportuno.

### *Conservación hasta la recepción de las obras*

Durante la ejecución se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños irreversibles en los elementos ya hormigonados.

### 6.3.- Medición y Abono.

El hormigón se medirá y abonará por metro cúbico realmente vertido en obra, midiendo entre caras interiores de encofrado de superficies vistas. En las obras de cimentación que no necesiten encofrado se medirá entre caras de terreno excavado. En el caso de que en el Cuadro de Precios la unidad de hormigón se exprese por metro cuadrado como es el caso de soleras, forjado, etc., se medirá de esta forma por metro cuadrado realmente ejecutado, incluyéndose en las mediciones todas las desigualdades y aumentos de espesor debidas a las diferencias de la capa inferior. Si en el Cuadro de Precios se indicara que está incluido el encofrado, acero, etc., siempre se considerará la misma

medición del hormigón por metro cúbico o por metro cuadrado. En el precio van incluidos siempre los servicios y costos de curado de hormigón.

## **Artículos 7.- Morteros.**

### 7.1.- Dosificación de morteros.

Se fabricarán los tipos de morteros especificados en las unidades de obra, indicándose cual ha de emplearse en cada caso para la ejecución de las distintas unidades de obra.

### 7.2.- Fabricación de morteros.

Los morteros se fabricarán en seco, continuándose el batido después de verter el agua en la forma y cantidad fijada, hasta obtener una plasta homogénea de color y consistencia uniforme sin palomillas ni grumos.

### 7.3.- Medición y abono.

El mortero suele ser una unidad auxiliar y, por tanto, su medición va incluida en las unidades a las que sirve: fábrica de ladrillos, enfoscados, pavimentos, etc. En algún caso excepcional se medirá y abonará por metro cúbico, obteniéndose su precio del Cuadro de Precios si lo hay u obteniendo un nuevo precio contradictorio.

## **Artículo 8.- Encofrados.**

Elementos auxiliares destinados a recibir y dar forma a la masa de hormigón vertida, hasta su total fraguado o endurecimiento.

Según el sistema y material de encofrado se distinguen los siguientes tipos:

1. Sistemas tradicionales de madera, montados en obra.
2. Sistemas prefabricados, de metal y/ o madera, de cartón o de plástico.

### 8.1.- De los componentes.

#### **- Productos constituyentes**

- Material encofrante.

Superficie en contacto con el elemento a hormigonar, constituida por tableros de madera, chapas de acero, moldes de poliestireno expandido, cubetas de polipropileno, tubos de cartón, etc.

- Elementos de rigidización.

El tipo de rigidización vendrá determinado por el tipo y las características de la superficie del encofrado.

Con los elementos de rigidización se deberá impedir cualquier abolladura de la superficie y deberá tener la capacidad necesaria para absorber las cargas debidas al hormigonado y poder transmitir las a los elementos de atirantamiento y a los apoyos.

- Elementos de atirantamiento.

En encofrados de muros, para absorber las compresiones que actúan durante el hormigonado sobre el encofrado se atarán las dos superficies de encofrado opuestas mediante tirantes de alambres. La distancia admisible entre alambres está en función de la capacidad de carga de los elementos de rigidización.

- Elementos de arrostamiento.

En encofrados de forjados se dispondrán elementos de arrostamiento en cruz entre los elementos de apoyo para garantizar la estabilidad del conjunto.

- Elementos de apoyo y diagonales de apuntalamiento.

Los apoyos y puntales aseguran la estabilidad del encofrado y transmiten las cargas que se produzcan a elementos de construcción ya existentes o bien al subsuelo.

- Elementos complementarios.

Piezas diseñadas para sujeción y unión entre elementos, acabados y encuentros especiales.

- Productos desencofrantes.

Compatibilidad

Se prohíbe el empleo de aluminio en moldes que hayan de estar en contacto con el hormigón.

Si se reutilizan encofrados se limpiarán con cepillo de alambre para eliminar el mortero que haya quedado adherido a la superficie y serán cuidadosamente rectificadas.

Se evitará el uso de gasóleo, grasa corriente o cualquier otro producto análogo, pudiéndose utilizar para estos fines barnices antiadherentes compuestos de siliconas, o preparados a base de aceites solubles en agua o grasa diluida.

## 8.2.- De la ejecución del elemento.

### **- Preparación**

Se replantearán las líneas de posición del encofrado y se marcarán las cotas de referencia.

Se planificará el encofrado de cada planta procediéndose, en general, a la ejecución de encofrados de forma que se hormigonen en primer lugar los elementos verticales, como soportes y muros, realizando los elementos de arriostramiento como núcleos rigidizadores o pantallas, antes de hormigonar los elementos horizontales o inclinados que en ellos se apoyen, salvo estudio especial del efecto del viento en el conjunto del encofrado.

En elementos de hormigón inclinados, como vigas-zanca, tiros de escalera o rampas, será necesario que en sus extremos, el encofrado se apoye en elemento estructural que impida su deslizamiento.

Se localizarán en cada elemento a hormigonar las piezas que deban quedar embebidas en el hormigón, como anclajes y manguitos.

Cuando el elemento de hormigón se considere que va a estar expuesto a un medio agresivo, no se dejarán embebidos separadores o tirantes que sobresalgan de la superficie del hormigón.

### **- Fases de ejecución**

- Montaje de encofrados.

Se seguirán las prescripciones señaladas para la ejecución de elementos estructurales de hormigón armado en el artículo 65 de la Instrucción EHE-08.

Antes de verter el hormigón se comprobará que la superficie del cofre se presenta limpia y húmeda y que se han colocado correctamente, además de las armaduras, las piezas auxiliares que deban ir embebidas en el hormigón, como manguitos, patillas de anclaje y calzos o separadores.

Antes del vertido se realizará una limpieza a fondo, en especial en los rincones y lugares profundos de los elementos desprendidos (clavos, viruta, serrín, etc., recomendándose el empleo de chorro de agua, aire o vapor). Para ello, en los encofrados estrechos o profundos, como los de muros y pilares, se dispondrán junto al fondo aberturas que puedan cerrarse después de efectuada la limpieza.

Un aspecto de importancia es asegurar los ajustes de los encofrados para evitar movimientos ascensionales durante el hormigonado.

Los encofrados laterales de paramentos vistos deben asegurar una gran inmovilidad, no debiendo admitir flechas superiores a 1/300 de la distancia libre entre elementos estructurales, adoptando si es preciso la oportuna contraflecha.

Es obligatorio tener preparados dispositivos de ajuste y corrección (gatos, cuñas, puntales ajustables, etc.) que permitan corregir movimientos apreciables que se presenten durante el hormigonado.

- Resistencia y rigidez.

Los encofrados y las uniones entre sus distintos elementos, tendrán resistencia suficiente para soportar las acciones que sobre ellos vayan a producirse durante el vertido y la compactación del hormigón, y la rigidez precisa para resistirlas, de modo que las deformaciones producidas sean tales que los elementos del hormigón, una vez endurecidos, cumplan las tolerancias de ejecución establecidas.

- Condiciones de paramento.

Los encofrados tendrán estanquidad suficiente para impedir pérdidas apreciables de lechada de cemento dado el sistema de compactación previsto.

La circulación entre o sobre los encofrados, se realizará evitando golpearlos o desplazarlos.

Cuando el tiempo transcurrido entre la realización del encofrado y el hormigonado sea superior a tres meses se hará una revisión total del encofrado.

• Desencofrado.

Los encofrados se construirán de modo que puedan desmontarse fácilmente sin peligro para la construcción.

El desencofrado se realizará sin golpes y sin causar sacudidas ni daños en el hormigón.

Para desencofrar los tableros de fondo y planos de apeo se tomará el tiempo fijado en el artículo 75° de la Instrucción EHE-08, con la previa aprobación de la dirección facultativa una vez comprobado que el tiempo transcurrido es no menor que el fijado. Las operaciones de desencofrado se realizarán cuando el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar, con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a que va a estar sometido durante y después del desencofrado.

Cuando los tableros ofrezcan resistencia al desencofrar se humedecerá abundantemente antes de forzarlos o previamente se aplicará en su superficie un desencofrante, antes de colocar la armadura, para que ésta no se engrase y perjudique su adherencia con el hormigón. Dichos productos no deben dejar rastros en los paramentos de hormigón, ni deslizar por las superficies verticales o inclinadas de los moldes o encofrados. Además, el desencofrante no impedirá la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, especialmente cuando sean elementos que posteriormente se hayan de unir para trabajar solidariamente.

Los productos desencofrantes se aplicarán en capas continuas y uniformes sobre la superficie interna del encofrado, colocándose el hormigón durante el tiempo en que sean efectivos.

- Acabados

Para los elementos de hormigón que vayan a quedar vistos se seguirán estrictamente las indicaciones de la dirección facultativa en cuanto a formas, disposiciones y material de encofrado, y el tipo de desencofrantes permitidos.

**- Control y aceptación**

*Puntos de observación sistemáticos:*

- Cimbras:
  - Superficie de apoyo suficiente de puntales y otros elementos para repartir cargas.
  - Fijación de bases y capiteles de puntales. Estado de las piezas y uniones.
  - Correcta colocación de codales y tirantes.
  - Buena conexión de las piezas contraviento.
  - Fijación y templado de cuñas.
  - Correcta situación de juntas de estructura respecto a proyecto.
- Encofrado:
  - Dimensiones de la sección encofrada. Altura.
  - Correcto emplazamiento. Verticalidad.
  - Contraflecha adecuada en los elementos a flexión.
  - Estanquidad de juntas de tableros, en función de la consistencia del hormigón y forma de compactación. Limpieza del encofrado.
  - Recubrimientos según especificaciones de proyecto.
  - Unión del encofrado al apuntalamiento, impidiendo todo movimiento lateral o incluso hacia arriba (levantamiento), durante el hormigonado.
- Descimbrado. Desencofrado:
  - Tiempos en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.
  - Orden de desapuntalamiento.
  - Flechas y contraflechas. Combas laterales. En caso de desviación de resultados previstos, investigación.
  - Defectos superficiales. En su caso, orden de reparación.
  - Tolerancias dimensionales. En caso de superadas, investigación.

- Conservación hasta la recepción de las obras

Se mantendrá la superficie limpia de escombros y restos de obra, evitándose que actúen cargas superiores a las de cálculo, con especial atención a las dinámicas.

Cuando se prevea la presencia de fuertes lluvias, se protegerá el encofrado mediante lonas impermeabilizadas o plásticos.

8.3.- Medición y abono.

Los encofrados se medirán siempre por metros cuadrados de superficie en contacto con el hormigón, no siendo de abono las obras o excesos de encofrado, así como los elementos auxiliares de sujeción o apeos necesarios para mantener el encofrado en una posición correcta y segura contra esfuerzos de viento, etc. En este precio se incluyen además, los desencofrantes y las operaciones de desencofrado y retirada del material. En el caso de que en el cuadro de precios esté incluido el encofrado la unidad de hormigón, se entiende que tanto el encofrado como los elementos auxiliares y el desencofrado van incluidos en la medición del hormigón.

**Artículo 9.- Forjados Unidireccionales.**

Forjados unidireccionales, constituidos por elementos superficiales planos con nervios de hormigón armado, flectando esencialmente en una dirección, cuyo canto no excede de 50 cm, la luz de cada tramo no excede de 10 m y la separación entre nervios es menor de 100 cm.

9.1.- De los componentes

**- Productos constituyentes**

- Viguetas prefabricadas de hormigón u hormigón y cerámica, para armar.

En las viguetas armadas prefabricadas la armadura básica estará dispuesta en toda su longitud. La armadura complementaria inferior podrá ir dispuesta solamente en parte de su longitud.

- Piezas de entrevigado para forjados de viguetas, con función de aligeramiento o resistente.

Las piezas de entrevigado pueden ser de cerámica u hormigón (aligerantes y resistentes), poliestireno expandido y otros materiales suficientemente rígidos que no produzcan daños al hormigón ni a las armaduras (aligerantes).

En piezas resistentes, la resistencia característica a compresión no será menor que la resistencia de proyecto del hormigón de obra con que se ejecute el forjado.

- Hormigón para armar (HA), de resistencia o dosificación especificados en proyecto, vertido en obra para relleno de nervios y formando losa superior (capa de compresión).

El tamaño máximo del árido no será mayor que 20 mm.

Armadura colocada en obra.

No se utilizarán alambres lisos como armaduras pasivas, excepto como componentes de mallas electrosoldadas y en elementos de conexión en armaduras básicas electrosoldadas en celosía.

#### **- Control y aceptación**

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

- Piezas de entrevigado.

Se cumplirá que toda pieza de entrevigado sea capaz de soportar una carga característica de 1 kN, repartida uniformemente en una placa de 200x75x25 mm, situada en la zona más desfavorable de la pieza y su comportamiento de reacción al fuego alcanzará al menos una clasificación M-1 de acuerdo con la norma UNE correspondiente.

- El hormigón para armar y las barras corrugadas de acero deberán cumplir las condiciones indicadas en el subcapítulo EEH-Hormigón armado, para su aceptación.
- En cada suministro que llegue a la obra de elemento resistentes y piezas de entrevigado se realizarán las comprobaciones siguientes:
  - Que los elementos y piezas están legalmente fabricados y comercializados.
  - Que el sistema dispone de "Autorización de uso" en vigor, justificada documentalmente por el fabricante, de acuerdo con la instrucción EF-96, y que las condiciones allí reflejadas coinciden con las características geométricas y de armado del elemento resistente y con las características geométricas de la pieza de entrevigado. Esta comprobación no será necesaria en el caso de productos que posean un distintivo de calidad reconocido oficialmente.
    - Sello CIETAN en viguetas.
    - Identificación de cada vigueta o losa alveolar con la identificación del fabricante y el tipo de elemento.
    - Que los acopios cumplen con la instrucción EF-96.
    - Que las viguetas no presentan daños.
- Otros componentes.



Deberán recibirse en obra conforme a la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

El encofrado y otros elementos estructurales de apoyo.

Quedarán nivelados los fondos del encofrado.

Se preparará el perímetro de apoyo de las viguetas, limpiándolo y nivelándolo.

Compatibilidad

Se tomarán las precauciones necesarias en ambientes agresivos, respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, de acuerdo con el artículo 37 de la Instrucción EHE-08, indicadas en el subcapítulo EEH-Hormigón armado.

Estas medidas incluyen la adecuada elección del tipo de cemento a emplear (según la Instrucción RC-08), de la dosificación y permeabilidad del hormigón, del espesor de recubrimiento de las armaduras, etc.

### 9.2.- De la ejecución

#### **- Preparación**

· El izado y acopio de las viguetas en obra se realizará siguiendo las instrucciones indicadas por cada fabricante, de forma que las tensiones a las que son sometidas se encuentren dentro de los límites aceptables, almacenándose en su posición normal de trabajo, sobre apoyos que eviten el contacto con el terreno o con cualquier producto que las pueda deteriorar.

· En los planos de forjado se consignará si las viguetas requieren o no apuntalamiento y, en su caso, la separación máxima entre sopandas.

#### **- Fases de ejecución**

Los forjados de hormigón armado se registrarán por la Instrucción EF-96, para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón armado o pretensado, debiendo cumplir, en lo que no se oponga a ello, los preceptos de Instrucción EHE-08.

- Apeos.

Se dispondrán durmientes de reparto para el apoyo de los puntales.

Si los durmientes de reparto descansan directamente sobre el terreno, habrá que cerciorarse de que no puedan asentar en él.

En los puntales se colocarán arrostros en dos direcciones, para conseguir un apuntalamiento capaz de resistir los esfuerzos horizontales que puedan producirse durante el montaje de los forjados. En caso de forjados de peso propio mayor que 3 kN/m<sup>2</sup> o cuando la altura de los puntales sea mayor que 3 m, se realizará un estudio detallado de los apeos.

Las sopandas se colocarán a las distancias indicadas en proyecto.

En los forjados de viguetas armadas se colocarán los apeos nivelados con los apoyos y sobre ellos se colocarán las viguetas.

El espesor de cofres, sopandas y tableros se determinará en función del apuntalamiento.

Los tableros llevarán marcada la altura a hormigonar.

Las juntas de los tableros serán estancas, en función de la consistencia del hormigón y forma de compactación.

Se unirá el encofrado al apuntalamiento, impidiendo todo movimiento lateral o incluso hacia arriba (levantamiento), durante el hormigonado.

Se fijarán las cuñas y, en su caso, se tensarán los tirantes.

- Replanteo de la planta de forjado.
- Colocación de las piezas de forjado.

Se izarán las viguetas desde el lugar de almacenamiento hasta su lugar de ubicación, cogidas de dos o más puntos, siguiendo las instrucciones indicadas por cada fabricante para la manipulación, a mano o con grúa.

Se colocarán las viguetas en obra apoyadas sobre muros y/o encofrado, colocándose posteriormente las piezas de entrevigado, paralelas, desde la planta inferior, utilizándose bovedillas ciegas y apeándose según lo dispuesto en el apartado de cálculo.

Si alguna resultara dañada afectando a su capacidad portante será desechada.

En los forjados no reticulares, la vigueta quedará empotrada en la viga, antes de hormigonar.

Finalizada esta fase, se ajustarán los puntales y se procederá a la colocación de las bovedillas, las cuales no invadirán las zonas de macizado o del cuerpo de vigas o soportes.

Se dispondrán los pasatubos y encofrarán los huecos para instalaciones.

En los voladizos se realizarán los oportunos resaltes, molduras y goterones, que se detallen en el proyecto; así mismo se dejarán los huecos precisos para chimeneas, conductos de ventilación, pasos de canalizaciones, etc., especialmente en el caso de encofrados para hormigón visto.

Se encofrarán las partes macizas junto a los apoyos.

- Colocación de las armaduras.

La armadura de negativos se colocará preferentemente sobre la armadura de reparto, a la cual se fijará para que mantenga su posición.

- Hormigonado.

Se regará el encofrado y las piezas de entrevigado. Se procederá al vertido y compactación del hormigón.

El hormigonado de los nervios y de la losa superior se realizará simultáneamente.

En el caso de vigas planas el hormigonado se realizará tras la colocación de las armaduras de negativos, siendo necesario el montaje del forjado.

En el caso de vigas de canto:

- el hormigonado de la viga será anterior a la colocación del forjado, en el caso de forjados apoyados y
- tras la colocación del forjado, en el caso de forjados semiempotrados.
- 

El hormigón colocado no presentará disgregaciones o vacíos en la masa, su sección en cualquier punto del forjado no quedará disminuida en ningún punto por la introducción de elementos del encofrado ni otros.

Las juntas de hormigonado perpendiculares a las viguetas deberán disponerse a una distancia de apoyo no menor que 1/5 de la luz, más allá de la sección en que acaban las armaduras para momentos negativos.

Las juntas de hormigonado paralelas a las mismas es aconsejable situarlas sobre el eje de las bovedillas y nunca sobre los nervios.

La compactación del hormigón se hará con vibrador, controlando la duración, distancia, profundidad y forma del vibrado. No se rastrillará en forjados.

Se nivelará la capa de compresión, se curará el hormigón y se mantendrán las precauciones para su posterior endurecimiento.

- Desapuntalamiento.

Se retirarán los apeos según se haya previsto.

No se entresacarán ni retirarán puntales de forma súbita y sin previa autorización del director de obra y se adoptarán precauciones para impedir el impacto de los encofrados sobre el forjado.

#### **- Acabados**

El forjado acabado presentará una superficie uniforme, sin irregularidades, con las formas y texturas de acabado en función de la superficie encofrante.

#### **- Control y aceptación**

Unidad y frecuencia de inspección: 2 comprobaciones por cada 1000 m<sup>2</sup> de planta.

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

- Niveles y replanteo.

- Pasados los niveles a pilares sobre la planta y antes de encofrar la siguiente, verificar:

- Distancia vertical entre los trazos de nivel de dos plantas consecutivas.

- Diferencia entre trazos de nivel de la misma planta.

- Replanteo de ejes de vigas. Tolerancias entre ejes de viga real y de replanteo, según proyecto.

- Encofrado.

- Número y posición de puntales, adecuado.

- Superficie de apoyo de puntales y otros elementos, suficientes para repartir cargas.

- Fijación de bases y capiteles de puntales. Estado de piezas y uniones.

- Correcta colocación de codales y tirantes.

- Correcta disposición y conexión de piezas a cortaviento.

- Espesor de cofres, sopandas y tableros, adecuado en función del apuntalamiento.

- Dimensiones y emplazamiento correcto del encofrado de vigas y forjados.

- Estanquidad de juntas de tableros, función de la consistencia del hormigón y forma de compactación.

- Unión del encofrado al apuntalamiento, impidiendo todo movimiento lateral o incluso hacia arriba (levantamiento), durante el hormigonado.

- Fijación y templado de cuñas. Tensado de tirantes en su caso.

- Correcta situación de juntas estructurales, según proyecto.

· Colocación de piezas de forjado.

- Verificación de la adecuada colocación de las viguetas y tipo según la luz de forjado.

- Separación entre viguetas.

- Empotramiento de las viguetas en viga, antes de hormigonar. Longitud.

- Replanteo de pasatubos y huecos para instalaciones.

- Verificación de la adecuada colocación de cada tipo de bovedilla. Apoyos.

- No invasión de zonas de macizado o del cuerpo de vigas o de soportes con bovedillas.

- Disposiciones constructivas previstas en el proyecto.

- Colocación de armaduras.

- Longitudes de espera y solapo. Cortes de armadura. Correspondencia en situación para la continuidad.

- Colocación de armaduras de negativos en vigas. Longitudes respecto al eje del soporte.

- Separación de barras. Agrupación de barras en paquetes o capas evitando el tamizado del hormigón.

- Anclaje de barras en vigas extremo de pórtico o brochales.

- Colocación de las armaduras de negativos de forjados. Longitudes respecto al eje de viga.

- Colocación de la armadura de reparto en la losa superior de forjado. Distancia entre barras.

· Vertido y compactación del hormigón.

- Limpieza y regado de las superficies antes del vertido del hormigón.

- Espesor de la losa superior de forjados.

- Juntas.

- Correcta situación de juntas en vigas.

- Distancia máxima de juntas de retracción en hormigonado continuo tanto en largo como en ancho, 16 m.

- Curado del hormigón.

- Desencofrado.

- Tiempos en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.

- Orden de desapuntalamiento.

- Comprobación final.

- Flechas y contraflechas excesivas, o combas laterales: investigación.

- Tolerancias.

- Se realizarán además las comprobaciones correspondientes del subcapítulo EEH-Hormigón Armado.

- Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

Conservación hasta la recepción de las obras.

No es conveniente mantener más de tres plantas apeadas, ni tabicar sin haber desapuntalado previamente.

### 9.3.- Medición y abono

- Metro cuadrado de forjado unidireccional.

Hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, con semivigueta armada o nervios in situ, del canto e intereje especificados, con bovedillas del material especificado, incluso encofrado, vibrado, curado y desencofrado, según Instrucción EHE-08.

### 9.4.- Mantenimiento.

**Uso;** La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa al forjado realizado, en la que figurarán las sobrecargas previstas en cada una de las zonas.

**Conservación;** No se permitirá la acumulación de cargas de uso superiores a las previstas. A estos efectos, especialmente en locales comerciales, de almacenamiento y de paso, deberá indicarse en ellos y de manera visible la limitación de sobrecargas a que quedan sujetos.

Se prohíbe cualquier uso que someta a los forjados a humedad habitual y se denunciará cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuación de agua.

**Reparación. Reposición;** En el caso de encontrar alguna anomalía como fisuras en el cielo raso, tabiquería, otros elementos de cerramiento y flechas excesivas, así como señales de humedad, será estudiada por el Técnico competente que dictaminará su importancia y peligrosidad y, en su caso, las reparaciones que deban realizarse.

### **Artículo 10.- Soportes de hormigón armado.**

Elementos de directriz recta y sección rectangular, cuadrada, poligonal o circular, de hormigón armado, pertenecientes a la estructura del edificio, que transmiten las cargas al cimiento.

#### 10.1.- De los componentes

##### **- Productos constituyentes**

- Hormigón para armar (HA), de resistencia o dosificación especificados en proyecto.
- Barras corrugadas de acero, de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

- El hormigón para armar y las barras corrugadas de acero deberán cumplir las condiciones indicadas en el subcapítulo EEH-Hormigón armado, para su aceptación.
- Otros componentes.

Deberán recibirse en obra conforme a la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

Las cimentaciones o los soportes inferiores.

Se colocarán y hormigonarán los anclajes de arranque, a los que se atarán las armaduras de los soportes.

Compatibilidad

Se tomarán las precauciones necesarias en ambientes agresivos, respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, de acuerdo con el artículo 37 de la Instrucción EHE-08, indicadas en el subcapítulo EEH-Hormigón armado.

Estas medidas incluyen la adecuada elección del tipo de cemento a emplear (según la Instrucción RC-08), de la dosificación y permeabilidad del hormigón, del espesor de recubrimiento de las armaduras, etc.

#### 10.2.- De la ejecución

##### **- Preparación**

- Replanteo.

Plano de replanteo de soportes, con sus ejes marcados, indicando los que se reducen a ejes y los que mantienen cara o caras fijas, señalándolas.

- Condiciones de diseño.

Dimensión mínima de soporte de hormigón armado 25 cm, según el artículo 55 de la Instrucción EHE-08, o de 30 cm, en zona sísmica con aceleración sísmica de cálculo mayor o igual a  $0,16g$ , siendo  $g$  la aceleración de la gravedad, para estructuras de ductilidad muy alta, según la norma NBE NCSE-94.

La disposición de las armaduras se ajustará a las prescripciones de la Instrucción EHE-08, y de la norma NCSE-94, en caso de zona sísmica, siendo algunas de ellas las siguientes:

- Se cumplirán las cuantías mínimas y máximas, establecidas por limitaciones mecánicas, y las cuantías mínimas, por motivos térmicos y reológicos. Se establecen cuantías máximas para conseguir un correcto hormigonado del elemento y por consideraciones de protección contra incendios.
- La armadura principal estará formada, al menos, por cuatro barras, en el caso de secciones rectangulares y por seis, en el caso de secciones circulares.
- La separación máxima entre armaduras longitudinales será de 35 cm.
- El diámetro mínimo de la armadura longitudinal será de 12 mm. Las barras irán sujetas por cercos o estribos con las separaciones máximas y diámetros mínimos de la armadura transversal que se indican en el artículo 42.3.1 de la Instrucción EHE-08.
- Si la separación entre las armaduras longitudinales es inferior o igual a 15 cm, éstas pueden arriostrarse alternativamente.
- El diámetro del estribo debe ser superior a la cuarta parte del diámetro de la barra longitudinal más gruesa. La separación entre estribos deberá ser inferior o igual a 15 veces el diámetro de la barra longitudinal más fina.
- En zona sísmica, el número mínimo de barras longitudinales en cada cara del soporte será de tres y su separación máxima de 15 cm. Los estribos estarán separados, con separación máxima y diámetro mínimo de los estribos según la Norma NCSE-94.
- En soportes circulares los estribos podrán ser circulares o adoptar una distribución helicoidal.

#### **- Fases de ejecución**

Además de las prescripciones del subcapítulo EEH-Hormigón armado, se seguirán las siguientes indicaciones particulares:

- Colocación del armado.

Colocación y aplomado de la armadura del soporte; en caso de reducir su sección se grifará la parte correspondiente a la espera de la armadura, solapándose la siguiente y atándose ambas.

Los cercos se sujetarán a las barras principales mediante simple atado u otro procedimiento idóneo, prohibiéndose expresamente la fijación mediante puntos de soldadura una vez situada la ferralla en los moldes o encofrados, según el artículo 66.1 de la Instrucción EHE-08.

Se colocarán separadores con distancias máximas de  $100d$  o  $200$  cm; siendo  $d$ , el diámetro de la armadura a la que se acople el separador. Además, se dispondrán, al menos, tres planos de separadores por tramo, acoplados a los cercos o estribos.

- Encofrado. Según subcapítulo EEE-Encofrados.

Los encofrados pueden ser de madera, cartón, plástico o metálicos, evitándose el metálico en tiempos fríos y los de color negro en tiempo soleado. Se colocarán dando la forma requerida al soporte y cuidando la estanquidad de la junta. Los de madera se humedecerán ligeramente, para no deformarlos, antes de verter el hormigón. En la colocación de las placas metálicas de encofrado y posterior vertido de hormigón, se evitará la disgregación del mismo, picándose o vibrándose sobre las paredes del encofrado. Tendrán fácil desencofrado, no utilizándose gasoil, grasas o similares.

Encofrado, aplomado y apuntalado del mismo, hormigonándose a continuación el soporte.

- Hormigonado y curado.

El hormigón colocado no presentará disgregaciones o vacíos en la masa, su sección en cualquier punto no se quedará disminuida por la introducción de elementos del encofrado ni otros.

Se verterá y compactará el hormigón dentro del molde mediante entubado, tolvas, etc.

Se vibrará y curará sin que se produzcan movimientos de las armaduras.

Terminado el hormigonado, se comprobará nuevamente su aplomado.

- Desencofrado.

Según se haya previsto, cumpliendo las prescripciones de los subcapítulos EEH-Hormigón armado y EEE-Encofrados.

Acabados

Los pilares presentarán las formas y texturas de acabado en función de la superficie encofrante elegida.

#### - *Control y aceptación*

Unidad y frecuencia de inspección: 2 comprobaciones por cada 1000 m<sup>2</sup> de planta.

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

- Replanteo:

- Verificación de distancia entre ejes de arranque de cimentación.

- Verificación de ángulos de esquina y singulares en arranque de cimentación.

- Diferencia entre eje real y de replanteo de cada planta. Mantenimiento de caras de soportes aplomadas.

- Colocación de armaduras.

- Longitudes de espera. Correspondencia en situación para la continuidad.

- Solapo de barras de pilares de última planta con las barras en tracción de las vigas.

- Continuidad de cercos en soportes, en los nudos de la estructura.

- Cierres alternativos de los cercos y atado a la armadura longitudinal.

- Utilización de separadores de armaduras, al encofrado.

- Encofrado.

- Dimensiones de la sección encofrada.

- Correcto emplazamiento.

- Estanquidad de juntas de tableros, función de la consistencia del hormigón y forma de compactación. Limpieza del encofrado.

- Vertido y compactación del hormigón.

- Curado del hormigón.

- Desencofrado:

- Tiempos en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.

- Orden para desencofrar.

- Comprobación final.

- Verificación del aplomado de soportes de la planta.

- Verificación del aplomado de soportes en la altura del edificio construida.

- Tolerancias.

- Se realizarán además las comprobaciones correspondientes del subcapítulo EEH-Hormigón armado.

- Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños en los elementos ya hormigonados.

### 10.3.- Medición y abono

- Metro lineal de soporte de hormigón armado.

Completamente terminado, de sección y altura especificadas, de hormigón de resistencia o dosificación especificados, de la cuantía del tipo acero especificada, incluyendo encofrado, elaboración, desencofrado y curado, según Instrucción EHE-08.

- Metro cúbico de hormigón armado para pilares.

Hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, en soportes de sección y altura determinadas incluso recortes, separadores, alambre de atado, puesta en obra, vibrado y curado del hormigón según Instrucción EHE-08, incluyendo encofrado y desencofrado.

### 10.4.- Mantenimiento.

**Uso;** La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa a los soportes construidos, en la que figurarán las solicitudes para las que han sido previstos.

Cuando se prevea una modificación que pueda alterar las solicitudes previstas en los soportes, será necesario el dictamen de un técnico competente.

No se realizarán perforaciones ni cajeados en los soportes de hormigón armado.

**Conservación;** Cada 5 años se realizará una inspección, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, observando si aparecen fisuras o cualquier otro tipo de lesión.

**Reparación. Reposición;** En el caso de ser observado alguno de los síntomas anteriores, será estudiado por técnico competente que dictaminará su importancia y peligrosidad y, en su caso, las reparaciones que deban realizarse.

### **Artículo 11.- Vigas de hormigón armado.**

Elementos estructurales, planos o de canto, de directriz recta y sección rectangular que salvan una determinada luz, soportando cargas principales de flexión.

#### 11.1.- De los componentes

##### **- Productos constituyentes**

- Hormigón para armar (HA), de resistencia o dosificación especificados en proyecto.
- Barras corrugadas de acero, de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

- El hormigón para armar y las barras corrugadas de acero deberán cumplir las condiciones indicadas en el subcapítulo EEH-Hormigón armado, para su aceptación.



- Otros componentes.

Deberán recibirse en obra conforme a la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

Se dispondrá de la información previa de las condiciones de apoyo de las vigas en los elementos estructurales que las sustentan.

Compatibilidad

Se tomarán las precauciones necesarias en ambientes agresivos, respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, de acuerdo con el artículo 37 de la Instrucción EHE-08, indicadas en el subcapítulo EEH-Hormigón armado.

Estas medidas incluyen la adecuada elección del tipo de cemento a emplear (según la Instrucción RC-08), de la dosificación y permeabilidad del hormigón, del espesor de recubrimiento de las armaduras, etc.

### 11.2.- De la ejecución

#### **- Preparación**

- Replanteo.

Pasado de niveles a pilares sobre la planta y antes de encofrar, verificar la distancia vertical entre los trazos de nivel de dos plantas consecutivas, y entre los trazos de la misma planta.

- Condiciones de diseño.

La disposición de las armaduras, así como el anclaje y solapes de las armaduras, se ajustará a las prescripciones de la Instrucción EHE-08 y de la norma NCSE-94, en caso de zona sísmica.

En zona sísmica, con aceleración sísmica de cálculo mayor o igual a 0,16g, siendo g la aceleración de la gravedad, no se podrán utilizar vigas planas, según el artículo 4.4.2 de la norma NBE NCSE-94.

#### **- Fases de ejecución**

La organización de los trabajos necesarios para la ejecución de las vigas es la misma para vigas planas y de canto: encofrado de la viga, armado y posterior hormigonado.

En el caso de vigas planas el hormigonado se realizará tras la colocación de las armaduras de negativos, siendo necesario el montaje del forjado.

En el caso de vigas de canto con forjados apoyados o empotrados, el hormigonado de la viga será anterior a la colocación del forjado, en el caso de forjados apoyados y tras la colocación del forjado, en el caso de forjados semiempotrados.

Además de las prescripciones del subcapítulo EEH-Hormigón armado, se seguirán las siguientes indicaciones particulares:

- Encofrado: según subcapítulo EEE-Encofrados.

Los fondos de las vigas quedarán horizontales y las caras laterales, verticales, formando ángulos rectos con aquellos.

- Colocación del armado.

Encofrada la viga, previo al hormigonado, se colocarán las armaduras longitudinales principales de tracción y compresión, y las transversales o cercos según la separación entre sí obtenida.

Se utilizarán calzos separadores y elementos de suspensión de las armaduras para obtener el recubrimiento adecuado y posición correcta de negativos en vigas.

Se colocarán separadores con distancias máximas de 100 cm. Se dispondrán, al menos, tres planos de separadores por vano, acoplados a los cercos o estribos.

- Hormigonado y curado.

Se seguirán las prescripciones del subcapítulo EEH-Hormigón armado.

El hormigón colocado no presentará disgregaciones o vacíos en la masa, su sección en cualquier punto no se quedará disminuida por la introducción de elementos del encofrado ni otros.

Se verterá y compactará el hormigón dentro del molde mediante entubado, tolvas, etc.

La compactación se realizará por vibrado. El vibrado se realizará de forma, que su efecto se extienda homogéneamente por toda la masa.

Se vibrará y curará sin que se produzcan movimientos de las armaduras.

- Desencofrado.

Según se haya previsto, cumpliendo las prescripciones de los subcapítulos EEH-Hormigón armado y EEE-Encofrados.

*- Control y aceptación*

Unidad y frecuencia de inspección: 2 comprobaciones por cada 1000 m<sup>2</sup> de planta.

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

- Niveles y replanteo.

- Pasados los niveles a pilares sobre la planta y antes de encofrar la siguiente verificar:

- Distancia vertical entre los trazos de nivel de dos plantas consecutivas.

- Diferencia entre trazos de nivel de la misma planta.

- Replanteo de ejes de vigas. Tolerancias entre ejes de viga real y de replanteo, según proyecto.

- Encofrado.

- Número y posición de puntales, adecuado.

- Superficie de apoyo de puntales y otros elementos, suficientes para repartir cargas.

- Fijación de bases y capiteles de puntales. Estado de piezas y uniones.

- Correcta colocación de codales y tirantes.

- Correcta disposición y conexión de piezas a cortaviento.

- Espesor de cofres, sopandas y tableros, adecuado en función del apuntalamiento.

- Dimensiones y emplazamiento correcto del encofrado de vigas y forjados.

- Estanquidad de juntas de tableros, función de la consistencia del hormigón y forma de compactación.

- Unión del encofrado al apuntalamiento, impidiendo todo movimiento lateral o incluso hacia arriba (levantamiento), durante el hormigonado.

- Fijación y templado de cuñas. Tensado de tirantes en su caso.

- Correcta situación de juntas estructurales, según proyecto.

- Colocación de piezas de forjado.

- Verificación de la adecuada colocación de las viguetas y tipo según la luz de forjado.

- Separación entre viguetas.

- Empotramiento de las viguetas en viga, antes de hormigonar. Longitud.

- Replanteo de pasatubos y huecos para instalaciones.

- Verificación de la adecuada colocación de cada tipo de bovedilla. Apoyos.

- No invasión de zonas de macizado o del cuerpo de vigas o de soportes con bovedillas.

- Colocación de armaduras.

- Longitudes de espera y solapo. Cortes de armadura. Correspondencia en situación para la continuidad.
- Colocación de armaduras de negativos en vigas. Longitudes respecto al eje del soporte.
- Separación de barras. Agrupación de barras en paquetes o capas evitando el tamizado del hormigón.
- Anclaje de barras en vigas extremo de pórtico o brochales.
- Colocación de las armaduras de negativos de forjados. Longitudes respecto al eje de viga.
- Colocación de la armadura de reparto en la losa superior de forjado. Distancia entre barras.
- Vertido y compactación del hormigón.
- Espesor de la losa superior de forjados.
  
- Juntas.
- Correcta situación de juntas en vigas.
- Distancia máxima de juntas de retracción en hormigonado continuo tanto en largo como en ancho, 16 m.
  
- Curado del hormigón: según especificaciones del subcapítulo EEH-Hormigón Armado.
- Desencofrado:
- Tiempos en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.
- Orden de desapuntalamiento.
  
- Comprobación final.
- Flechas y contraflechas excesivas, o combas laterales: investigación.
- Tolerancias.
  
- Se realizarán además las comprobaciones correspondientes del subcapítulo EEH-Hormigón armado.
  
- Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

#### *Conservación hasta la recepción de las obras*

Se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños en los elementos ya hormigonados.

#### 11.3.- Medición y abono

· Metro cúbico de hormigón armado para vigas y zunchos.

Hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, en vigas o zunchos de la sección determinada, incluso recortes, encofrado, vibrado, curado y desencofrado, según Instrucción EHE-08.

#### 11.4.- Mantenimiento.

**Uso;** La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa a las vigas construidas, en la que figurarán las sobrecargas para las que han sido previstas.

No se realizarán perforaciones ni oquedades en las vigas de hormigón armado.

**Conservación;** Las vigas, salvo haberlo previsto con anterioridad, no estarán expuestas a humedad habitual y se denunciará cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuación. Cada 5 años se realizará una inspección, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, observando si aparecen fisuras, flechas excesivas o cualquier otro tipo de lesión.

**Reparación. Reposición;** En el caso de ser observado alguno de los síntomas anteriores, será estudiado por técnico competente que dictaminará su importancia y peligrosidad y, en su caso, las reparaciones que deban realizarse.

**Artículo 12.- Albañilería.****12.1.- Fábrica de ladrillo.**

Cerramiento de ladrillo cerámico tomado con mortero compuesto por cemento y/ o cal, arena, agua y a veces aditivos, que constituye fachadas compuestas de varias hojas, con / sin cámara de aire, pudiendo ser sin revestir (ladrillo caravista), o con revestimiento, de tipo continuo o aplacado.

## 12.1.1.- De los componentes

- *Productos constituyentes*

- *Cerramiento sin cámara de aire: estará formado por las siguientes hojas:*

- Con / sin revestimiento exterior: si el aislante se coloca en la parte exterior de la hoja principal de ladrillo, podrá ser de mortero cola armado con malla de fibra de vidrio de espesor mínimo acabado con revestimiento plástico delgado, etc. Si el aislante se coloca en la parte interior, podrá ser de mortero bastardo (Cemento:cal:arena), etc.

- Hoja principal de ladrillo, formada por :

- Ladrillos: cumplirán las siguientes condiciones que se especifican en el Pliego general de condiciones para la recepción de los ladrillos cerámicos en las obras de construcción, RL-88. Los ladrillos presentarán regularidad de dimensiones y forma que permitan la obtención de tendeles de espesor uniforme, igualdad de hiladas, paramentos regulares y asiento uniforme de las fábricas, satisfaciendo para ello las características dimensionales y de forma. Para asegurar la resistencia mecánica, durabilidad y aspecto de las fábricas, los ladrillos satisfarán las condiciones relativas a masa, resistencia a compresión, heladicidad, eflorescencias, succión y coloración especificadas. Los ladrillos no presentarán defectos que deterioren el aspecto de las fábricas y de modo que se asegure su durabilidad; para ello, cumplirán las limitaciones referentes a fisuras, exfoliaciones y desconchados por caliche.

- Mortero: en la confección de morteros, se utilizarán las cales aéreas y orgánicas clasificadas en la Instrucción para la Recepción de Cales RCA-92. Las arenas empleadas cumplirán las limitaciones relativas a tamaño máximo de granos, contenido de finos, granulometría y contenido de materia orgánica establecidas en la Norma NBE FL-90. Asimismo se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas. En caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros., especificadas en las normas UNE. Por otro lado, el cemento utilizado cumplirá las exigencias en cuanto a composición, características mecánicas, físicas y químicas que establece la Instrucción para la recepción de cementos RC-08.

Los posibles aditivos incorporados al mortero antes de o durante el amasado, llegarán a obra con la designación correspondiente según normas UNE, así como la garantía del fabricante de que el aditivo, agregado en las proporciones y condiciones previstas, produce la función principal deseada. Las mezclas preparadas, (envasadas o a granel) en seco para morteros llevarán el nombre del fabricante y la dosificación según la Norma NBE-FL-90, así como la cantidad de agua a añadir para obtener las resistencias de los morteros tipo.

La resistencia a compresión del mortero estará dentro de los mínimos establecidos en la Norma NBE FL-90; su consistencia, midiendo el asentamiento en cono de Abrams, será de 17+ - 2 cm. Asimismo, la dosificación seguirá lo establecido en la Norma NBE FL-90 (Tabla 3.5), en cuanto a partes en volumen de sus componentes.

En caso de fábrica de ladrillo caravista, será adecuado un mortero algo menos resistente que el ladrillo: un M-8 para un ladrillo R-10, o un M-16 para un ladrillo R-20.

- Revestimiento intermedio: se colocará sólo en caso de que la hoja exterior sea de ladrillo caravista. Será de enfoscado de mortero bastardo (Cemento:cal:arena), mortero de cemento hidrófugo, etc.

- Aislamiento térmico: podrá ser de lana mineral, paneles de poliuretano, de poliestireno expandido, de poliestireno extrusionado, etc., según las especificaciones recogidas en el subcapítulo ENT Termoacústicos del presente Pliego de Condiciones.

- Hoja interior: (sólo en caso de que el aislamiento vaya colocado en el interior): podrá ser de hoja de ladrillo cerámico, panel de cartón-yeso sobre estructura portante de perfiles de acero galvanizado, panel de cartón-yeso con aislamiento térmico incluido, fijado con mortero, etc.

- Revestimiento interior: será de guarnecido y enlucido de yeso y cumplirá lo especificado en el pliego del apartado ERPG Guarnecidos y enlucidos.

• *Cerramiento con cámara de aire ventilada: estará formado por las siguientes hojas:*

- Con / sin revestimiento exterior: podrá ser mediante revestimiento continuo o bien mediante aplacado pétreo, fibrocemento, cerámico, compuesto, etc.

- Hoja principal de ladrillo.

- Cámara de aire: podrá ser ventilada o semiventilada. En cualquier caso tendrá un espesor mínimo de 4 cm y contará con separadores de acero galvanizado con goterón. En caso de revestimiento con aplacado, la ventilación se producirá a través de los elementos del mismo.

- Aislamiento térmico.

- Hoja interior.

- Revestimiento interior.

**- Control y aceptación**

· Ladrillos:

Cuando los ladrillos suministrados estén amparados por el sello INCE, la dirección de obra podrá simplificar la recepción, comprobando únicamente el fabricante, tipo y clase de ladrillo, resistencia a compresión en kp/cm<sup>2</sup>, dimensiones nominales y sello INCE, datos que deberán figurar en el albarán y, en su caso, en el empaquetado. Lo mismo se comprobará cuando los ladrillos suministrados procedan de Estados miembros de la Unión Europea, con especificaciones técnicas específicas, que garanticen objetivos de seguridad equivalentes a los proporcionados por el sello INCE.

- Identificación, clase y tipo. Resistencia (según RL-88). Dimensiones nominales.

- Distintivos: Sello INCE-AENOR para ladrillos caravista.

- Ensayos: con carácter general se realizarán ensayos, conforme lo especificado en el Pliego General de Condiciones para la Recepción de los Ladrillos Cerámicos en las Obras de Construcción, RL-88 de características dimensionales y defectos, nódulos de cal viva, succión de agua y masa. En fábricas caravista, los ensayos a realizar, conforme lo especificado en las normas UNE, serán absorción de agua, eflorescencias y heladicidad. En fábricas exteriores en zonas climáticas X e Y se realizarán ensayos de heladicidad.

· Morteros:

- Identificación:

- Mortero: tipo. Dosificación.

- Cemento: tipo, clase y categoría.

- Agua: fuente de suministro.

- Cales: tipo. Clase.

- Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.

- Distintivos:

- Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.

- Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.

- Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.

- Ensayos:
- Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.
- Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Oxido de aluminio. Puzolanidad.
- Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO<sub>3</sub>, ión Cloro Cl<sup>-</sup>, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.
- Cales: análisis químico de cales en general según RCA-92, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.
- Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.

· Aislamiento térmico:

Cumplirá todo lo referente a control y aceptación especificado en el subcapítulo ENT Termoacústicos, del presente Pliego de Condiciones.

· Panel de cartón-yeso:

Cumplirá todo lo referente a control y aceptación especificado en el subcapítulo EFT Tabiques y tableros, del presente Pliego de Condiciones.

· Revestimiento interior y exterior:

Cumplirá todo lo referente a control y aceptación especificado en el subcapítulo ERP Paramentos, del presente Pliego de Condiciones.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

### El soporte

Se exigirá la condición de limitación de flecha a los elementos estructurales flectados: vigas de borde o remates de forjado.

Se comprobará el nivel del forjado terminado y si hay alguna irregularidad se rellenará con una torta de mortero

Los perfiles metálicos de los dinteles que conforman los huecos se protegerán con pintura antioxidante, antes de su colocación.

### Compatibilidad

Se seguirán las recomendaciones para la utilización de cemento en morteros para muros de fábrica de ladrillo dadas en la Norma NBE FL-90 (Tabla 3.1).

En caso de fachada, la hoja interior del cerramiento podrá ser de paneles de cartón-yeso cuando no lleve instalaciones empotradas o éstas sean pequeñas.

Cuando el aislante empleado se vea afectado por el contacto con agua se emplearán separadores para dejar al menos 1 cm entre el aislante y la cara interna de la hoja exterior.

El empleo de lana de roca o fibra de vidrio hidrofugados en la cámara del aplacado, será sopesado por el riesgo de humedades y de condensación intersticial en climas fríos que requerirían el empleo de barreras de vapor.

En caso de cerramiento de fachada revestido con aplacado, se valorará la repercusión del material de sellado de las juntas en la mecánica del sistema, y la generación de manchas en el aplacado.

En caso de fábricas de ladrillos sílicocalcareos se utilizarán morteros de cal o bastardos.

### 12.1.2.- De la ejecución.

#### **- Preparación**

Estará terminada la estructura, se dispondrá de los precercos en obra y se marcarán niveles en planta. En cerramientos exteriores, se sacarán planos y de ser necesario se recortarán voladizos.

Antes del inicio de las fábricas cerámicas, se replantearán; realizado el replanteo, se colocarán miras escantilladas a distancias no mayores que 4 m, con marcas a la altura de cada hilada.

Los ladrillos se humedecerán en el momento de su colocación, para que no absorban el agua del mortero, regándose los ladrillos, abundantemente, por aspersion o por inmersión, apilándolos para que al usarlos no goteen.

#### **- Fases de ejecución**

- En general:

Las fábricas cerámicas se levantarán por hiladas horizontales enteras, salvo cuando 2 partes tengan que levantarse en distintas épocas, en cuyo caso la primera se dejará escalonada.

Las llagas y tendeles tendrán en todo el grueso y altura de la fabrica el espesor especificado. El espacio entre la última hilada y el elemento superior, se rellenará con mortero cuando hayan transcurrido un mínimo de 24 horas.

Los encuentros de esquinas o con otras fábricas, se harán mediante enjarjes en todo su espesor y en todas las hiladas.

Los dinteles de los huecos se realizará mediante viguetas pretensadas, perfiles metálicos, ladrillo a sardinel, etc.

Las fábricas de ladrillo se trabajarán siempre a una temperatura ambiente que oscile entre 5 y 40°C. Si se sobrepasan estos límites, 48 horas después, se revisará la obra ejecutada.

Durante la ejecución de las fábricas cerámicas, se adoptarán las siguientes protecciones:

- Contra la lluvia: las partes recientemente ejecutadas se protegerán con láminas de material plástico o similar, para evitar la erosión de las juntas de mortero.
- Contra el calor: en tiempo seco y caluroso, se mantendrá húmeda la fábrica recientemente ejecutada, para evitar el riesgo de una rápida evaporación del agua del mortero.
- Contra heladas: si ha helado antes de iniciar el trabajo, se revisará escrupulosamente lo ejecutado en las 48 horas anteriores, demoliéndose las zonas dañadas. Si la helada se produce una vez iniciado el trabajo, se suspenderá protegiendo lo recientemente construido.
- Contra derribos: hasta que las fábricas no estén estabilizadas, se arriostrarán y apuntalarán.
- Cuando el viento sea superior a 50 km/h, se suspenderán los trabajos y se asegurarán las fábricas de ladrillo realizadas.

La terminación de los antepechos y del peto de las azoteas se podrá realizar con el propio ladrillo mediante un remate a sardinel, o con otros materiales, aunque siempre con pendiente suficiente para evacuar el agua, y disponiendo siempre un cartón asfáltico, e irán provistas de un goterón.

En cualquier caso, la hoja exterior de ladrillo apoyará 2/3 de su profundidad en el forjado.

Se dejarán juntas de dilatación cada 20m.

En caso de que el cerramiento de ladrillo constituya una medianera, irá anclado en sus 4 lados a elementos estructurales verticales y horizontales, de manera que quede asegurada su estabilidad, cuidando que los posibles desplomes no invadan una de las propiedades.

El paño de cerramiento dispondrá al menos de 60mm de apoyo.

- En caso de cerramiento de fachada compuesto de varias hojas y cámara de aire:

Se levantará primero el cerramiento exterior y se preverá la eliminación del agua que pueda acumularse en la cámara de aire. Asimismo se eliminarán los contactos entre las dos hojas del cerramiento, que pueden producir humedades en la hoja interior.

La cámara se ventilará disponiendo orificios en las hojas de fábrica de ladrillo caravista o bien mediante llagas abiertas en la hilada inferior.

Se dejarán sin colocar uno de cada 4 ladrillos de la primera hilada para poder comprobar la limpieza del fondo de la cámara tras la construcción del paño completo.

En caso de ladrillo caravista con juntas verticales a tope, se trasdosará la cara interior con mortero hidrófugo.

En caso de recurrir a angulares para resolver las desigualdades del frente de los forjados y dar continuidad a la hoja exterior del cerramiento por delante de los soportes, dichos angulares estarán galvanizados y no se harán soldaduras en obra.

- En caso de cerramiento de fachada aplacado con cámara de aire:

Los orificios que deben practicarse en el aislamiento para el montaje de los anclajes puntuales deberán ser rellenados posteriormente con proyectores portátiles del mismo aislamiento o recortes del mismo adheridos con colas compatibles. En aplacados ventilados fijados mecánicamente y fuertemente expuestos a la acción del agua de lluvia, deberán sellarse las juntas.

- En caso de cerramiento de fachada con aplacado tomado con mortero, sin cámara de aire:

Se rellenarán las juntas horizontales con mortero de cemento compacto en todo su espesor; el aplacado se realizará después de que el muro de fábrica haya tenido su retracción más importante (45 días después de su terminación).

Acabados

Las fábricas cerámicas quedarán planas y aplomadas, y tendrán una composición uniforme en toda su altura.

#### - **Control y aceptación**

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: 2 cada 400 m<sup>2</sup> en fábrica caravista y cada 600 m<sup>2</sup> en fábrica para revestir.

- Replanteo:

- Se comprobará si existen desviaciones respecto a proyecto en cuanto a replanteo y espesores de las hojas.

- En caso de cerramientos exteriores, las juntas de dilatación, estarán limpias y aplomadas. Se respetarán las estructurales siempre.

- Ejecución:

- Barrera antihumedad en arranque de cimentación.

- Enjarjes en los encuentros y esquinas de muros.



- Colocación de piezas: existencia de miras aplomadas, limpieza de ejecución, traba.
- Aparejo y espesor de juntas en fábrica de ladrillo caravista.
- Dinteles: dimensión y entrega.
- Arriostramiento durante la construcción.
- Revoco de la cara interior de la hoja exterior del cerramiento en fábrica caravista.
- Holgura del cerramiento en el encuentro con el forjado superior ( de 2 cm y relleno a las 24 horas).
  - Aislamiento térmico:
    - Espesor y tipo.
    - Correcta colocación. Continuidad.
    - Puentes térmicos (capialzados, frentes de forjados soportes).
  - Comprobación final:
    - Planeidad. Medida con regla de 2 m.
    - Desplome. No mayor de 10 mm por planta, ni mayor de 30 mm en todo el edificio.
    - En general, toda fábrica de ladrillo hueco deberá ir protegida por el exterior (enfoscado, aplacado, etc.)
  - Prueba de servicio:
    - Estanquidad de paños de fachada al agua de escorrentía.

#### 12.1.3.- Medición y abono

Metro cuadrado de cerramiento de ladrillo cerámico tomado con mortero de cemento y o cal, de una o varias hojas, con o sin cámara de aire, con o sin enfoscado de la cara interior de la hoja exterior con mortero de cemento, incluyendo o no aislamiento térmico, con o sin revestimiento interior y exterior, con o sin trasdosado interior, aparejada, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de los ladrillos y limpieza, incluso ejecución de encuentros y elementos especiales, medida deduciendo huecos superiores a 1 m<sup>2</sup>.

#### 12.1.4.- Mantenimiento.

**Uso;** No se permitirán sobrecargas de uso superiores a las previstas, ni alteraciones en la forma de trabajo de los

elementos estructurales o en las condiciones de arriostramiento.

Sin la autorización del técnico competente no se abrirán huecos en muros resistentes o de arriostramiento, ni se permitirá la ejecución de rozas de profundidad mayor a 1/6 del espesor del muro, ni se realizará ninguna alteración en la fachada.

**Conservación;** Cuando se precise la limpieza de la fábrica de ladrillo con cara vista, se lavará con cepillo y agua, o una solución de ácido acético.

**Reparación. Reposición;** En general, cada 10 años, o antes si fuera apreciada alguna anomalía se realizará una inspección, observando si aparecen en alguna zona fisuras de retracción, o debidas a asientos o a otras causas. Cualquier alteración apreciable debida a desplomes, fisuras o envejecimiento indebido, deberá ser analizada por técnico competente que dictaminará su importancia y peligrosidad, y en su caso las reparaciones que deban realizarse.

#### **12.2.- Tabiques cerámicos.**

Tabique de ladrillo cerámico tomado con mortero de cemento y/o cal o yeso, que constituye particiones interiores.

#### 12.2.1.- De los componentes

**- Productos constituyentes**

- Ladrillos:

Los ladrillos utilizados cumplirán las siguientes condiciones que se especifican en el Pliego general de condiciones para la recepción de los ladrillos cerámicos en las obras de construcción, RL-88:

Los ladrillos presentarán regularidad de dimensiones y forma que permitan la obtención de tendeles de espesor uniforme, igualdad de hiladas, paramentos regulares y asiento uniforme de las fábricas, satisfaciendo para ello las características dimensionales y de forma. Para asegurar la resistencia mecánica, durabilidad y aspecto de las fábricas, los ladrillos satisfarán las condiciones relativas a masa, resistencia a compresión, heladicidad, eflorcencias, succión y coloración especificadas.

Los ladrillos no presentarán defectos que deterioren el aspecto de las fábricas y de modo que se asegure su durabilidad; para ello, cumplirán las limitaciones referentes a fisuras, exfoliaciones y desconchados por caliche.

- Mortero:

En la confección de morteros, se utilizarán las cales aéreas y orgánicas clasificadas en la Instrucción para la Recepción de Cales RCA-92. Las arenas empleadas cumplirán las limitaciones relativas a tamaño máximo de granos, contenido de finos, granulometría y contenido de materia orgánica establecidas en la Norma NBE FL-90. Asimismo se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas. En caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros., especificadas en las normas UNE. Por otro lado, el cemento utilizado cumplirá las exigencias en cuanto a composición, características mecánicas, físicas y químicas que establece la Instrucción para la recepción de cementos RC-08.

Los posibles aditivos incorporados al mortero antes de o durante el amasado, llegarán a obra con la designación correspondiente según normas UNE, así como la garantía del fabricante de que el aditivo, agregado en las proporciones y condiciones previstas, produce la función principal deseada. Las mezclas preparadas, (envasadas o a granel) en seco para morteros llevarán el nombre del fabricante y la dosificación según la Norma NBE-FL-90, así como la cantidad de agua a añadir para obtener las resistencias de los morteros tipo.

La resistencia a compresión del mortero estará dentro de los mínimos establecidos en la Norma NBE FL-90; su consistencia, midiendo el asentamiento en cono de Abrams, será de  $17 \pm 2$  cm. Asimismo, la dosificación seguirá lo establecido en la Norma NBE FL-90 (Tabla 3.5), en cuanto a partes en volumen de sus componentes.

- Revestimiento interior:

Será de guarnecido y enlucido de yeso, etc. Cumplirá las especificaciones recogidas en el subcapítulo ERP Paramentos del presente Pliego de Condiciones.

**- Control y aceptación**

- Ladrillos:

Cuando los ladrillos suministrados estén amparados por el sello INCE, la dirección de obra podrá simplificar la recepción, comprobando únicamente el fabricante, tipo y clase de ladrillo, resistencia a compresión en  $\text{kp/cm}^2$ , dimensiones nominales y sello INCE, datos que deberán figurar en el albarán y, en su caso, en el empaquetado. Lo mismo se comprobará cuando los ladrillos suministrados procedan de Estados miembros de la Unión Europea, con especificaciones técnicas específicas, que garanticen objetivos de seguridad equivalentes a los proporcionados por el sello INCE.

- Identificación, clase y tipo. Resistencia (según RL-88). Dimensiones nominales.

- Distintivos: Sello INCE-AENOR para ladrillos caravista.

- Con carácter general se realizarán ensayos, conforme lo especificado en el Pliego General de Condiciones para la Recepción de los Ladrillos Cerámicos en las Obras de Construcción, RL-88 de características dimensionales y defectos, nódulos de cal viva, succión de agua y masa. En fábricas caravista, los ensayos a realizar, conforme lo especificado en las normas UNE, serán absorción de agua, eflorescencias y heladicidad. En fábricas exteriores en zonas climáticas X e Y se realizarán ensayos de heladicidad.

- Morteros:

- Identificación:

- Mortero: tipo. Dosificación.

- Cemento: tipo, clase y categoría.

- Agua: fuente de suministro.

- Cales: tipo. Clase.

- Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.

- Distintivos:

- Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.

- Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.

- Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.

- Ensayos:

- Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.

- Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Oxido de aluminio. Puzolanidad.

- Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO<sub>3</sub>, ión Cloro Cl<sup>-</sup>, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.

- Cales: análisis químico de cales en general según RCA-92, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.

- Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

Se exigirá la condición de limitación de flecha a los elementos estructurales flectados: vigas de borde o remates de forjado.

Se comprobará el nivel del forjado terminado y si hay alguna irregularidad se rellenará con una torta de mortero

Compatibilidad

Se seguirán las recomendaciones para la utilización de cemento en morteros para muros de fábrica de ladrillo dadas en la Norma NBE FL-90 (Tabla 3.1).

### 12.2.2.- De la ejecución

#### **- Preparación**

Estará terminada la estructura, se dispondrá de los precercos en obra y se marcarán niveles en planta. Antes del inicio de las fábricas cerámicas, se replantearán; realizado el replanteo, se colocarán miras escantilladas a distancias no mayores que cuatro m, con marcas a la altura de cada hilada.

Los ladrillos se humedecerán en el momento de su colocación, para que no absorban el agua del mortero, regándose los ladrillos, abundantemente, por aspersion o por inmersión, apilándolos para que al usarlos no goteen.

**- Fases de ejecución**

Las fábricas cerámicas se levantarán por hiladas horizontales enteras, salvo cuando dos partes tengan que levantarse en distintas épocas, en cuyo caso la primera se dejará escalonada.

Los encuentros de esquinas o con otras fábricas, se harán mediante enjarjes en todo su espesor y en todas las hiladas.

Entre la hilada superior del tabique y el forjado o elemento horizontal de arriostramiento, se dejará una holgura de 2 cm que se rellenará transcurridas un mínimo de 24 horas con pasta de yeso o con mortero de cemento.

El encuentro entre tabiques con elementos estructurales, se hará de forma que no sean solidarios. Las rozas tendrán una profundidad no mayor que 4 cm. Sobre ladrillo macizo y de un canuto sobre ladrillo hueco. El ancho no será superior a dos veces su profundidad. Se ejecutarán preferentemente a máquina una vez guarnecido el tabique.

Los dinteles de huecos superiores a 100 cm, se realizarán por medio de arcos de descarga o elementos resistentes.

Las fábricas de ladrillo se trabajarán siempre a una temperatura ambiente que oscile entre cinco y cuarenta grados centígrados (5 a 40 °C). Si se sobrepasan estos límites, 48 horas después, se revisará la obra ejecutada.

Cuando el viento sea superior a 50 km/h, se suspenderán los trabajos y se asegurarán las fábricas de ladrillo realizadas.

Durante la ejecución de las fábricas cerámicas, se adoptarán las siguientes protecciones:

- Contra la lluvia: las partes recientemente ejecutadas se protegerán con láminas de material plástico o similar, para evitar la erosión de las juntas de mortero.
- Contra el calor: en tiempo seco y caluroso, se mantendrá húmeda la fábrica recientemente ejecutada, para evitar el riesgo de una rápida evaporación del agua del mortero.
- Contra heladas: si ha helado antes de iniciar el trabajo, se revisará escrupulosamente lo ejecutado en las 48 horas anteriores, demoliéndose las zonas dañadas. Si la helada se produce una vez iniciado el trabajo, se suspenderá protegiendo lo recientemente construido.
- Contra derribos: hasta que las fábricas no estén estabilizadas, se arriostrarán y apuntalarán.

**- Acabados**

Las fábricas cerámicas quedarán planas y aplomadas, y tendrán una composición uniforme en toda su altura.

**- Control y aceptación**

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: 2 cada planta.

- Replanteo:
  - Adecuación a proyecto.
  - Comprobación de espesores (tabiques con conducciones de diámetro  $> \text{ó} = 2$  cm serán de hueco doble).
  - Comprobación de huecos de paso, y de desplomes y escuadría del cerco o premarco.

- Ejecución del tabique:
  - Unión a otros tabiques.
  - Encuentro no solidario con los elementos estructurales verticales.
  - Holgura de 2 cm en el encuentro con el forjado superior rellena a las 24 horas con pasta de yeso.
- Comprobación final:
  - Planeidad medida con regla de 2 m.
  - Desplome inferior a 1 cm en 3 m de altura.
  - Fijación al tabique del cerco o premarco (huecos de paso, descuadres y alabeos).
  - Rozas distanciadas al menos 15 cm de cercos rellenas a las 24 horas con pasta de yeso.

### 12.2.3.- Medición y abono.

Metro cuadrado de fábrica de ladrillo cerámico tomado con mortero de cemento y/o cal o yeso, aparejada, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de los ladrillos y limpieza, ejecución de encuentros y elementos especiales, medida deduciendo huecos superiores a 1 m<sup>2</sup>.

### 12.2.4.- Mantenimiento.

**Uso;** No se colgarán elementos ni se producirán empujes que puedan dañar la tabiquería. Los daños producidos por escapes de agua o condensaciones se repararán inmediatamente.

**Conservación;** Cuando se precise la limpieza de la fábrica de ladrillo con cara vista, se lavará con cepillo y agua, o una solución de ácido acético.

**Reparación. Reposición;** En caso de particiones interiores, cada 10 años en locales habitados, cada año en locales inhabitados, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, se realizará una revisión de la tabiquería, inspeccionando la posible aparición de fisuras, desplomes o cualquier otro tipo de lesión. En caso de ser observado alguno de estos síntomas, será estudiado por técnico competente, que dictaminará su importancia y, en su caso, las reparaciones que deban efectuarse.

## **12.3.- Guarnecido y enlucido de yeso.**

Revestimiento continuo de paramentos interiores, maestreados o no, de yeso, pudiendo ser monocapa, con una terminación final similar al enlucido o bicapa, con un guarnecido de 1 a 2 cm de espesor realizado con pasta de yeso grueso (YG) y una capa de acabado o enlucido de menos de 2 mm de espesor realizado con yeso fino (YF); ambos tipos podrán aplicarse manualmente o mediante proyectado.

### 12.3.1.- De los componentes

#### **- Productos constituyentes**

- Yeso grueso (YG): se utilizará en la ejecución de guarnecidos y se ajustará a las especificaciones relativas a su composición química, finura de molido, resistencia mecánica a flexotracción y trabajabilidad recogidas en el Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas RY-85.
- Yeso fino (YF): se utilizará en la ejecución de enlucidos y se ajustará a las especificaciones relativas a su composición química, finura de molido, resistencia mecánica a flexotracción y trabajabilidad recogidas en el Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas RY-85.
- Aditivos: plastificantes, retardadores del fraguado, etc.
- Agua.
- Guardavivos: podrá ser de chapa de acero galvanizada, etc.

**- Control y aceptación**

• Yeso:

- Identificación de yesos y correspondencia conforme a proyecto.
- Distintivos: Sello INCE / Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.
- Ensayos: identificación, tipo, muestreo, agua combinada, índice de pureza, contenido en  $SO_4Ca+1/2H_2O$ , determinación del PH, finura de molido, resistencia a flexotracción y trabajabilidad detallados en el Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas RY-85.

• Agua:

- Fuente de suministro.
- Ensayos: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos  $SO_3$ , ión Cloro  $Cl^-$ , hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.
- Lotes: según EHE-08 suministro de aguas no potables sin experiencias previas.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

**El soporte**

La superficie a revestir con el guarnecido estará limpia y humedecida.

El guarnecido sobre el que se aplique el enlucido deberá estar fraguado y tener consistencia suficiente para no desprenderse al aplicar éste. La superficie del guarnecido deberá estar, además, rayada y limpia.

**Compatibilidad**

No se revestirán con yeso las paredes y techos de locales en los que esté prevista una humedad relativa habitual superior al 70%, ni en aquellos locales que frecuentemente hayan de ser salpicados por agua, como consecuencia de la actividad desarrollada.

No se revestirán directamente con yeso las superficies metálicas, sin previamente revestirlas con una superficie cerámica. Tampoco las superficies de hormigón realizadas con encofrado metálico si previamente no se han dejado rugosas mediante rayado o salpicado con mortero.

**12.3.2.- De la ejecución.**

**- Preparación**

En las aristas verticales de esquina se colocarán guardavivos, aplomándolos y punteándolo con pasta de yeso su parte perforada. Una vez colocado se realizará una maestra a cada uno de sus lados.

En caso de guarnecido maestreado, se ejecutarán maestras de yeso en bandas de al menos 12 mm de espesor, en rincones, esquinas y guarniciones de huecos de paredes, en todo el perímetro del techo y en un mismo paño cada 3 m como mínimo.

Previamente al revestido, se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas y repasado la pared, tapando los desperfectos que pudiera haber; asimismo se habrán recibido los ganchos y repasado el techo.

Los muros exteriores deberán estar terminados, incluso el revestimiento exterior si lo lleva, así como la cubierta del edificio o tener al menos tres forjados sobre la plante en que se va a realizar el guarnecido.

Antes de iniciar los trabajos se limpiará y humedecerá la superficie que se va a revestir.

**- Fases de ejecución**

No se realizará el guarnecido cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5 °C

La pasta de yeso se utilizará inmediatamente después de su amasado, sin adición posterior de agua.

Se aplicará la pasta entre maestras, apretándola contra la superficie, hasta enrasar con ellas. El espesor del guarnecido será de 12 mm y se cortará en las juntas estructurales del edificio.

Se evitarán los golpes y vibraciones que puedan afectar a la pasta durante su fraguado.

Cuando el espesor del guarnecido deba ser superior a 15 mm, deberá realizarse por capas sucesivas de este espesor máximo, previo fraguado de la anterior, terminada rayada para mejorar la adherencia.

#### **- Acabados**

Sobre el guarnecido fraguado se enlucirá con yeso fino terminado con llana, quedando a línea con la arista del guardavivos, consiguiendo un espesor de 3 mm.

#### **- Control y aceptación**

Controles durante la ejecución: puntos de observación

Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, 2 cada 200 m<sup>2</sup>. Interiores, 2 cada 4 viviendas o equivalente.

- Comprobación del soporte:

- Se comprobará que el soporte no esté liso (rugoso, rayado, picado, salpicado de mortero), que no haya elementos metálicos en contacto y que esté húmedo en caso de guarnecidos.

- Ejecución:

- Se comprobará que no se añada agua después del amasado.

- Comprobar la ejecución de maestras u disposición de guardavivos.

- Comprobación final:

- Se verificará espesor según proyecto.

- Comprobar planeidad con regla de 1 m.

- Ensayo de dureza superficial del guarnecido de yeso según las normas UNE; el valor medio resultante deberá ser mayor que 45 y los valores locales mayores que 40, según el CSTB francés, DTU n°2.

#### 12.3.3.- Medición y abono

Metro cuadrado de guarnecido con o sin maestreado y enlucido, realizado con pasta de yeso sobre paramentos verticales u horizontales, acabado manual con llana, incluso limpieza y humedecido del soporte, deduciendo los huecos y desarrollando las mochetas.

#### 12.3.4.- Mantenimiento.

**Uso;** Las paredes y techos con revestimiento de yeso no se someterán a humedad relativa habitual superior al 70% o salpicado frecuente de agua. No se admitirá la sujeción de elementos pesados en el espesor del revestimiento de yeso. Si el yeso se revistiera a su vez con pintura, ésta deberá ser compatible con el mismo.

**Conservación;** Se realizará inspecciones periódicas para detectar desconchados, abombamientos, humedades estado de los guardavivos, etc.

**Reparación. Reposición;** Las reparaciones del revestimiento por deterioro u obras realizadas que le afecten, se realizarán con los mismos materiales utilizados en el revestimiento original.

Cuando se aprecie alguna anomalía en el revestimiento de yeso, se levantará la superficie afectada y se estudiará la causa por técnico competente que dictaminará su importancia y en su caso, las reparaciones que deban efectuarse. Cuando se efectúen reparaciones en los revestimientos de yeso, se revisará el estado de los guardavivos, sustituyendo aquellos que estén deteriorados.

## 12.4.- Enfoscados

Revestimiento continuo para acabados de paramentos interiores o exteriores con morteros de cemento, de cal, o mixtos, de 2 cm de espesor, maestreados o no, aplicado directamente sobre las superficies a revestir, pudiendo servir de base para un revoco u otro tipo de acabado.

### 12.4.1.- De los componentes.

#### **- Productos constituyentes**

- Material aglomerante:

- Cemento, cumplirá las condiciones fijadas en la Instrucción para la Recepción de cementos RC-08 en cuanto a composición, prescripciones mecánicas, físicas, y químicas.

- Cal: apagada, se ajustará a lo definido en la Instrucción para la Recepción de Cales RCA-92.

- Arena :

Se utilizarán arenas procedentes de río, mina, playa , machaqueo o mezcla de ellas, pudiendo cumplir las especificaciones en cuanto a contenido de materia orgánica, impurezas, forma y tamaño de los granos y volumen de huecos recogidas en NTE-RPE.

- Agua:

Se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas; en caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros,... especificadas en las Normas UNE.

- Aditivos: plastificante, hidrofugante, etc.
- Refuerzo: malla de tela metálica, armadura de fibra de vidrio etc.

#### **- Control y aceptación**

- Morteros:

- Identificación:

- Mortero: tipo. Dosificación.

- Cemento: tipo, clase y categoría.

- Agua: fuente de suministro.

- Cales: tipo. Clase.

- Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.

- Distintivos:

- Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.

- Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.

- Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.

- Ensayos:

- Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.

- Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Oxido de aluminio. Puzolanidad.

- Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO<sub>3</sub>, ión Cloro Cl<sup>-</sup>, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.

- Cales: análisis químico de cales en general según RCA-92, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.

- Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que



acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

El soporte deberá presentar una superficie limpia y rugosa.

En caso de superficies lisas de hormigón, será necesario crear en la superficie rugosidades por picado, con retardadores superficiales del fraguado o colocando una tela metálica.

Según sea el tipo de soporte (con cal o sin cal), se podrán elegir las proporciones en volumen de cemento, cal y arena según Tabla 1 de NTE-RPE.

Si el paramento a enfoscarse es de fábrica de ladrillo, se rascarán las juntas, debiendo estar la fábrica seca en su interior.

Compatibilidad

No son aptas para enfoscarse las superficies de yeso, ni las realizadas con resistencia análoga o inferior al yeso. Tampoco lo son las superficies metálicas que no hayan sido forradas previamente con piezas cerámicas.

#### 12.4.2.- De la ejecución.

##### **- Preparación**

Se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas, bajantes, canalizaciones y demás elementos fijados a los paramentos.

Ha fraguado el mortero u hormigón del soporte a revestir.

Para enfoscados exteriores estará terminada la cubierta.

Para la dosificación de los componentes del mortero se podrán seguir las recomendaciones establecidas en la Tabla 1 de la NTE-RPE. No se confeccionará el mortero cuando la temperatura del agua de amasado sea inferior a 5 °C o superior a 40 °C. Se amasará exclusivamente la cantidad que se vaya a necesitar.

Se humedecerá el soporte, previamente limpio.

##### **- Fases de ejecución**

- En general:

Se suspenderá la ejecución en tiempo de heladas, en tiempo lluvioso cuando el soporte no esté protegido, y en tiempo extremadamente seco y caluroso.

En enfoscados exteriores vistos se hará un llagueado, en recuadros de lado no mayor que 3 m, para evitar, agrietamientos.

Una vez transcurridas 24 horas desde su ejecución, se mantendrá húmeda la superficie enfoscada hasta que el mortero haya fraguado.

Se respetarán las juntas estructurales.

- Enfoscados maestreados:

Se dispondrán maestras verticales formadas por bandas de mortero, formando arista en esquinas, rincones y guarniciones de hueco de paramentos verticales y en todo el perímetro del techo con separación no superior a 1 m en cada paño.

Se aplicará el mortero entre maestras hasta conseguir un espesor de 2 cm; cuando sea superior a 15 mm se realizará por capas sucesivas.

En caso de haber discontinuidades en el soporte, se colocará un refuerzo de tela metálica en la junta, tensa y fijada con un solape mínimo de 10 cm a cada lado.

- Enfoscados sin maestrear. Se utilizará en paramentos donde el enfoscado vaya a quedar oculto o donde la planeidad final se obtenga con un revoco, estuco o aplacado.

**- Acabados**

- Rugoso, cuando sirve de soporte a un revoco o estuco posterior o un alicatado.
- Fratasado, cuando sirve de soporte a un enlucido, pintura rugosa o aplacado con piezas pequeñas recibidas con mortero o adhesivo.
- Bruñido, cuando sirve de soporte a una pintura lisa o revestimiento pegado de tipo ligero o flexible o cuando se requiere un enfoscado más impermeable.

**- Control y aceptación**

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, una cada 300 m<sup>2</sup>. Interiores una cada 4 viviendas o equivalente.

- Comprobación del soporte:
  - Comprobar que el soporte está limpio, rugoso y de adecuada resistencia (no yeso o análogos).
- Ejecución:
  - Idoneidad del mortero conforme a proyecto.
  - Inspeccionar tiempo de utilización después de amasado.
  - Disposición adecuada del maestreado.
- Comprobación final:
  - Planeidad con regla de 1 m.
- Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

12.4.3.- Medición y abono

Metro cuadrado de superficie de enfoscado realmente ejecutado, incluso preparación del soporte, incluyendo mochetas y dinteles y deduciéndose huecos.

12.4.4.- Mantenimiento

**Uso;** No se admitirá la sujeción de elementos pesados en el espesor del enfoscado, debiendo sujetarse en el soporte o elemento resistente.

Se evitará el vertido sobre el enfoscado de aguas que arrastren tierras u otras impurezas.

**Conservación;** Se realizarán inspecciones para detectar anomalías como agrietamientos, abombamientos, exfoliación, desconchados, etc. La limpieza se realizará con agua a baja presión.

**Reparación. Reposición;** Cuando se aprecie alguna anomalía, no imputable al uso, se levantará la superficie afectada y se estudiará la causa por profesional cualificado.

Las reparaciones se realizarán con el mismo material que el revestimiento original.

**Artículo 13.- Alicatados.**

Revestimiento continuo para acabados de paramentos interiores o exteriores con morteros de cemento, de cal, o mixtos, de 2 cm de espesor, maestreados o no, aplicado directamente sobre las superficies a revestir, pudiendo servir de base para un revoco u otro tipo de acabado.

13.1.- De los componentes.**- Productos constituyentes**

- Material aglomerante:

- Cemento, cumplirá las condiciones fijadas en la Instrucción para la Recepción de cementos RC-08 en cuanto a composición, prescripciones mecánicas, físicas, y químicas.

- Cal: apagada, se ajustará a lo definido en la Instrucción para la Recepción de Cales RCA-92.

- Arena :

Se utilizarán arenas procedentes de río, mina, playa , machaqueo o mezcla de ellas, pudiendo cumplir las especificaciones en cuanto a contenido de materia orgánica, impurezas, forma y tamaño de los granos y volumen de huecos recogidas en NTE-RPE.

- Agua:

Se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas; en caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros,... especificadas en las Normas UNE.

- Aditivos: plastificante, hidrofugante, etc.
- Refuerzo: malla de tela metálica, armadura de fibra de vidrio etc.

**- Control y aceptación**

- Morteros:

- Identificación:

- Mortero: tipo. Dosificación.

- Cemento: tipo, clase y categoría.

- Agua: fuente de suministro.

- Cales: tipo. Clase.

- Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.

- Distintivos:

- Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.

- Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.

- Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.

- Ensayos:

- Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.

- Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Oxido de aluminio. Puzolanidad.

- Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO<sub>3</sub>, ión Cloro Cl<sup>-</sup>, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.

- Cales: análisis químico de cales en general según RCA-92, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.

- Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

El soporte deberá presentar una superficie limpia y rugosa.

En caso de superficies lisas de hormigón, será necesario crear en la superficie rugosidades por picado, con retardadores superficiales del fraguado o colocando una tela metálica.

Según sea el tipo de soporte (con cal o sin cal), se podrán elegir las proporciones en volumen de cemento, cal y arena según Tabla 1 de NTE-RPE.

Si el paramento a enfoscar es de fábrica de ladrillo, se rascarán las juntas, debiendo estar la fábrica seca en su interior.

#### Compatibilidad

No son aptas para enfoscar las superficies de yeso, ni las realizadas con resistencia análoga o inferior al yeso. Tampoco lo son las superficies metálicas que no hayan sido forradas previamente con piezas cerámicas.

### 13.2.- De la ejecución.

#### **- Preparación**

Se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas, bajantes, canalizaciones y demás elementos fijados a los paramentos.

Ha fraguado el mortero u hormigón del soporte a revestir.

Para enfoscados exteriores estará terminada la cubierta.

Para la dosificación de los componentes del mortero se podrán seguir las recomendaciones establecidas en la Tabla 1 de la NTE-RPE. No se confeccionará el mortero cuando la temperatura del agua de amasado sea inferior a 5 °C o superior a 40 °C. Se amasará exclusivamente la cantidad que se vaya a necesitar.

Se humedecerá el soporte, previamente limpio.

#### **- Fases de ejecución**

- En general:

Se suspenderá la ejecución en tiempo de heladas, en tiempo lluvioso cuando el soporte no esté protegido, y en tiempo extremadamente seco y caluroso.

En enfoscados exteriores vistos se hará un llagueado, en recuadros de lado no mayor que 3 m, para evitar, agrietamientos.

Una vez transcurridas 24 horas desde su ejecución, se mantendrá húmeda la superficie enfoscada hasta que el mortero haya fraguado.

Se respetarán las juntas estructurales.

- Enfoscados maestreados:

Se dispondrán maestras verticales formadas por bandas de mortero, formando arista en esquinas, rincones y guarniciones de hueco de paramentos verticales y en todo el perímetro del techo con separación no superior a 1 m en cada paño.

Se aplicará el mortero entre maestras hasta conseguir un espesor de 2 cm; cuando sea superior a 15mm se realizará por capas sucesivas.

En caso de haber discontinuidades en el soporte, se colocará un refuerzo de tela metálica en la junta, tensa y fijada con un solape mínimo de 10 cm a cada lado.

- Enfoscados sin maestrear. Se utilizará en paramentos donde el enfoscado vaya a quedar oculto o donde la planeidad final se obtenga con un revoco, estuco o aplacado.

**- Acabados**

- Rugoso, cuando sirve de soporte a un revoco o estuco posterior o un alicatado.
- Fratasado, cuando sirve de soporte a un enlucido, pintura rugosa o aplacado con piezas pequeñas recibidas con mortero o adhesivo.
- Bruñido, cuando sirve de soporte a una pintura lisa o revestimiento pegado de tipo ligero o flexible o cuando se requiere un enfoscado más impermeable.

**- Control y aceptación**

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, una cada 300 m<sup>2</sup>. Interiores una cada 4 viviendas o equivalente.

- Comprobación del soporte:
  - Comprobar que el soporte está limpio, rugoso y de adecuada resistencia (no yeso o análogos).
- Ejecución:
  - Idoneidad del mortero conforme a proyecto.
  - Inspeccionar tiempo de utilización después de amasado.
  - Disposición adecuada del maestreado.
- Comprobación final:
  - Planeidad con regla de 1 m.

**13.3.- Medición y abono.**

Metro cuadrado de superficie de enfoscado realmente ejecutado, incluso preparación del soporte, incluyendo mochetas y dinteles y deduciéndose huecos.

**13.4.- Mantenimiento.**

**Uso;** Se evitarán los golpes que puedan dañar el alicatado, así como roces y punzonamiento. No se sujetarán sobre el alicatado elementos que puedan dañarlo o provocar la entrada de agua, es necesario profundizar hasta encontrar el soporte.

**Conservación;** Se eliminarán las manchas que puedan penetrar en las piezas, dada su porosidad. La limpieza se realizará con esponja humedecida, con agua jabonosa y detergentes no abrasivos. En caso de alicatados de cocinas se realizará con detergentes con amoníaco o con bioalcohol. Se comprobará periódicamente el estado de las piezas de piedra para detectar posibles anomalías, o desperfectos. Solamente algunos productos porosos no esmaltados (baldosas de barro cocido y baldosín catalán) pueden requerir un tratamiento de impermeabilización superficial, para evitar la retención de manchas y/o aparición de eflorescencias procedentes del mortero de cemento. La aparición de manchas negras o verduscas en el revestimiento, normalmente se debe a la aparición de hongos por existencia de humedad en el recubrimiento. Para eliminarlo se debe limpiar, lo más pronto posible, con lejía doméstica (comprobar previamente su efecto sobre una baldosa). Se debe identificar y eliminar las causas de la humedad.

**Reparación. Reposición;** Al concluir la obra es conveniente que el propietario disponga de una reserva de cada tipo de revestimiento, equivalente al 1% del material colocado, para posibles reposiciones.

Las reparaciones del revestimiento o sus materiales componentes, ya sean por deterioro u otras causas, se realizarán con los mismos materiales utilizados en el original.

Cada dos años se comprobará la existencia o no de erosión mecánica o química, grietas y fisuras, desprendimientos, humedades capilares o accidentales.

En caso de desprendimiento de las piezas se comprobará el estado del mortero.

Se inspeccionará el estado de las juntas de dilatación, reponiendo en su caso el material de sellado.

#### **Artículo 14.- Solados.**

Revestimiento para acabados de paramentos horizontales interiores y exteriores y peldaños de escaleras con baldosas cerámicas, o con mosaico cerámico de vidrio, y piezas complementarias y especiales, recibidos al soporte mediante material de agarre, con o sin acabado rejuntado.

##### 14.1.- De los componentes

###### **- Productos constituyentes**

- Baldosas:

- Gres esmaltado: absorción de agua baja o media - baja, prensadas en seco, esmaltadas.

- Gres porcelánico: muy baja absorción de agua, prensadas en seco o extruídas, generalmente no - esmaltadas.

- Baldosín catalán: absorción de agua desde media - alta a alta o incluso muy alta, extruídas, generalmente no esmaltadas.

- Gres rústico: absorción de agua baja o media - baja, extruídas, generalmente no esmaltadas.

- Barro cocido: de apariencia rústica y alta absorción de agua.

- Mosaico: podrá ser de piezas cerámicas de gres o esmaltadas, o de baldosines de vidrio.

- Piezas complementarias y especiales, de muy diversas medidas y formas: tiras, molduras, cenefas, etc.

En cualquier caso las piezas no estarán rotas, desportilladas ni manchadas y tendrán un color y una textura uniforme en toda su superficie, y cumplirán con lo establecido en el DB-SU 1 de la Parte II del CTE, en lo referente a la seguridad frente al riesgo de caídas y resbaladidad de los suelos.

- Bases para embaldosado:

- Sin base o embaldosado directo: sin base o con capa no mayor de 3 mm, mediante película de polietileno, fieltro bituminoso o esterilla especial.

- Base de arena: con arena natural o de machaqueo de espesor inferior a 2 cm para nivelar, rellenar o desolidarizar.

- Base de arena estabilizada: con arena natural o de machaqueo estabilizada con un conglomerante hidráulico para cumplir función de relleno.

- Base de mortero o capa de regularización: con mortero pobre, de espesor entre 3 y 5 cm, para posibilitar la colocación con capa fina o evitar la deformación de capas aislantes.

- Base de mortero armado: se utiliza como capa de refuerzo para el reparto de cargas y para garantizar la continuidad del soporte.

- Material de agarre:

sistema de colocación en capa gruesa, directamente sobre el soporte, forjado o solera de hormigón:

- Mortero tradicional (MC), aunque debe preverse una base para desolidarizar con arena.

- Sistema de colocación en capa fina, sobre una capa previa de regularización del soporte:

- Adhesivos cementosos o hidráulicos (morteros - cola): constituidos por un conglomerante hidráulico, generalmente cemento Portland, arena de granulometría compensada y aditivos

poliméricos y orgánicos. El mortero - cola podrá ser de los siguientes tipos: convencional (A1), especial yeso (A2), de altas prestaciones (C1), de conglomerantes mixtos (con aditivo polimérico (C2)).

- Adhesivos de dispersión (pastas adhesivas) (D): constituidos por un conglomerante mediante una dispersión polimérica acuosa, arena de granulometría compensada y aditivos orgánicos.

- Adhesivos de resinas de reacción: constituidos por una resina de reacción, un endurecedor y cargas minerales (arena silíceas).

- Material de rejuntado:

- Lechada de cemento Portland (JC).

- Mortero de juntas (J1), compuestos de agua, cemento, arena de granulometría controlada, resinas sintéticas y aditivos específicos, pudiendo llevar pigmentos.

- Mortero de juntas con aditivo polimérico (J2), se diferencia del anterior porque contiene un aditivo polimérico o látex para mejorar su comportamiento a la deformación.

- Mortero de resinas de reacción (JR), compuesto de resinas sintéticas, un endurecedor orgánico y a veces una carga mineral.

- Se podrán llenar parcialmente las juntas con tiras un material compresible, (goma, plásticos celulares, láminas de corcho o fibras para calafateo) antes de llenarlas a tope.

- Material de relleno de juntas de dilatación: podrá ser de siliconas, etc.

- *Control y aceptación*

- Baldosas:

Previamente a la recepción debe existir una documentación de suministro en que se designe la baldosa: tipo, dimensiones, forma, acabado y código de la baldosa. En caso de que el embalaje o en albarán de entrega no se indique el código de baldosa con especificación técnica, se solicitará al distribuidor o al fabricante información de las características técnicas de la baldosa cerámica suministrada.

- Características aparentes: identificación material tipo. Medidas y tolerancias.

- Distintivos: Marca AENOR.

- Ensayos: las baldosas cerámicas podrán someterse a un control:

- Normal: es un control documental y de las características aparentes, de no existir esta información sobre los códigos y las características técnicas, podrán hacerse ensayos de identificación para comprobar que se cumplen los requisitos exigidos.

- Especial: en algunos casos, en usos especialmente exigentes se realizará el control de recepción mediante ensayos de laboratorio. Las características a ensayar para su recepción podrán ser: características dimensionales, resistencia ala flexión, a manchas después de la abrasión, pérdida de brillo, resistencia al rayado, al deslizamiento a la helada, resistencia química. La realización de ensayos puede sustituirse por la presentación de informes o actas de ensayos realizados por un laboratorio acreditado ajeno al fabricante (certificación externa). En este caso se tomará y conservará una muestra de contraste.

- Lotes de control. 5.000 m<sup>2</sup>, o fracción no inferior a 500 m<sup>2</sup> de baldosas que formen parte de una misma partida homogénea.

- Morteros:

- Identificación:

- Mortero: tipo. Dosificación.

- Cemento: tipo, clase y categoría.

- Agua: fuente de suministro.

- Cales: tipo. Clase.

- Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.

- Distintivos:

- Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.
- Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.
- Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.
- Ensayos:
  - Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.
  - Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Oxido de aluminio. Puzolanidad.
  - Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO<sub>3</sub>, ión Cloro Cl<sup>-</sup>, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.
  - Cales: análisis químico de cales en general según RCA-92, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.
  - Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

#### El soporte

El forjado soporte del revestimiento cerámico deberá cumplir las siguientes condiciones en cuanto a:

- Flexibilidad: la flecha activa de los forjados no será superior a 10 mm.
- Resistencia mecánica: el forjado deberá soportar sin rotura o daños las cargas de servicio, el peso permanente del revestimiento y las tensiones del sistema de colocación.
- Sensibilidad al agua: los soportes sensibles al agua (madera, aglomerados de madera, etc.), pueden requerir una imprimación impermeabilizante.
- Planeidad: en caso de sistema de colocación en capa fina, tolerancia de defecto no superior a 3mm con regla de 2 m, o prever una capa de mortero o pasta niveladora como medida adicional. En caso de sistema de colocación en capa gruesa, no será necesaria esta comprobación.
- Rugosidad en caso de soportes muy lisos y poco absorbentes, se aumentará la rugosidad por picado u otros medios. En caso de soportes disgregables se aplicará una imprimación impermeabilizante.
- Impermeabilización: sobre soportes de madera o yeso será conveniente prever una imprimación impermeabilizante.
- Estabilidad dimensional: tiempos de espera desde fabricación: en caso de bases o morteros de cemento, 2-3 semanas y en caso de forjado y solera de hormigón, 6 meses.
- Limpieza: ausencia de polvo, pegotes, aceite o grasas, productos para el desencofrado, etc.
- Humedad: en caso de capa fina, la superficie tendrá una humedad inferior al 3%.
- En algunas superficies como soportes preexistentes en obras de rehabilitación, pueden ser necesarias actuaciones adicionales para comprobar el acabado y estado de la superficie (rugosidad, porosidad, dureza superficial, presencia de zonas huecas, etc.)

#### Compatibilidad

En soportes deformables o sujetos a movimientos importantes, se usará el material de rejuntado de con mayor deformabilidad (J2), salvo en caso de usos alimentarios, sanitarios o de agresividad química en los que ineludiblemente debe utilizarse el material JR.

Se evitará el contacto del embaldosado con otros elementos tales como paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel mediante la disposición de juntas perimetrales de ancho mayor de 5 mm.



En caso de embaldosado tomado con capa fina sobre madera o revestimiento cerámico existente, se aplicará previamente una imprimación como puente de adherencia, salvo que el adhesivo a utilizar sea C2 de dos componentes, o R.

En caso de embaldosado tomado con capa fina sobre revestimiento existente de terrazo o piedra natural, se tratará éste con agua acidulada para abrir la porosidad de la baldosa preexistente.

En pavimentos que deban soportar agresiones químicas, el material de rejuntado debe ser de resinas de reacción de tipo epoxi.

#### 14.2.- De la ejecución.

##### **- Preparación.**

Aplicación, en su caso, de base de mortero de cemento.

Disposición de capa de desolidarización, caso de estar prevista en proyecto.

Aplicación, en su caso, de imprimación

##### **- Fases de ejecución**

La puesta en obra de los revestimientos cerámicos deberá llevarse a cabo por profesionales especialistas con la supervisión de la dirección facultativa de las obras.

La colocación debe efectuarse en unas condiciones climáticas normales (5 °C a 30 °C), procurando evitar el soleado directo y las corrientes de aire.

La separación mínima entre baldosas será de 1,50 mm; separaciones menores no permiten la buena penetración del material de rejuntado y no impiden el contacto entre baldosas. En caso de soportes deformables, la baldosa se colocará con junta, esto es la separación entre baldosas será mayor o igual a 3mm.

Se respetarán las juntas estructurales con un sellado elástico, preferentemente con junta prefabricada con elementos metálicos inoxidables de fijación y fuelle elástico de neopreno y se preverán juntas de dilatación que se sellarán con silicona, su anchura será entre 1,50 y 3 mm. el sellado de juntas se realizará con un material elástico en una profundidad mitad o igual a su espesor y con el empleo de un fondo de junta compresible que alcanzará el soporte o la capa separadora.

Los taladros que se realicen en las piezas para el paso de tuberías, tendrán un diámetro de 1 cm mayor que el diámetro de estas. Siempre que sea posible los cortes se realizarán en los extremos de los paramentos.

##### **- Acabados**

Limpieza final, y en su caso medidas de protección: los restos de cemento en forma de película o pequeñas acumulaciones se limpiarán con una solución ácida diluida, como vinagre comercial o productos comerciales específicos.

Se debe tener cuidado al elegir el agente de limpieza; se comprobará previamente para evitar daños, por altas concentraciones o la inclusión de partículas abrasivas.

Nunca debe efectuarse la limpieza ácida sobre revestimientos recién colocados porque reaccionaría con el cemento no fraguado. Aclarar con agua inmediatamente para eliminar los restos del producto.

En caso de revestimientos porosos es habitual aplicar tratamientos superficiales de impermeabilización con líquidos hidrófugos y ceras para mejorar su comportamiento frente a las manchas y evitar la aparición de eflorescencias procedentes del mortero de cemento.

**- Control y aceptación**

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, dos cada 200 m<sup>2</sup>. Interiores, dos cada 4 viviendas o equivalente.

- De la preparación:
  - En caso de aplicar base de mortero de cemento: dosificación, consistencia y planeidad final.
  - En caso de capa fina: desviación máxima medida con regla de 2 m: 3 mm.
  - En caso de aplicar imprimación: idoneidad de la imprimación y modo de aplicación.
  
- Comprobación de los materiales y colocación del embaldosado:
  - En caso de recibir las baldosas con mortero de cemento (capa gruesa): las baldosas se han humedecido por inmersión en agua y antes de la colocación de las baldosas se ha espolvoreado cemento sobre el mortero fresco extendido. Regleado y nivelación del mortero fresco extendido.
  - En caso de recibir las baldosas con adhesivo (capa fina): aplicación según instrucciones del fabricante. Espesor, extensión y peinado con llana dentada. Las baldosas se colocan antes de que se forme una película sobre la superficie del adhesivo.
  - En caso de colocación por doble encolado, se comprobará que se utiliza esta técnica para baldosas de lados mayores de 35 cm o superficie mayor de 1.225 m<sup>2</sup>.
  - En los dos casos, levantando al azar una baldosa, el reverso no presenta huecos.
  
- Juntas de movimiento:
  - Estructurales: no se cubren y se utiliza un material de sellado adecuado.
  - Perimetrales y de partición: disposición, no se cubren de adhesivo y se utiliza un material adecuado para su relleno (ancho  $< \delta = 5$  mm).
  - Juntas de colocación: rellenar a las 24 horas del embaldosado. Eliminación y limpieza del material sobrante.
  
- Comprobación final:
  - Desviación de la planeidad del revestimiento. Entre dos baldosas adyacentes, no debe exceder de 1 mm. La desviación máxima medida con regla de 2 m no debe exceder de 4 mm.
  - Alineación de juntas de colocación: diferencia de alineación de juntas, medida con regla de 1 m, no debe exceder de  $+ - 2$  mm.

**14.3.- Medición y abono.**

Metro cuadrado de embaldosado realmente ejecutado, incluyendo cortes, rejuntado, eliminación de restos y limpieza.

Los revestimientos de peldaño y los rodapiés, se medirán y valorarán por metro lineal.

**14.4.- Mantenimiento.**

**Uso;** Se evitarán abrasivos, golpes y punzonamientos que puedan rayar, romper o deteriorar las superficies del suelo.

Evitar contacto con productos que deterioren su superficie, como los ácidos fuertes (sulfumán).

No es conveniente el encharcamiento de agua que, por filtración puede afectar al forjado y las armaduras del mismo, o manifestarse en el techo de la vivienda inferior y afectar a los acabados e instalaciones.

**Conservación;** Se eliminarán las manchas que puedan penetrar en las piezas, dada su porosidad.

La limpieza se realizará mediante lavado con agua jabonosa y detergentes no abrasivos.

En caso de alicatados de cocinas se realizará con detergentes con amoníaco o bioalcohol.

Se comprobará periódicamente el estado de las piezas de piedra para detectar posibles anomalías, o

desperfectos.

Solamente algunos productos porosos no esmaltados (baldosas de barro cocido y baldosín catalán) pueden requerir un tratamiento de impermeabilización superficial, par evitar la retención de manchas y/o aparición de eflorescencias procedentes del mortero de cemento.

La aparición de manchas negras o verduscas en el revestimiento, normalmente se debe a la aparición de hongos por existencia de humedad en el recubrimiento. Para eliminarlo se debe limpiar, lo más pronto posible, con lejía doméstica (comprobar previamente su efecto sobre una baldosa). Se debe identificar y eliminar las causas de la humedad.

**Reparación. Reposición;** Al concluir la obra es conveniente que el propietario disponga de una reserva de cada tipo de revestimiento, equivalente al 1% del material colocado, para posibles reposiciones.

Las reparaciones del revestimiento o sus materiales componentes, ya sea por deterioro u otras causas, se realizarán con los mismos materiales utilizados en el original.

Cada 2 años se comprobará la existencia o no de erosión mecánica o química, grietas y fisuras, desprendimientos, humedades capilares o accidentales.

En caso de desprendimiento de las piezas se comprobará el estado del mortero.

Se inspeccionará el estado de las juntas de dilatación, reponiendo en su caso el material de sellado.

### **Artículo 15.- Carpintería de madera.**

Puertas y ventanas compuestas de hoja/s plegables, abatible/s o corredera/s, realizadas con perfiles de madera. Recibidas con cerco sobre el cerramiento. Incluirán todos los junquillos cuando sean acristaladas, patillas de fijación, tornillos, burletes de goma, accesorios, así como los herrajes de cierre y de colgar necesarios.

#### 15.1.- De los componentes

##### **- Productos constituyentes**

- Cerco, en los casos que se incluye, este podrá ser de perfil tubular conformado en frío de acero galvanizado, o de madera.
- Perfiles de madera.

La madera utilizada en los perfiles será de peso específico no inferior a 450 kg/m<sup>3</sup> y un contenido de humedad no mayor del 15% ni menor del 12% y no mayor del 10% cuando sea maciza. Deberá ir protegida exteriormente con pintura, lacado o barniz.

· Accesorios para el montaje de los perfiles: escuadras, tornillos, patillas de fijación, etc.; y burletes de goma, cepillos, además de todos accesorios y herrajes necesarios. Juntas perimetrales. Cepillos en caso de correderas.

##### **- Control y aceptación**

Los materiales y equipos de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o el equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, se recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El suministrador acreditará la vigencia de la Certificación de Conformidad de los perfiles con los requisitos reglamentarios.

Distintivo de calidad AITIM (puertas exteriores).

Los tableros de madera listonados y los de madera contrachapados cumplirán con las normas UNE correspondientes.

En el albarán, y en su caso, en el empaquetado deberá figurar el nombre del fabricante o marca comercial del producto, clase de producto, dimensiones y espesores.

Los perfiles no presentarán alabeos, ataques de hongos o insectos, fendas ni abolladuras y sus ejes serán rectilíneos. Se prestará especial cuidado con las dimensiones y características de los nudos y los defectos aparentes de los perfiles.

Las uniones entre perfiles se harán por medio de ensambles que aseguren su rigidez, quedando encoladas en todo su perímetro de contacto.

Los ejes de los perfiles se encontrarán en un mismo plano, y sus encuentros formarán ángulo recto. En puertas al exterior, la cámara o canales que recogen el agua de condensación tendrá las dimensiones adecuadas. Y los orificios de desagüe serán al menos 3 por m.

Ensayos sobre perfiles (según las normas UNE):

- Las dimensiones e inercia (pudiendo seguir las condiciones fijadas en NTE-FCM).
- Humedad, nudos, fendas y abolladuras, peso específico y dureza.

Ensayos sobre puertas (según las normas UNE):

- Medidas y tolerancias.
- Resistencia a la acción de la humedad variable.
- Medidas de alabeo de la puerta.
- Penetración dinámica y resistencia al choque.
- Resistencia del extremo inferior de la puerta a la inmersión y arranque de tornillos.
- Exposición de las dos caras a humedad diferente (puertas expuestas a humedad o exteriores).

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

La fábrica que reciba la carpintería deberá estar terminada, a falta de revestimientos. El cerco deberá estar colocado y aplomado.

### 15.2.- De la ejecución

#### **- Preparación**

El almacenamiento en obra será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Antes de su colocación hay que asegurarse de que la carpintería conserva su protección, igual que llegó a la obra.

Se comprobará el replanteo y dimensiones del hueco y del cerco.

#### **- Fases de ejecución**

Repaso general de la carpintería: ajuste de herrajes, nivelación de hojas, etc.

Se realizarán los ajustes necesarios para mantener las tolerancias del producto y del recibido.

Fijación de la carpintería al precerco, o recibido de las patillas de la puerta a la fábrica, con mortero de cemento.

Los mecanismos de cierre y maniobra serán de funcionamiento suave y continuo.

Se podrán tener en cuenta las especificaciones de la norma NTE-FCP/74.

**- Acabados**

La carpintería quedará aplomada. Se limpiará para recibir el acristalamiento, si lo hubiere.

Una vez colocadas se sellarán las juntas de la carpintería con la fachada en todo su perímetro exterior. La junta será continua y uniforme, y se aplicará sobre superficies limpias y secas. Así se asegura la estanquidad al aire y al agua.

El acristalamiento podrá ajustarse a lo dispuesto en NTE-FVP. Fachadas. Vidrios. Planos.

Cuando existan persianas, guías y hueco de alojamiento, podrán atenderse las especificaciones fijadas en NTE-FDP. Fachadas. Defensas. Persianas.

**- Control y aceptación**

Los materiales que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

Se realizará la apertura y cierre de todas las puertas practicables de la carpintería.

· Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: cada 50 unidades.

- Fijaciones laterales deficientes.
- Holgura de la hoja a cerco no mayor de 3 mm.
- Junta de sellado continua.
- Protección y del sellado perimetral.
- Holgura con el pavimento.
- Número, fijación y colocación de los herrajes.
- Se permitirá un desplome máximo de 6 mm fuera de la vertical y una flecha máxima del cerco de 6mm y en algunos casos ésta deberá estar enrasada con el paramento.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se conservará la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación del acristalamiento.

No se apoyarán pescantes de sujeción de andamios, poleas para elevar cargas, mecanismos para limpieza exterior u otros objetos que puedan dañarla.

**15.3.- Medición y abono**

Metro cuadrado de carpintería o superficie del hueco a cerrar, totalmente terminada, incluyendo los herrajes de cierre y de colgar, con todos los accesorios necesarios; así como colocación, sellado, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen persianas o todos, pintura, lacado o barniz, ni acristalamientos.

Totalmente terminada, incluyendo los herrajes de cierre y de colgar, con todos los accesorios necesarios; así como colocación, sellado, protección durante las obras, pintura, lacado o barniz y limpieza final. No se incluyen persianas o todos, ni acristalamientos.

**15.4.- Mantenimiento.**

**Uso;** No se modificará la carpintería, ni se colocarán acondicionadores de aire sujetos a la misma, sin que previamente se aprueben estas operaciones por técnico competente.

**Conservación;** Cada 5 años, o antes si se apreciara falta de estanquidad, roturas o mal funcionamiento, se inspeccionará la carpintería, Se repararán los defectos que puedan aparecer en ella. Periódicamente se limpiará la suciedad y residuos de polución con trapo húmedo.

Cada 5 años se repasará la protección de las carpinterías pintadas, y cada 2 años la protección de las carpinterías que vayan vistas.

**Reparación. Reposición;** En caso de rotura o pérdida de estanquidad de perfiles, deberán reintegrarse las condiciones iniciales o procederse a la sustitución de los elementos afectados.

### **Artículo 16.- Carpintería metálica.**

Ventanas y puertas compuestas de hoja/s fija/s, abatible/s, corredera/s, plegables, oscilobatiente/s o pivotante/s, realizadas con perfiles de aluminio, con protección de anodizado o lacado. Recibidas sobre el cerramiento o en ocasiones fijadas sobre precerco. Incluirán todos los junquillos, patillas de fijación, chapas, tornillos, burletes de goma, accesorios, así como los herrajes de cierre y de colgar necesarios.

#### 16.1.- De los componentes.

##### **- Productos constituyentes**

Precerco, en los casos que se incluye, este podrá ser de perfil tubular conformado en frío de acero galvanizado, o de madera.

Perfiles y chapas de aleación de aluminio con protección anódica de espesor variable, en función de las condiciones ambientales en que se vayan a colocar:

- 15 micras, exposición normal y buena limpieza.
- 20 micras, en interiores con rozamiento.
- 25 micras, en atmósferas marina o industrial agresiva.

El espesor mínimo de pared en los perfiles es 1,5 mm, En el caso de perfiles vierteaguas 0,5mm y en el de junquillos 1mm.

Accesorios para el montaje de los perfiles: escuadras, tornillos, patillas de fijación, etc.; y burletes de goma, cepillos, además de todos accesorios y herrajes necesarios. Juntas perimetrales. Cepillos en caso de correderas.

##### **- Control y aceptación**

El nombre del fabricante o marca comercial del producto.

Ensayos (según normas UNE):

- Medidas y tolerancias. (Inercia del perfil).
- Espesor del recubrimiento anódico.
- Calidad del sellado del recubrimiento anódico.

El suministrador acreditará la vigencia de la Certificación de Conformidad de los perfiles con los requisitos reglamentarios.

Inercia de los perfiles (podrá atenderse a lo especificado en la norma NTE-FCL).

Marca de Calidad EWAA/EURAS de película anódica.

Distintivo de calidad (Sello INCE).

Los perfiles y chapas serán de color uniforme y no presentarán alabeos, fisuras, ni deformaciones y sus ejes serán rectilíneos.

Las uniones entre perfiles se harán por medio de soldadura o vulcanizado, o escuadras interiores, unidas a los perfiles por tornillos, remaches o ensamble a presión.

Los ejes de los perfiles se encontrarán en un mismo plano, y sus encuentros formarán ángulo recto.

La cámara o canales que recogen el agua de condensación tendrá las dimensiones adecuadas. Y los orificios de desagüe serán al menos 3 por m.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

La fábrica que reciba la carpintería deberá estar terminada, a falta de revestimientos. En su caso el precerco deberá estar colocado y aplomado.

Deberá estar dispuesta la lámina impermeabilizante entre antepecho y el vierteaguas de la ventana.

Compatibilidad

Protección del contacto directo con el cemento o la cal, mediante precerco de madera, o si no existe precerco, mediante algún tipo de protección, cuyo espesor será según el certificado del fabricante.

Deberá tenerse especial precaución en la posible formación de puentes galvánicos por la unión de distintos materiales (soportes formados por paneles ligeros, montantes de muros cortina, etc.).

#### 16.2.- De la ejecución

##### **- Preparación**

El almacenamiento en obra será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Antes de su colocación hay que asegurarse de que la carpintería conserva su protección, igual que llegó a la obra.

Se comprobará el replanteo y dimensiones del hueco, o en su caso del precerco.

##### **- Fases de ejecución**

Repaso general de la carpintería: ajuste de herrajes, nivelación de hojas, etc.

Se realizarán los ajustes necesarios para mantener las tolerancias del producto y del recibido.

Fijación de la carpintería al precerco, o recibido de las patillas de la ventana a la fábrica, con mortero de cemento.

Los mecanismos de cierre y maniobra serán de funcionamiento suave y continuo.

Los herrajes no interrumpirán las juntas perimetrales de los perfiles.

Se podrán tener en cuenta las especificaciones de la norma NTE-FLC/74.

##### **- Acabados**

La carpintería quedará aplomada. Se retirará la protección después de revestir la fábrica; y se limpiará para recibir el acristalamiento.

Una vez colocadas se sellarán las juntas de la carpintería con la fachada en todo su perímetro exterior. La junta será continua y uniforme, y se aplicará sobre superficies limpias y secas. Así se asegura la estanquidad al aire y al agua.

El acristalamiento de la carpintería podrá ajustarse a lo dispuesto en la norma NTE-FVP. Fachadas. Vidrios. Planos.

Las persianas, guías y hueco de alojamiento podrán seguir las condiciones especificadas en la norma NTE-FDP. Fachadas. Defensas. Persianas.

**- Control y aceptación**

Los materiales que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

La prueba de servicio, para comprobar su estanqueidad, debe consistir en someter los paños más desfavorables a escorrentía durante 8 horas conjuntamente con el resto de la fachada, pudiendo seguir las disposiciones de la norma NTE-FCA.

- Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: 2 cada 50 unidades.

- Fijaciones laterales: mínimo dos en cada lateral. Empotramiento adecuado.

- Fijación a la caja de persiana o dintel: tres tornillos mínimo.

- Fijación al antepecho: taco expansivo en el centro del perfil (mínimo)

- Comprobación de la protección y del sellado perimetral.

- Se permitirá un desplome máximo de 2 mm por m en la carpintería. Y en algunos casos ésta deberá estar enrasada con el paramento.

- Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se conservará la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación del acristalamiento.

No se apoyarán pescantes de sujeción de andamios, poleas para elevar cargas, mecanismos para limpieza exterior u otros objetos que puedan dañarla.

16.3.- Medición y abono

Metro cuadrado de carpintería o superficie del hueco a cerrar, totalmente terminada, incluyendo los herrajes de cierre y de colgar, con todos los accesorios necesarios; así como colocación, sellado, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen persianas o todos, ni acristalamientos.

16.4.- Mantenimiento.

**Uso;** No se modificará la carpintería, ni se colocarán acondicionadores de aire sujetos a la misma, sin que previamente se aprueben estas operaciones por técnico competente.

**Conservación;** Cada tres años, o antes si se apreciara falta de estanquidad, roturas o mal funcionamiento, se inspeccionará la carpintería, Se repararán los defectos que puedan aparecer en ella.

Todos los años se limpiará la suciedad y residuos de polución, detergente no alcalino y utilizando trapos o esponjas que no rayen la superficie.

**Reparación. Reposición;** En caso de rotura o pérdida de estanquidad de perfiles, deberán reintegrarse las condiciones iniciales o procederse a la sustitución de los elementos afectados.

**Artículo 17.- Pintura.**

Revestimiento continuo con pinturas y barnices de paramentos y elementos de estructura, carpintería, cerrajería e instalaciones, previa preparación de la superficie o no con imprimación, situados al interior o al exterior, que sirven como elemento decorativo o protector.

17.1.- De los componentes.

**- Productos constituyentes**



- Imprimación: servirá de preparación de la superficie a pintar, podrá ser: imprimación para galvanizados y metales no férricos, imprimación anticorrosiva (de efecto barrera o de protección activa), imprimación para madera o tapaporos, imprimación selladora para yeso y cemento, etc.
- Pinturas y barnices: constituirán mano de fondo o de acabado de la superficie a revestir. Estarán compuestos de:
  - Medio de disolución:
  - Agua (es el caso de la pintura al temple, pintura a la cal, pintura al silicato, pintura al cemento, pintura plástica, etc.).
  - Disolvente orgánico (es el caso de la pintura al aceite, pintura al esmalte, pintura martelé, laca nitrocelulósica, pintura de barniz para interiores, pintura de resina vinílica, pinturas bituminosas, barnices, pinturas intumescentes, pinturas ignífugas, pinturas intumescentes, etc.).
  - Aglutinante (colas celulósicas, cal apagada, silicato de sosa, cemento blanco, resinas sintéticas, etc.).
  - Pigmentos.
- Aditivos en obra: antisiliconas, aceleradores de secado, aditivos que matizan el brillo, disolventes, colorantes, tintes, etc.

#### **- Control y aceptación**

- Pintura:
  - Identificación de la pintura de imprimación y de acabado.
  - Distintivos: Marca AENOR.
  - Ensayos: determinación del tiempo de secado, viscosidad, poder cubriente, densidad, peso específico, determinación de la materia fija y volátil, resistencia a la inmersión, determinación de adherencia por corte enrejado, plegado, espesor de la pintura sobre material ferromagnético.
  - Lotes: cada suministro y tipo.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

#### **El soporte**

En caso de ladrillo, cemento y derivados, éstos estarán limpios de polvo y grasa y libres de adherencias o imperfecciones. Las fábricas nuevas deberán tener al menos tres semanas antes de aplicar sobre ellas impermeabilizantes de silicona.

En caso de madera, estará limpia de polvo y grasa. El contenido de humedad de una madera en el momento de pintarse o barnizarse será para exteriores, 14-20 % y para interiores, 8-14 % demasiado húmeda. Se comprobará que la madera que se pinta o barniza tiene el contenido en humedad normal que corresponde al del ambiente en que ha de estar durante su servicio.

En caso de soporte metálico, estará libre de óxidos.

En general, las superficies a recubrir deberán estar secas si se usan pinturas de disolvente orgánico; en caso de pinturas de cemento, el soporte deberá estar humedecido.

#### **Compatibilidad**

- En exteriores, y según el tipo de soporte, podrán utilizarse las siguientes pinturas y barnices:
  - Sobre ladrillo, cemento y derivados: pintura a la cal, al silicato, al cemento, plástica, al esmalte y barniz hidrófugo.
  - Sobre madera: pintura al óleo, al esmalte y barnices.

- Soporte metálico: pintura al esmalte.
- En interiores, y según el tipo de soporte, podrán utilizarse las siguientes pinturas y barnices:
- Sobre ladrillo: pintura al temple, a la cal y plástica.
- Sobre yeso o escayola: pintura al temple, plástica y al esmalte.
- Sobre cemento y derivados: pintura al temple, a la cal, plástica y al esmalte.
- Sobre madera: pintura plástica, al óleo, al esmalte, laca nitrocelulósica y barniz.
- Soporte metálico: pintura al esmalte, pintura martelé y laca nitrocelulósica.

### 17.2.- De la ejecución.

#### **- Preparación**

Estarán recibidos y montados cercos de puertas y ventanas, canalizaciones, instalaciones, bajantes, etc.

Según el tipo de soporte a revestir, se considerará:

- Superficies de yeso, cemento, albañilería y derivados: se eliminarán las eflorescencias salinas y la alcalinidad con un tratamiento químico; asimismo se rascarán las manchas superficiales producidas por moho y se desinfectará con fungicidas. Las manchas de humedades internas que lleven disueltas sales de hierro, se aislarán con productos adecuados. En caso de pintura cemento, se humedecerá totalmente el soporte.
- Superficies de madera: en caso de estar afectada de hongos o insectos se tratará con productos fungicidas, asimismo se sustituirán los nudos mal adheridos por cuñas de madera sana y se sangrarán aquellos que presenten exudado de resina. Se realizará una limpieza general de la superficie y se comprobará el contenido de humedad. Se sellarán los nudos mediante goma laca dada a pincel, asegurándose que haya penetrado en las oquedades de los mismos y se lijarán las superficies.
- Superficies metálicas: se realizará una limpieza general de la superficie. Si se trata de hierro se realizará un rascado de óxidos mediante cepillo metálico, seguido de una limpieza manual esmerada de la superficie. Se aplicará un producto que desengrase a fondo de la superficie.
- En cualquier caso, se aplicará o no una capa de imprimación tapaporos, selladora, anticorrosiva, etc.

#### **- Fases de ejecución**

- En general:

La aplicación se realizará según las indicaciones del fabricante y el acabado requerido.

La superficie de aplicación estará nivelada y uniforme.

La temperatura ambiente no será mayor de 28 °C a la sombra ni menor de 12 °C durante la aplicación del revestimiento. El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación. En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido.

Se dejarán transcurrir los tiempos de secado especificados por el fabricante. Asimismo se evitarán, en las zonas próximas a los paramentos en periodo de secado, la manipulación y trabajo con elementos que desprendan polvo o dejen partículas en suspensión.

#### **- Control y aceptación**

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, una cada 300 m<sup>2</sup>. Interiores: una cada 4 viviendas o equivalente..

- Comprobación del soporte:
  - Madera: humedad según exposición (exterior o interior) y nudos.
  - Ladrillo, yeso o cemento: humedad inferior al 7 % y ausencia de polvo, manchas o eflorescencias.
  - Hierro y acero: limpieza de suciedad y óxido.
  - Galvanizado y materiales no férricos: limpieza de suciedad y desengrasado de la superficie.
  
- Ejecución:
  - Preparación del soporte: imprimación selladora, anticorrosiva, etc.
  - Pintado: número de manos.
  
- Comprobación final:
  - Aspecto y color, desconchados, embolsamientos, falta de uniformidad, etc.

### 17.3.- Medición y abono.

Metro cuadrado de superficie de revestimiento continuo con pintura o barniz, incluso preparación del soporte y de la pintura, mano de fondo y mano/ s de acabado totalmente terminado, y limpieza final.

### 17.4.- Mantenimiento.

**Uso;** Se evitará el vertido sobre el revestimiento de agua procedente de limpieza, jardineras, etc., así como la humedad que pudiera afectar las propiedades de la pintura.

En el caso de la pintura a la cal, se evitará la exposición a lluvia batiente.

En cualquier caso, se evitarán en lo posible golpes y rozaduras.

**Conservación;** El periodo mínimo de revisión del estado de conservación de los distintos revestimientos será función del tipo de soporte, así como su situación de exposición, pudiendo seguir las recomendaciones de la norma NTE-RPP Pinturas

## **Artículo 18.- Fontanería.**

### **18.1.- Abastecimiento.**

Conjunto de conducciones exteriores al edificio, que alimenta de agua al mismo, normalmente a cuenta de una compañía que las mantiene y explota. Comprende desde la toma de un depósito o conducción, hasta el entronque de la llave de paso general del edificio de la acometida.

#### 18.1.1.- De los componentes

##### **- Productos constituyentes**

Genéricamente la instalación contará con:

Tubos y accesorios de la instalación que podrán ser de fundición, polietileno puro...

Llave de paso con o sin desagüe y llave de desagüe.

Válvulas reductoras y ventosas.

Arquetas de acometida y de registro con sus tapas, y tomas de tuberías en carga.

Materiales auxiliares: ladrillos, morteros, hormigones...

En algunos casos la instalación incluirá:

Bocas de incendio en columna.

Otros elementos de extinción (rociadores, columnas húmedas).

##### **- Control y aceptación**

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Tubos de acero galvanizado:

- Identificación. Marcado. Diámetros.
- Distintivos: homologación MICT y AENOR
- Ensayos (según normas UNE): aspecto, medidas y tolerancias. Adherencia del recubrimiento galvanizado. Espesor medio y masa del recubrimiento. Uniformidad del recubrimiento.
- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.

Tubos de polietileno:

- Identificación. Marcado. Diámetros.
- Distintivos: ANAIP
- Ensayos (según normas UNE): identificación y aspecto. Medidas y tolerancias
- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

El soporte de los tubos de la instalación de abastecimiento de agua serán zanjas (con sus camas de apoyo para las tuberías) de profundidad y anchura variable dependiendo del diámetro del tubo.

Dicho soporte para los tubos se preparará dependiendo del diámetro de las tuberías y del tipo de terreno:

- Para tuberías de  $D \leq 30$  cm, será suficiente una cama de grava, gravilla, arena, o suelo mojado con un espesor mínimo de 15 cm, como asiento de la tubería.

- Para tuberías de  $D > 30$  cm, se tendrá en cuenta las características del terreno y el tipo de material:

\* En terrenos normales y de roca, se extenderá un lecho de gravilla o piedra machacada, con un tamaño máximo de 25 mm, y mínimo de 5 mm, a todo lo ancho de la zanja, con un espesor de  $1/6$  del diámetro exterior del tubo y mínimo de 20 cm, actuando la gravilla de dren al que se dará salida en los puntos convenientes.

\* En terrenos malos (fangos, rellenos...), se extenderá sobre la solera de la zanja una capa de hormigón pobre, de zahorra, de 150 kg de cemento por  $m^3$  de hormigón, y con un espesor de 15 cm.

\* En terrenos excepcionalmente malos, (deslizantes, arcillas expandidas con humedad variable, en márgenes de ríos con riesgo de desaparición...) se tratará con disposiciones adecuadas al estudio de cada caso, siendo criterio general procurar evitarlos.

Compatibilidad

El terreno del interior de la zanja deberá estar limpio de residuos y vegetación además de libre de agua.

\* Para tuberías de polietileno puro, las piezas especiales serán de polietileno duro o cualquier otro material sancionado por la práctica, y no se admitirán las fabricadas por la unión mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos se efectuarán con mordazas a presión.

### 18.1.2.- De la ejecución

#### **- Preparación**

Las zanjas podrán abrirse manual o mecánicamente, pero en cualquier caso su trazado deberá ser el correcto, alineado en planta y con la rasante uniforme, coincidiendo con su desarrollo en proyecto, y en caso contrario se redefinirá en presencia de la dirección facultativa.

Se excava hasta la línea de rasante siempre que el terreno sea uniforme, y si quedasen al descubierto piedras, cimentaciones, rocas..., se excavará por debajo de la rasante y se rellenará posteriormente

con arena. Dichas zanjas se mantendrán libres de agua, residuos y vegetación para proceder a la ejecución de la instalación.

Al marcar los tendidos de la instalación de abastecimiento, se tendrán en cuenta las separaciones mínimas de los conductos con otras instalaciones (medidas entre generatrices interiores de ambas conducciones) y quedando siempre por encima de la red de abastecimiento. En caso de no poder mantener las separaciones mínimas especificadas, se tolerarán separaciones menores siempre que se dispongan protecciones especiales. Siendo dichas instalaciones en horizontal y en vertical respectivamente:

- Alcantarillado: 60 y 50 cm.
- Gas: 50 y 50 cm.
- Electricidad-alta: 30 y 30 cm.
- Electricidad-baja: 20 y 20 cm.
- Telefonía: 30 cm en horizontal y vertical.

#### **- Fases de ejecución**

Manteniendo la zanja libre de agua, disponiendo en obra de los medios adecuados de bombeo, se colocará la tubería en el lado opuesto de la zanja a aquel en que se depositen los productos de excavación, evitando que el tubo quede apoyado en puntos aislados, y aislado del tráfico.

Preparada la cama de la zanja según las características del tubo y del terreno (como se ha especificado en el apartado de soporte), se bajarán los tubos examinándolos y eliminando aquellos que hayan podido sufrir daños, y limpiando la tierra que se haya podido introducir en ellos.

A continuación se centrarán los tubos, calzándolos para impedir su movimiento.

La zanja se rellenará parcialmente, dejando las juntas descubiertas. Si la junta es flexible, se cuidará en el montaje que los tubos no queden a tope. Dejando entre ellos la separación fijada por el fabricante.

Cuando se interrumpa la colocación, se taponarán los extremos libres.

Una vez colocadas las uniones-anclajes y las piezas especiales se procederá al relleno total de la zanja con tierra apisonada, en casos normales, y con una capa superior de hormigón en masa para el caso de conducciones reforzadas.

Cuando la pendiente sea superior al 10%, la tubería se colocará en sentido ascendente.

No se colocarán más de 100 m de tubería sin proceder al relleno de la zanja.

En el caso en que la instalación incluya boca de incendio:

- Estarán conectadas a la red mediante una conducción para cada boca, provista en su comienzo de una llave de paso, fácilmente registrable.
- En redes malladas se procurará no conectar distribuidores ciegos, en caso de hacerlo se limitará a una boca por distribuidor.
- En calles con dos conducciones se conectará a ambas.
- Se situarán preferentemente en intersecciones de calles y lugares fácilmente accesibles por los equipos de bomberos.
- La distancia entre bocas de incendio, en una zona determinada, será función del riesgo de incendio en la zona, de su posibilidad de propagación y de los daños posibles a causa del mismo. Como máximo será de 200 m.
- Se podrá prescindir de su colocación en zonas carentes de edificación como parques públicos.

- **Acabados**

Limpieza interior de la red, por sectores, aislando un sector mediante las llaves de paso que la definen, se abrirán las de desagüe y se hará circular el agua, haciéndola entrar sucesivamente por cada uno de los puntos de conexión del sector de la red, mediante la apertura de la llave de paso correspondiente, hasta que salga completamente limpia.

Desinfección de la red por sectores, dejando circular una solución de cloro, aislando cada sector con las llaves de paso y las de desagüe cerradas.

Evacuación del agua clorada mediante apertura de llaves de desagüe y limpieza final circulando nuevamente agua según el primer paso.

Limpieza exterior de la red, limpiando las arquetas y pintando y limpiando todas las piezas alojadas en las mismas.

- **Control y aceptación**

*Controles durante la ejecución: puntos de observación.*

Para la ejecución de las conducciones enterradas:

\* Conducciones enterradas:

Unidades y frecuencia de inspección: cada ramal

- Zanjas. Profundidad. Espesor del lecho de apoyo de tubos. Uniones. Pendientes. Compatibilidad del material de relleno.

- Tubos y accesorios. Material, dimensiones y diámetro según especificaciones. Conexión de tubos y arquetas. Sellado. Anclajes.

\* Arquetas:

Unidades y frecuencia de inspección: cada ramal

- Disposición, material y dimensiones según especificaciones. Tapa de registro.

- Acabado interior. Conexiones a los tubos. Sellado

\*Acometida:

Unidades y frecuencia de inspección: cada una.

- Verificación de características de acuerdo con el caudal suscrito, presión y consumo.

- La tubería de acometida atraviesa el muro por un orificio con pasatubos rejuntado e impermeabilizado.

- Llave de registro.

- *Pruebas de servicio:*

Prueba hidráulica de las conducciones:

Unidades y frecuencia de inspección: uno por instalación.

- Prueba de presión

- Prueba de estanquidad

- Comprobación de la red bajo la presión estática máxima.

- Circulación del agua en la red mediante la apertura de las llaves de desagüe.

- Caudal y presión residual en las bocas de incendio.

*Conservación hasta la recepción de las obras*

Una vez realizada la puesta en servicio de la instalación, se cerrarán las llaves de paso y se abrirán las de desagüe hasta la finalización de las obras. También se tapan las arquetas para evitar su manipulación y la caída de materiales y objetos en ellas.

18.1.3.- Medición y abono

Se medirá y valorará por metro lineal de tubería, incluso parte proporcional de juntas y complementos, completamente instalada y comprobada; por metro cúbico la cama de tuberías, el nivelado, relleno y compactado, completamente acabado; y por unidad la acometida de agua.

### 18.1.3.- Mantenimiento.

**Conservación;** Cada 2 años se efectuará un examen de la red para detectar y eliminar las posibles fugas, se realizará por sectores.

A los 15 años de la primera instalación, se procederá a la limpieza de los sedimentos e incrustaciones producidos en el interior de las conducciones, certificando la inocuidad de los productos químicos empleados para la salud pública.

Cada 5 años a partir de la primera limpieza se limpiará la red nuevamente.

**Reparación. Reposición;** En el caso de que se haya que realizar cualquier reparación, se vaciará y se aislará el sector en el que se encuentre la avería, procediendo a cerrar todas las llaves de paso y abriendo las llaves de desagüe. Cuando se haya realizado la reparación se procederá a la limpieza y desinfección del sector.

Durante los procesos de conservación de la red se deberán disponer de unidades de repuesto, de llaves de paso, ventosas..., de cada uno de los diámetros existentes en la red, que permitan la sustitución temporal de las piezas que necesiten reparación el taller.

Será necesario un estudio, realizado por técnico competente, siempre que se produzcan las siguientes modificaciones en la instalación:

- Incremento en el consumo sobre el previsto en cálculo en más de un 10%.
- Variación de la presión en la toma.
- Disminución del caudal de alimentación superior al 10% del necesario previsto en cálculo.

### **18.2.- Agua fría y caliente.**

Instalación de agua fría y caliente en red de suministro y distribución interior de edificios, desde la toma de la red interior hasta las griferías, ambos inclusive.

#### 18.2.1.- De los componentes

##### **- Productos constituyentes**

##### **- Agua fría:**

Genéricamente la instalación contará con:

Acometida.

Contador general y/o contadores divisionarios.

Tubos y accesorios de la instalación interior general y particular. El material utilizado podrá ser cobre, acero galvanizado, polietileno

Llaves: llaves de toma, de registro y de paso. Grifería.

En algunos casos la instalación incluirá:

Válvulas: válvulas de retención, válvulas flotador

Otros componentes: Antiarriete, deposito acumulador, grupo de presión, descalcificadores, desionizadores.

##### **-Agua caliente:**

Genéricamente la instalación contará con:

Tubos y accesorios que podrán ser de polietileno reticulado, polipropileno, polibutileno, acero inoxidable

Llaves y grifería.

Aislamiento.

Sistema de producción de agua caliente, como calentadores, calderas, placas

En algunos casos la instalación incluirá:

Válvulas: válvulas de seguridad, antiretorno, de retención, válvulas de compuerta, de bola...

Otros componentes: dilatador y compensador de dilatación, vaso de expansión cerrado, acumuladores de A.C.S, calentadores, intercambiadores de placas, bomba aceleradora

**- Control y aceptación**

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

**\*Tubos de acero galvanizado:**

- Identificación, marcado y diámetros.
- Distintivos: homologación MICT
- Ensayos (según normas UNE): Aspecto, medidas y tolerancias. Adherencia del recubrimiento galvanizado. Espesor medio y masa del recubrimiento. Uniformidad del recubrimiento.
- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.

**\*Tubos de cobre:**

- Identificación, marcado y diámetros.
- Distintivos: marca AENOR.
- Ensayos (según normas UNE): identificación. Medidas y tolerancias. Ensayo de tracción.
- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.

**\*Tubos de polietileno:**

- Identificación, marcado y diámetros.
- Distintivos: ANAIP
- Ensayos (según normas UNE): identificación y aspecto. Medidas y tolerancias.
- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.

**\* Griferías:**

- Identificación, marcado y diámetros.
- Distintivos: Marca AENOR. Homologación MICT.
- Ensayos (según normas UNE): consultar a laboratorio.
- Lotes: cada 4 viviendas o equivalente.

**\*Deposito hidroneumático:**

- Distintivos: homologación MICT.

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

**El soporte**

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o estar empotrada.

En el caso de instalación vista, los tramos horizontales, pasarán preferentemente cerca del forjado o pavimento y las verticales se fijarán con tacos y/ o tornillos a los paramentos verticales, con una separación máxima entre ellos de 2,00 m.

Para la instalación empotrada, en tramos horizontales irá bajo el solado o por el forjado, evitando atravesar elementos estructurales; en tramos verticales, discurrirán a través de rozas practicadas en los paramentos, que tendrán una profundidad máxima de un canuto cuando se trate de ladrillo hueco, y el ancho no será mayor a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Si no es así, tendrá una longitud máxima de 1 m. Cuando se practique rozas



por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas, será de 50 cm. La separación de las rozas a cercos y premarcos será como mínimo de 20 cm.

Cuando se deba atravesar un elemento estructural u obras de albañilería se hará a través de pasamuros.

#### **Compatibilidad**

Se interpondrá entre los elementos de fijación y las tuberías un anillo elástico y en ningún caso se soldarán al tubo.

Para la fijación de los tubos, se evitará la utilización de acero galvanizado/mortero de cal (no muy recomendado) y de acero galvanizado/yeso (incompatible)

Los collares de fijación para instalación vista serán de acero galvanizado para las tuberías de acero y de latón o cobre para las de cobre. Si se emplean collares de acero, se aislará el tubo rodeándolo de cinta adhesiva para evitar los pares electrolíticos.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación, y si se hace se aislarán eléctricamente de manera que no se produzca corrosión, pares galvánicos... (por incompatibilidad de materiales: acero galvanizado/cobre)

En las instalaciones mixtas cobre/acero galvanizado, se procurará que el acero vaya primero en el sentido de circulación del agua evitando la precipitación de iones de cobre sobre el acero, formando cobre de cementación, disolviendo el acero y perforando el tubo.

#### **18.2.2.- De la ejecución**

##### ***- Preparación***

Se comprobará que todos los elementos de la instalación de agua fría y caliente, coinciden con su desarrollo en proyecto, y en caso contrario se redefinirá en presencia de la dirección facultativa. Se marcará por Instalador autorizado y en presencia de la dirección facultativa los diversos componentes de la instalación.

Al marcar los tendidos de la instalación, se tendrá en cuenta la separación mínima de 30 cm entre la instalación de fontanería y cualquier otro tendido (eléctrico, telefónico). Al igual que evitar que los conductos de agua fría no se vean afectados por focos de calor, y si discurren paralelos a los de agua caliente, situarlos por debajo de estos y a una distancia mínima de 4 cm.

##### ***- Fases de ejecución***

El ramal de acometida, con su llave de toma colocada sobre la tubería de red de distribución, será único, derivándose a partir del tubo de alimentación los distribuidores necesarios, según el esquema de montaje. Dicha acometida deberá estar en una cámara impermeabilizada de fácil acceso, y disponer además de la llave de toma, de una llave de registro, situada en la acometida a la vía pública, y una llave de paso en la unión de la acometida con el tubo de alimentación.

En la instalación interior general, los tubos quedarán visibles en todo su recorrido, si no es posible, quedará enterrado, en una canalización de obra de fabrica rellena de arena, disponiendo de registro en sus extremos.

El contador general se situará lo más próximo a la llave de paso, en un armario conjuntamente con la llave de paso, la llave de contador y válvula de retención. En casos excepcionales se situará en una cámara bajo el nivel del suelo. Los contadores divisionarios se situarán en un armario o cuarto en planta baja, con ventilación, iluminación eléctrica, desagüe a la red de alcantarillado y seguridad para su uso.

Cada montante dispondrá de llave de paso con/sin grifo de vaciado. Las derivaciones particulares, partirán de dicho montante, junto al techo, y en todo caso, a un nivel superior al de cualquier aparato, manteniendo horizontal este nivel. De esta derivación partirán las tuberías de recorrido vertical a los aparatos.

La holgura entre tuberías y de estas con los paramentos no será inferior a 3 cm. En la instalación de agua caliente, las tuberías estarán diseñadas de forma que la pérdida de carga en tramos rectos sea inferior a 40 milicalorias por minuto sin sobrepasar 2 m/s en tuberías enterradas o galerías. Se aislará la tubería con coquillas de espumas elastoméricas en los casos que proceda, y se instalarán de forma que se permita su libre dilatación con fijaciones elásticas.

Las tuberías de la instalación procurarán seguir un trazado de aspecto limpio y ordenado por zonas accesibles para facilitar su reparación y mantenimiento, dispuestas de forma paralela o a escuadra con los elementos estructurales del edificio o con tres ejes perpendiculares entre sí, que permita así evitar puntos de acumulación de aire.

La colocación de la red de distribución de A:C:S se hará siempre con pendientes que eviten la formación de bolsas de aire.

Para todos los conductos se realizarán las rozas cuando sean empotrados para posteriormente fijar los tubos con pastas de cemento o yeso, o se sujetarán y fijarán los conductos vistos, todo ello de forma que se garantice un nivel de aislamiento al ruido de 35 dBA.

Una vez realizada toda la instalación se interconectarán hidráulica y eléctricamente todos los elementos que la forman, y se montarán los elementos de control, regulación y accesorios.

En el caso de existencia de grupo de elevación, el equipo de presión se situará en planta sótano o baja, y su recipiente auxiliar tendrá un volumen tal que no produzca paradas y puestas en marcha demasiado frecuentes.

Las instalaciones que dispongan de descalcificadores tendrán un dispositivo aprobado por el Ministerio de Industria, que evite el retorno. Y si se instala en un calentador, tomar precauciones para evitar sobrepresiones.

#### **- Acabados**

Una vez terminada la ejecución, las redes de distribución deben ser limpiadas internamente antes de realizar las pruebas de servicio, para eliminar polvo, cascarillas, aceites y cualquier otro elemento extraño. Posteriormente se hará pasar una solución acuosa con producto detergente y dispersantes orgánicos compatibles con los materiales empleados en el circuito. Posteriormente se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación.

En el caso de A.C.S se medirá el pH del agua, repitiendo la operación de limpieza y enjuague hasta que este sea mayor de 7.5.

#### **- Control y aceptación**

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Instalación general del edificio.

##### **\* Acometida:**

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Llave de paso, alojada en cámara impermeabilizada en el interior del edificio.

- Contador general y llave general en el interior del edificio, alojados en cámara de impermeabilización y con desagüe.

Tubo de alimentación y grupo de presión:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Tubo de igual diámetro que el de la acometida, a ser posible aéreo.
- Grupo de presión de marca y modelo especificado y depósito hidroneumático homologado por el Ministerio de Industria.
- Equipo de bombeo, marca, modelo caudal presión y potencia especificados. Llevará válvula de asiento a la salida del equipo y válvula de aislamiento en la aspiración. Se atenderá específicamente a la fijación, que impida la transmisión de esfuerzos a la red y vibraciones.

*\* Batería de contadores divisionarios:*

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Batería para contadores divisionarios: tipo conforme a Norma Básica de instalaciones de agua.
- Local o armario de alojamiento, impermeabilizado y con sumidero sifónico.
- Estará separado de otras centralizaciones de contadores (gas, electricidad)

*\* Instalación particular del edificio.*

Montantes:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Grifos para vaciado de columnas, cuando se hayan previsto.
- En caso de instalación de antiarrietes, estarán colocados en extremos de montantes y llevarán asociada llave de corte.
- Diámetro y material especificados (montantes).
- Pasatubos en muros y forjados, con holgura suficiente.
- Posición paralela o normal a los elementos estructurales.
- Comprobación de las separaciones entre elementos de apoyo o fijación.

Derivación particular:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Canalizaciones a nivel superior de los puntos de consumo.
- Llaves de paso en locales húmedos.
- Distancia a una conducción o cuadro eléctrico mayor o igual a 30 cm.
- Diámetros y materiales especificados.
- Tuberías de acero galvanizado, en el caso de ir empotradas, no estarán en contacto con yeso o mortero mixto.
- Tuberías de cobre, recibida con grapas de latón. La unión con galvanizado mediante manguitos de latón. Protección, en el caso de ir empotradas.
- Prohibición de utilizar las tuberías como puesta a tierra de aparatos eléctricos.

Grifería:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Verificación con especificaciones de proyecto.
- Colocación correcta con junta de aprieto.

Calentador individual de agua caliente y distribución de agua caliente:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Cumple las especificaciones de proyecto.
- Calentador de gas. Homologado por Industria. Distancias de protección. Conexión a conducto de evacuación de humos. Rejillas de ventilación, en su caso.
- Termo eléctrico. Acumulador. Conexión mediante interruptor de corte bipolar.
- En cuartos de baño, se respetan los volúmenes de prohibición y protección.
- Disposición de llaves de paso en entrada y salida de agua de calentadores o termos.

*\* Pruebas de servicio:*

Instalación general del edificio.

Prueba hidráulica de las conducciones.

Unidad y frecuencia de inspección: uno por instalación.

- Prueba de presión.

- Prueba de estanquidad.
- Grupo de presión: verificación del punto de tarado de los presostatos. Nivel de agua/aire en el depósito. Lectura de presiones y verificación de caudales. Comprobación del funcionamiento de válvulas.

Instalación particular del edificio.

Prueba hidráulica de las conducciones.

Unidad y frecuencia de inspección: uno por instalación.

- Prueba de presión.
- Prueba de estanquidad.

Prueba de funcionamiento:

Unidad y frecuencia de inspección: uno por instalación.

- Simultaneidad de consumo.
- Caudal en el punto más alejado.

*\*Conservación hasta la recepción de las obras*

Se colocarán tapones que cierren las salidas de agua de las conducciones hasta la recepción de los aparatos sanitarios y grifería, con el fin de evitar inundaciones.

18.2.3.- Medición y abono

Las tuberías y aislamientos se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, sin descontar los elementos intermedios como válvulas, accesorios, todo ello completamente colocado e incluyendo la parte proporcional de accesorios, manguitos, soportes para tuberías, y la protección en su caso cuando exista para los aislamientos.

El resto de componentes de la instalación se medirán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

18.2.4.- Mantenimiento.

Se recomiendan las siguientes condiciones de mantenimiento:

**Uso;** No se manipulará ni modificará las redes ni se realizarán cambios de materiales.

No se debe dejar la red sin agua.

No se conectarán tomas de tierra a la instalación de fontanería.

No se eliminarán los aislamientos.

**Conservación;** Cada dos años se revisará completamente la instalación.

Cada cuatro años se realizará una prueba de estanquidad y funcionamiento.

**Reparación. Reposición;** Cuando se efectúe la revisión completa de la instalación, se repararán todas aquellas tuberías, accesorios y equipos que presenten mal estado o funcionamiento deficiente, todo ello realizado por técnico acreditado, debiendo quedar las posibles modificaciones que se realicen modificadas en planos para la propiedad.

**18.3.- Aparatos sanitarios**

Elementos de servicio de distintas formas, materiales y acabados para la higiene y limpieza. Cuentan con suministro de agua fría y caliente (pliego EIFF) mediante grifería y están conectados a la red de saneamiento (pliego EISS).

18.3.1.- De los componentes

*- Productos constituyentes*

Bañeras, platos de ducha, lavabos, inodoros, bidés, vertederos, urinarios colocados de diferentes maneras, e incluidos los sistemas de fijación utilizados para garantizar su estabilidad contra el vuelco, y su resistencia necesaria a cargas estáticas.

Estos a su vez podrán ser de diferentes materiales: porcelana, porcelana vitrificada, acrílicos, fundición, chapa de acero esmaltada...

**- Control y aceptación**

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

**- Aparatos sanitarios:**

- Identificación. Tipos. Características.
- Verificar con especificaciones de proyecto, y la no-existencia de manchas, bordes desportillados, falta de esmalte, ni otros defectos en las superficies lisas, verificar un color uniforme y una textura lisa en toda su superficie.
- Comprobar que llevan incorporada la marca del fabricante, y que esta será visible aún después de la colocación del aparato.
- Distintivos: Marca AENOR. Homologación MICT.
- Ensayos: consultar a laboratorio.

El soporte

El soporte en algunos casos será el paramento horizontal, siendo el pavimento terminado para los inodoros, vertederos, bidés y lavabos con pie; y el forjado limpio y nivelado para bañeras y platos de ducha.

El soporte será el paramento vertical ya revestido para el caso de sanitarios suspendidos (inodoro, bidé y lavabo)

El soporte de fregaderos y lavabos encastrados será el propio mueble o meseta.

En todos los casos los aparatos sanitarios irán fijados a dichos soportes sólidamente con las fijaciones suministradas por el fabricante y rejuntados con silicona neutra.

Compatibilidad

No habrá contacto entre el posible material de fundición o planchas de acero de los aparatos sanitarios con yeso.

**18.3.2.- De la ejecución**

**- Preparación**

Se preparará el soporte, y se ejecutarán las instalaciones de agua fría- caliente y saneamiento, como previos a la colocación de los aparatos sanitarios y posterior colocación de griferías.

Se mantendrá la protección o se protegerán los aparatos sanitarios para no dañarlos durante el montaje.

Se comprobará que la colocación y el espacio de todos los aparatos sanitarios coinciden con el proyecto, y se procederá al marcado por Instalador autorizado de dicha ubicación y sus sistemas de sujeción.

**- Fases de ejecución**

Los aparatos sanitarios se fijarán al soporte horizontal o vertical con las fijaciones suministradas por el fabricante, y dichas uniones se sellarán con silicona neutra o pasta selladora, al igual que las juntas de unión con la grifería.

Los aparatos metálicos, tendrán instalada la toma de tierra con cable de cobre desnudo, para la conexión equipotencial eléctrica.

Las válvulas de desagüe se solaparán a los aparatos sanitarios interponiendo doble anillo de caucho o neopreno para asegurar la estanquidad.

Los aparatos sanitarios que se alimentan de la distribución de agua, esta deberá verter libremente a una distancia mínima de 20 mm por encima del borde superior de la cubeta, o del nivel máximo del rebosadero.

Los mecanismos de alimentación de cisternas, que conlleven un tubo de vertido hasta la parte inferior del depósito, deberán incorporar un orificio antisifón u otro dispositivo eficaz antiretorno. Una vez montados los aparatos sanitarios, se montarán sus griferías y se conectarán con la instalación de fontanería y con la red de saneamiento.

#### **- Acabados**

Todos los aparatos sanitarios quedarán nivelados en ambas direcciones en la posición prevista y fijados solidariamente a sus elementos soporte.

Quedará garantizada la estanquidad de las conexiones, con el conducto de evacuación.

Los grifos quedarán ajustados mediante roscas. (junta de aprieto)

El nivel definitivo de la bañera será en correcto para el alicatado, y la holgura entre revestimiento-bañera no será superior a 1,5 mm, que se sellará con silicona neutra.

#### **- Control y aceptación**

*\* Puntos de observación durante la ejecución de la obra:*

Aparatos sanitarios:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Verificación con especificaciones de proyecto.
- Unión correcta con junta de aprieto entre el aparato sanitario y la grifería.
- Fijación de aparatos

*\* Durante la ejecución de se tendrán en cuenta las siguientes tolerancias:*

- En bañeras y duchas: horizontalidad 1 mm/m
- En lavabo y fregadero: nivel 10 mm y caída frontal respecto al plano horizontal  $\leq 5$  mm.
- Inodoros, bidés y vertederos: nivel 10 mm y horizontalidad 2 mm

#### *Conservación hasta la recepción de las obras*

Todos los aparatos sanitarios, permanecerán precintados o en su caso se precintarán evitando su utilización y protegiéndolos de materiales agresivos, impactos, humedad y suciedad.

#### 18.3.3. Medición y abono

Se medirá y valorará por unidad de aparato sanitario, completamente terminada su instalación incluidas ayudas de albañilería y fijaciones, y sin incluir grifería ni desagües.

#### 18.3.4.- Mantenimiento.

**Uso;** Las manipulaciones de aparatos sanitarios se realizarán habiendo cerrado las llaves de paso correspondientes.

Evitar el uso de materiales abrasivos, productos de limpieza y de elementos duros y pesados que puedan dañar el material. Atender a las recomendaciones del fabricante para el correcto uso de los diferentes aparatos.

**Conservación;** El usuario evitará la limpieza con agentes químicos agresivos, y sí con agua y jabones neutros.

Cada 6 meses comprobación visual del estado de las juntas de desagüe y con los tabiques.

Cada 5 años rejuntar las bases de los sanitarios.

**Reparación. Reposición;** Las reparaciones y reposiciones se deben hacer por técnico cualificado, cambiando las juntas de desagüe cuando se aprecie su deterioro.

En el caso de material esmaltado con aparición de óxido, reponer la superficie afectada para evitar la extensión del daño.

Para materiales sintéticos eliminar los rayados con pulimentos.

### **Artículo 19.- Calefacción.**

Instalación de calefacción que se emplea en edificios, para modificar la temperatura de su interior con la finalidad de conseguir el confort deseado.

#### 19.1.- De los componentes.

##### **-Productos constituyentes**

*Bloque de generación*, formado por caldera (según ITE04.9 del RITE) o bomba de calor.

- Sistemas en función de parámetros como:
  - Demanda a combatir por el sistema (calefacción y agua caliente sanitaria).
  - Grado de centralización de la instalación (individual y colectiva)
  - Sistemas de generación (caldera, bomba de calor y energía solar)
  - Tipo de producción de agua caliente sanitaria (con y sin acumulación)
  - Según el fluido caloportador (sistema todo agua y sistema todo aire)
- Equipos:
  - Calderas
  - Bomba de calor (aire-aire o aire-agua)
  - Energía solar.
  - Otros.

##### *Bloque de transporte:*

- Red de transporte formada por tuberías o conductos de aire. (según ITE04.2 y ITE04.4 del RITE)
- Canalizaciones de cobre calorifugado, acero calorifugado,...
- Piezas especiales y accesorios.

##### *Bomba de circulación o ventilador.*

##### *Bloque de control:*

- Elementos de control como termostatos, válvulas termostáticas.(según ITE04.12 del RITE)
- Termostato situado en los locales.
- Control centralizado por temperatura exterior.
- Control por válvulas termostáticas
- Otros.

##### *Bloque de consumo:*

- Unidades terminales como radiadores, convectores.(según ITE04.13 del RITE)
- Accesorios como rejillas o difusores.

En algunos sistemas la instalación contará con bloque de acumulación.

##### *Accesorios de la instalación:* (según el RITE)

- Válvulas de compuerta, de esfera, de retención, de seguridad...
- Conductos de evacuación de humos. (según ITE04.5 del RITE)
- Purgadores.
- Vaso de expansión cerrado o abierto.
- Intercambiador de calor.
- Grifo de macho.
- Aislantes térmicos.

##### **- Control y aceptación**

Se realizará para todos los componentes de la instalación según las indicaciones iniciales del pliego sobre control y aceptación.

Todos los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o estar empotrada.

En el caso de instalación vista, los tramos horizontales, pasarán preferentemente cerca del forjado o pavimento. Los elementos de fijación de las tuberías se colocarán con tacos y tornillos sobre tabiques, con una separación máxima entre ellos de 2,00 m.

Para la instalación empotrada, en tramos horizontales irá bajo el solado (suelo radiante) o suspendida del forjado, evitando atravesar elementos estructurales; en tramos verticales, discurrirán a través de rozas practicadas en los paramentos, que se ejecutarán preferentemente a maquina y una vez guarnecido el tabique. Tendrán una profundidad no mayor de 4 cm cuando sea ladrillo macizo y de 1 canuto para ladrillo hueco, siendo el ancho nunca mayor a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Si no es así, tendrá una longitud máxima de 1 m. Cuando se practique rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas, será de 50 cm. La separación de las rozas a cercos y premarcos será como mínimo de 20 cm. Las conducciones se fijarán a los paramentos o forjados mediante grapas interponiendo entre estas y el tubo un anillo elástico.

Cuando se deba atravesar un elemento estructural u obras de albañilería se hará a través de pasamuros según RITE-ITE 05.2.4.

Compatibilidad

No se utilizarán los conductos metálicos de la instalación como tomas de tierra.

Se interpondrá entre los elementos de fijación y las tuberías un anillo elástico y en ningún caso se soldarán al tubo.

Para la fijación de los tubos, se evitará la utilización de acero/mortero de cal (no muy recomendado) y de acero/ yeso (incompatible)

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación, y si se hace se aislarán eléctricamente de manera que no se produzca corrosión, pares galvánicos,. (por incompatibilidad de materiales: acero galvanizado/cobre.)

Se evitarán las instalaciones mixtas cobre/acero galvanizado.

El recorrido de las tuberías no debe de atravesar chimeneas ni conductos.

### 19.2.- De la ejecución.

#### **- Preparación**

El Instalador de climatización coordinará sus trabajos con la empresa constructora y con los instaladores de otras especialidades, tales como electricidad, fontanería, etc., que puedan afectar a su instalación y al montaje final del equipo.

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, y en caso contrario se redefinirá por la dirección facultativa, se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación en presencia de esta. Procediendo a la colocación de la caldera, bombas y vaso de expansión cerrado.



Se replanteará el recorrido de las tuberías, coordinándolas con el resto de instalaciones que puedan tener cruces, paralelismos y encuentros.

Al marcar los tendidos de la instalación, se tendrá en cuenta la separación mínima de 25 cm entre los tubos de la instalación de calefacción y tuberías vecinas. Se deberá evitar la proximidad con cualquier conducto eléctrico.

Antes de su instalación, las tuberías deben reconocerse y limpiarse para eliminar los cuerpos extraños.

#### **- Fases de ejecución**

Las calderas y bombas de calor se colocarán según recomendaciones del fabricante en bancada o paramento quedando fijada sólidamente. Las conexiones roscadas o embreadas irán selladas con cinta o junta de estanquidad de manera que los tubos no produzcan esfuerzos en las conexiones con la caldera.

Alrededor de la caldera se dejarán espacios libres para facilitar labores de limpieza y mantenimiento. Se conectará al conducto de evacuación de humos y a la canalización del vaso de expansión si este es abierto.

Los conductos de evacuación de humos se instalarán con módulos rectos de cilindros concéntricos con aislamiento intermedio conectados entre sí con bridas de unión normalizadas.

Se montarán y fijarán las tuberías y conductos ya sean vistas o empotradas en rozas que posteriormente se rellenarán con pasta de yeso.

Las tuberías y conductos serán como mínimo del mismo diámetro que las bocas que les correspondan, y sus uniones en el caso de circuitos hidráulicos se realizará con acoplamientos elásticos.

Cada vez que se interrumpa el montaje se taparán los extremos abiertos

Las tuberías y conductas se ejecutarán siguiendo líneas paralelas y a escuadra con elementos estructurales y con tres ejes perpendiculares entre sí, buscando un aspecto limpio y ordenado. Se colocarán de forma que dejen un espacio mínimo de 3 cm para colocación posterior del aislamiento térmico y que permitan manipularse y sustituirse sin desmontar el resto. Cuando circulen gases con condensados, tendrán una pendiente de 0,5% para evacuar los mismos.

Las uniones, cambios de dirección y salidas se podrán hacer mediante accesorios soldados o bien con accesorios roscados asegurando la estanquidad de las uniones pintando las roscas con minio y empleando estopas, pastas o cintas. Si no se especifica las reducciones de diámetro serán excéntricas y se colocarán enrasadas con las generatrices de los tubos a unir.

Se colocarán las unidades terminales de consumo (radiadores, convectores.) fijadas sólidamente al paramento y niveladas, con todos sus elementos de control, maniobra, conexión, visibles y accesibles.

Se conectarán todos los elementos de la red de distribución de agua o aire, de la red de distribución de combustible y de la red de evacuación de humos y el montaje de todos los elementos de control y demás accesorios.

Se ejecutará toda la instalación, teniendo en cuenta el cumplimiento de las normativas DB-SI del CTE.

En el caso de instalación de calefacción por suelo radiante se extenderán las tuberías por debajo del pavimento en forma de serpentín o caracol, siendo el paso entre tubos no superior a 20 cm. El corte de tubos para su unión o conexión se realizará perpendicular al eje y eliminando rebabas. Con accesorios de compresión hay que achaflanar la arista exterior. La distribución de agua se hará a 40-50 °C, alcanzando el suelo una temperatura media de 25-28 °C nunca mayor de 29 °C.

**- Acabados**

Una vez terminada la ejecución, las redes de tuberías deben ser limpiadas internamente antes de realizar las pruebas de servicio, para eliminar polvo, cascarillas, aceites y cualquier otro elemento extraño. Posteriormente se hará pasar una solución acuosa con producto detergente y dispersantes orgánicos compatibles con los materiales empleados en el circuito. Posteriormente se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación.

En el caso de A.C.S se medirá el PH del agua, repitiendo la operación de limpieza y enjuague hasta que este sea mayor de 7.5. (RITE-ITE 06.2).

En el caso de red de distribución de aire, una vez completado el montaje de la misma y de la unidad de tratamiento de aire, pero antes de conectar las unidades terminales y montar los elementos de acabado, se pondrán en marcha los ventiladores hasta que el aire de salida de las aberturas parezca a simple vista no contener polvo. (RITE-ITE-06.2)

**- Control y aceptación**

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

**\* Calderas:**

Unidad y frecuencia de inspección: uno por cada equipo.

- Instalación de la caldera. Uniones, fijaciones, conexiones y comprobación de la existencia de todos los accesorios de la misma.

**\* Canalizaciones, colocación:**

Unidad y frecuencia de inspección: uno cada 30 m.

- Diámetro distinto del especificado.

- Puntos de fijación con tramos menores de 2 m.

- Buscar que los elementos de fijación no estén en contacto directo con el tubo, que no existan tramos de más de 30 m sin lira, y que sus dimensiones correspondan con especificaciones de proyecto.

- Comprobar que las uniones tienen minio o elementos de estanquidad.

**\* En el calorifugado de las tuberías:**

Unidad y frecuencia de inspección: uno cada 30 m.

- Comprobar la existencia de pintura protectora.

- Comprobar que el espesor de la coquilla se corresponde al del proyecto.

- Comprobar que a distancia entre tubos y entre tubos y paramento es superior a 20 mm.

**\* Colocación de manguitos pasamuros:**

Unidad y frecuencia de inspección: uno cada planta.

- Existencia del mismo y del relleno de masilla. Holgura superior a 10 mm.

**\* Colocación del vaso de expansión:**

Unidad y frecuencia de inspección: uno por instalación.

- Fijación. Uniones roscadas con minio o elemento de estanquidad.

Situación y colocación de la válvula de seguridad, grifo de macho, equipo de regulación exterior y ambiental... Uniones roscadas o embridadas con elementos de estanquidad:

Unidad y frecuencia de inspección: uno por instalación.

Situación y colocación del radiador. Fijación al suelo o al paramento. Uniones. Existencia de purgador.

*Pruebas de servicio:*

Prueba hidrostática de redes de tuberías: (ITE 06.4.1 del RITE)

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.

- Una vez lleno el circuito de agua, purgado y aislado el vaso de expansión, la bomba y la válvula de seguridad, se someterá antes de instalar los radiadores, a una presión de vez y media la de su servicio, siendo siempre como mínimo de 6 bar, y se comprobará la aparición de fugas.
- Se realizarán pruebas de circulación de agua, poniendo las bombas en marcha, comprobando la limpieza de los filtros y midiendo presiones y, finalmente, se realizará la comprobación de la estanquidad del circuito con el fluido a la temperatura de régimen.
- Posteriormente se comprobará el tarado de todos los elementos de seguridad.

*\* Pruebas de redes de conductos: (ITE 06.4.2 del RITE)*

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.

- Taponando los extremos de la red, antes de que estén instaladas las unidades terminales. Los elementos de taponamiento deben instalarse en el curso del montaje, de tal manera que sirvan, al mismo tiempo, para evitar la entrada en la red de materiales extraños.

*\* Pruebas de libre dilatación: (ITE 06.4.3 del RITE)*

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.

- Las instalaciones equipadas con calderas, se elevarán a la temperatura de tarado de los elementos de seguridad, habiendo anulado previamente la actuación de los aparatos de regulación automática.
- Durante el enfriamiento de la instalación y al finalizar el mismo, se comprobará que no han tenido lugar deformaciones apreciables en ningún elemento o tramo de la tubería y que el sistema de expansión ha funcionado correctamente.

*\* Eficiencia térmica y funcionamiento: (ITE 06.4.5 del RITE)*

Unidad y frecuencia de inspección: 3, en última planta, en planta intermedia y en planta baja.

- Se medirá la temperatura en locales similares en planta inferior, intermedia y superior, debiendo ser igual a la estipulada en la documentación técnica del proyecto, con una variación admitida de +/- 2 °C.
- El termómetro para medir la temperatura se colocará a una altura del suelo de 1,5 m y estará como mínimo 10 minutos antes de su lectura, y situado en un soporte en el centro del local.
- La lectura se hará entre tres y cuatro horas después del encendido de la caldera.
- En locales donde dé el sol se hará dos horas después de que deje de dar.
- Cuando haya equipo de regulación, esté se desconectará.
- Se comprobará simultáneamente el funcionamiento de las llaves y accesorios de la instalación.

*Conservación hasta la recepción de las obras*

Se preservarán todos los componentes de la instalación de materiales agresivos, impactos, humedades y suciedad. Se protegerán convenientemente las roscas.

19.3.- Medición y abono.

Las tuberías y conductos se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, incluso codos, reducciones, piezas especiales de montaje y calorifugados, colocados y probados.

El resto de componentes de la instalación, como calderas, radiadores termostatos, se medirán y valorarán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

#### 19.4.- Mantenimiento.

Para mantener las características funcionales de las instalaciones y su seguridad, y conseguir la máxima eficiencia

de sus equipos, es preciso realizar las tareas de mantenimiento preventivo y correctivo que se incluyen en ITE 08.1.

Se obliga a realizar tareas de mantenimiento en instalaciones con potencia instalada mayor que 100 kw, la cual deberá ser realizada por el titular de la instalación mediante la contratación de empresas mantenedoras o mantenedores debidamente autorizados.

**Uso;** La bomba aceleradora se pondrá en marcha previo al encendido de la caldera y se parará después de apagada esta.

Con fuertes heladas, y si la instalación dispone de vaso de expansión abierto, se procederá en los periodos de no funcionamiento a dejar en marcha lenta la caldera, sin apagarla totalmente. Después de una helada, el encendido se hará de forma muy lenta, procurando un deshielo paulatino.

La instalación se mantendrá llena de agua incluso en periodos de no-funcionamiento para evitar la oxidación por entradas de aire.

Se vigilará la llama del quemador (color azulado) y su puesta en marcha, y se comprobará que el circuito de evacuación de humos este libre y expedito.

Se vigilara el nivel de llenado del circuito de calefacción, rellenándolo con la caldera en frío. Avisando a la empresa o instalador cuando rellenarlo sea frecuente por existir posibles fugas.

Las tuberías se someterán a inspección visual para comprobar su aislamiento, las posibles fugas y el estado de los elementos de sujeción.

Purgar los radiadores al principio de cada temporada y después de cualquier reparación. Pintado en frío.

**Conservación;** Para el caso tratado de potencias menores de 100 Kw., cada año se realizará el mantenimiento de todos los componentes de la instalación siguiendo cuando sea posible el manual de la casa fabricante y pudiéndolas realizar persona competente sin exigirse el carné de mantenedor.

Cada 4 años se realizarán pruebas de servicio a la instalación.

**Reparación. Reposición;** Cuando se efectúe la revisión completa de la instalación, se repararán todas aquellas tuberías, accesorios y equipos que presenten mal estado o funcionamiento deficiente, todo ello realizado por técnico acreditado, debiendo quedar las posibles modificaciones que se realicen señaladas en planos para la propiedad.

#### **Artículo 20.- Instalación eléctrica. Baja Tensión.**

Instalación de la red de distribución eléctrica para tensiones entre 230/400 V, desde el final de la acometida de la compañía suministradora en el cuadro o caja general de protección, hasta los puntos de utilización en el edificio.

##### 20.1.- De los componentes

###### **- Productos constituyentes**

Genéricamente la instalación contará con:

\* Acometida.

- Caja general de protección. (CGP)

\* Línea repartidora.

- Conductores unipolares en el interior de tubos de PVC,. en montaje superficial o empotrados.
- Canalizaciones prefabricadas.
- Conductores de cobre aislados con cubierta metálica en montaje superficial.

- Interruptor seccionador general.
- \* Centralización de contadores.
- \* Derivación individual.
  - Conductores unipolares en el interior de tubos en montaje superficial o empotrados.
  - Canalizaciones prefabricadas.
  - Conductores aislados con cubierta metálica en montaje superficial siendo de cobre.
- \* Cuadro general de distribución.
  - Interruptores diferenciales.
  - Interruptor magnetotérmico general automático de corte omnipolar.
  - Interruptores magnetotérmicos de protección bipolar.
- \* Interruptor de control de potencia.
- \* Instalación interior.
  - Circuitos
  - Puntos de luz y tomas de corriente.

Regletas de la instalación como cajas de derivación, interruptores, conmutadores, base de enchufes, pulsadores, zumbadores.

En algunos casos la instalación incluirá:

Grupo electrógeno y/o SAI.

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

*\* Conductores y mecanismos:*

- Identificación, según especificaciones de proyecto
- Distintivo de calidad: Marca de Calidad AENOR homologada por el Ministerio de Fomento para materiales y equipos eléctricos.

*\* Contadores y equipos:*

- Distintivos: centralización de contadores. Tipo homologado por el MICT.

*\* Cuadros generales de distribución.* Tipos homologados por el MICT.

- El instalador posee calificación de Empresa Instaladora.

*\* Aparatos y pequeño material eléctrico para instalaciones de baja tensión.*

- Distintivo de calidad: Marca AENOR homologada por el Ministerio de Fomento.

*\* Cables eléctricos, accesorios para cables e hilos para electrobobinas.*

- Distintivo de calidad: Marca AENOR homologada por el Ministerio de Fomento.

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o empotrada.

En el caso de instalación vista, esta se fijará con tacos y tornillos a paredes y techos, utilizando como aislante protector de los conductores tubos, bandejas o canaletas.

Para la instalación empotrada los tubos flexibles de protección, se dispondrán en el interior de rozas practicadas a los tabiques. Las rozas no tendrán una profundidad mayor de 4 cm sobre ladrillo macizo y de un canuto sobre el ladrillo hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad

Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Si no es así tendrá una longitud máxima de 100 cm. Cuando se realicen rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas, será de 50 cm.

## 20.2.- De la ejecución

### **- Preparación**

Se comprobará que todos los elementos de la instalación de baja tensión, coinciden con su desarrollo en proyecto, y en caso contrario se redefinirá en presencia de la dirección facultativa. Se marcará por Instalador autorizado y en presencia de la dirección facultativa los diversos componentes de la instalación, como tomas de corriente, puntos de luz, canalizaciones, cajas,.

Al marcar los tendidos de la instalación se tendrá en cuenta la separación mínima de 30 cm con la instalación de fontanería.

Se comprobará la situación de la acometida, ejecutada esta según R.E.B.T. y normas particulares de la compañía suministradora.

### **- Fases de ejecución**

Se colocará la caja general de protección en lugar de permanente acceso desde la vía pública, y próxima a la red de distribución urbana o centro de transformación. La caja de la misma deberá estar homologada y disponer de dos orificios que alojarán los conductos (metálicos protegidos contra la corrosión, fibrocemento o PVC rígido, autoextinguible de grado 7 de resistencia al choque) para la entrada de la acometida de la red general. Dichos conductos tendrán un diámetro mínimo de 150 mm o sección equivalente, y se colocarán inclinados hacia la vía pública. La caja de protección quedará empotrada y fijada sólidamente al paramento por un mínimo de 4 puntos, las dimensiones de la hornacina superarán las de la caja en 15 cm en todo su perímetro y su profundidad será de 30 cm como mínimo.

Se colocará un conducto de 100 mm desde la parte superior del nicho, hasta la parte inferior de la primera planta para poder realizar alimentaciones provisionales en caso de averías, suministros eventuales,.

Las puertas serán de tal forma que impidan la introducción de objetos, colocándose a una altura mínima de 20 cm sobre el suelo, y con hoja y marco metálicos protegidos frente a la corrosión. Dispondrán de cerradura normalizada por la empresa suministradora y se podrá revestir de cualquier material.

Se ejecutará la línea repartidora hasta el recinto de contadores, discurriendo por lugares de uso común con conductores aislados en el interior de tubos empotrados, tubos en montaje superficial o con cubierta metálica en montaje superficial, instalada en tubo cuya sección permita aumentar un 100% la sección de los conductos instalada inicialmente. La unión de los tubos será roscada o embutida. Cuando tenga una longitud excesiva se dispondrán los registros adecuados. Se procederá a la colocación de los conductores eléctricos, sirviéndose de pasa hilos (guías) impregnadas de sustancias que permitan su deslizamiento por el interior.

El recinto de contadores, se construirá con materiales no inflamables, no estará atravesado por conducciones de otras instalaciones que no sean eléctricas. Sus paredes no tendrán resistencia

inferior a la del tabicón del 9 y dispondrá de sumidero, ventilación natural e iluminación (mínimo 100 lx). Los módulos de centralización quedarán fijados superficialmente con tornillos a los paramentos verticales, con una altura mínima de 50 cm y máxima de 1,80 cm.

Se ejecutarán las derivaciones individuales, previo trazado y replanteo, que se realizarán a través de canaladuras empotradas o adosadas o bien directamente empotradas o enterradas en el caso de derivaciones horizontales, disponiéndose los tubos como máximo en dos filas superpuestas, manteniendo distancia entre ejes de tubos de 5 cm como mínimo. En cada planta se dispondrá un registro y cada tres una placa cortafuego. Los tubos por los que se tienden los conductores se sujetarán mediante bases soportes y con abrazaderas y los empalmes entre los mismos se ejecutarán mediante manguitos de 100 mm de longitud.

Se colocarán los cuadros generales de distribución e interruptores de potencia ya sea en superficie fijada como mínimo por 4 puntos o empotrada, en cuyo caso se ejecutará como mínimo en tabicón de 12 cm de espesor.

Se ejecutará la instalación interior, que si es empotrada se realizarán, rozas siguiendo un recorrido horizontal y vertical y en el interior de las mismas se alojarán los tubos de aislante flexible. Se colocarán registros con una distancia máxima de 15 m. Las rozas verticales se separarán de los cercos y premarcos al menos 20 cm y cuando se dispongan rozas por dos caras de paramento la distancia entre dos paralelas será como mínimo de 50 cm, y su profundidad de 4 cm para ladrillo macizo y 1 canuto para hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad. Las cajas de derivación quedarán a una distancia de 20 cm del techo. El tubo aislante penetrará 0,5 cm en las cajas donde se realizará la conexión de los cables (introducidos estos con ayuda de pasahilos) mediante bornes o dedos aislantes. Las tapas de las cajas de derivación quedarán adosadas al paramento.

Si el montaje fuera superficial el recorrido de los tubos, de aislante rígido, se sujetará mediante grapas y las uniones de conductores se realizarán en cajas de derivación igual que en la instalación empotrada.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas, mecanismos y equipos.

#### **- Acabados**

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared.

Terminada la instalación eléctrica interior, se protegerán las cajas y cuadros de distribución para evitar que queden tapados por los revestimientos posteriores de los paramentos. Una vez realizados estos trabajos se descubrirán y se colocarán los automatismos eléctricos, embellecedores y tapas.

#### **- Control y aceptación**

*Controles durante la ejecución: puntos de observación.*

Instalación general del edificio:

Caja general de protección:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Dimensiones del nicho mural. Fijación (4 puntos)

- Conexión de los conductores. Tubos de acometidas.

\* Líneas repartidoras:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Tipo de tubo. Diámetro y fijación en trayectos horizontales. Sección de los conductores.

- Dimensión de patinillo para líneas repartidoras. Registros, dimensiones.

- Número, situación, fijación de pletinas y placas cortafuegos en patinillos de líneas repartidoras.

\* Recinto de contadores:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Centralización de contadores: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores.

\* Conexiones de líneas repartidoras y derivaciones individuales.

- Contadores trifásicos independientes: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones.
- Cuarto de contadores: dimensiones. Materiales (resistencia al fuego). Ventilación. Desagüe.
- Cuadro de protección de líneas de fuerza motriz: situación, alineaciones, fijación del tablero.

\* Fijación del fusible de desconexión, tipo e intensidad. Conexiones.

- Cuadro general de mando y protección de alumbrado: situación, alineaciones, fijación.

\* Características de los diferenciales, conmutador rotativo y temporizadores. Conexiones.

Derivaciones individuales:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Patinillos de derivaciones individuales: dimensiones. Registros, (uno por planta) dimensiones. Número, situación y fijación de pletinas y placas cortafuegos.

- Derivación individual: tipo de tubo protector, sección y fijación. Sección de conductores. Señalización en la centralización de contadores.

Canalizaciones de servicios generales:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Patinillos para servicios generales: dimensiones. Registros, dimensiones. Número, situación y fijación de pletinas, placas cortafuegos y cajas de derivación.

- Líneas de fuerza motriz, de alumbrado auxiliar y generales de alumbrado: tipo de tubo protector, sección. Fijación. Sección de conductores.

Tubo de alimentación y grupo de presión:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Tubo de igual diámetro que el de la acometida, a ser posible aéreo.

Instalación interior del edificio:

Cuadro general de distribución:

\* Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Situación, adosado de la tapa. Conexiones. Identificación de conductores.

Instalación interior:

\* Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Dimensiones trazado de las rozas.

- Identificación de los circuitos. Tipo de tubo protector. Diámetros.

- Identificación de los conductores. Secciones. Conexiones.

- Paso a través de elementos constructivo. Juntas de dilatación.

- Acometidas a cajas.

- Se respetan los volúmenes de prohibición y protección en locales húmedos.

- Red de equipotencialidad: dimensiones y trazado de las rozas. Tipo de tubo protector. Diámetro.

Sección del conductor. Conexiones.

Cajas de derivación:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Número, tipo y situación. Dimensiones según nº y diámetro de conductores. Conexiones. Adosado a la tapa del paramento.

Mecanismos:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Número, tipo y situación. Conexiones. Fijación al paramento.

*Pruebas de servicio:*

Instalación general del edificio:



Resistencia al aislamiento:

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación

- De conductores entre fases (sí es trifásica o bifásica), entre fases y neutro y entre fases y tierra.

#### *Conservación hasta la recepción de las obras*

Se preservarán todos los componentes de la instalación del contacto con materiales agresivos y humedad.

#### 21.3.- Medición y abono

Los conductores se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, todo ello completamente colocado incluyendo tubo, bandeja o canal de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación y ayudas de albañilería cuando existan.

El resto de elementos de la instalación, como caja general de protección, módulo de contador, mecanismos,.

- Por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

- Por unidades de enchufes y de puntos de luz incluyendo partes proporcionales de conductores, tubos, cajas y mecanismos.

#### 21.4.- Mantenimiento.

**Uso;** El papel del usuario debe limitarse a la observación de la instalación y sus prestaciones, y dar aviso a instalador autorizado de cualquier anomalía encontrada.

Limpieza superficial con trapo seco de los mecanismos interiores, tapas, cajas...

**Conservación;** Caja general de protección:

Cada 2 años, o después de producirse algún incidente en la instalación, se comprobará mediante inspección visual el estado del interruptor de corte y de los fusibles de protección, el estado frente a la corrosión de la puerta del nicho y la continuidad del conductor de puesta a tierra del marco metálico de la misma.

Cada 5 años se comprobarán los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos, así como sus intensidades nominales en relación a la sección de los conductores que protegen.

Línea repartidora:

Cada 2 años, o después de producirse algún incidente en la instalación, se comprobará mediante inspección visual los bornes de abroche de la línea repartidora en la CGP.

Cada 5 años se comprobará el aislamiento entre fases y entre cada fase y neutro.

Centralización de contadores:

Cada 2 años se comprobarán las condiciones de ventilación, desagüe e iluminación, así como de apertura y accesibilidad al local.

Cada 5 años se verificará el estado del interruptor de corte en carga, comprobándose su estabilidad y posición.

Derivaciones individuales:

Cada 5 años se comprobará el aislamiento entre fases y entre cada fase y neutro.

Cuadro general de distribución:

Cada año se comprobará el funcionamiento de todos los interruptores del cuadro y cada dos se realizará por personal especializado una revisión general, comprobando el estado del cuadro, los mecanismos alojados y conexiones.

Instalación interior:

Cada 5 años, revisar la rigidez dieléctrica entre los conductores.

Revisión general de la instalación cada 10 años por personal cualificado, incluso tomas de corriente, mecanismos interiores...

**Reparación. Reposición;** Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

## **Artículo 22.- Impermeabilizaciones.**

Materiales o productos que tienen propiedades protectoras contra el paso del agua y la formación de humedades interiores.

Estos materiales pueden ser imprimadores o pinturas, para mejorar la adherencia del material impermeabilizante con el soporte o por si mismos, láminas y placas.

### 22.1.- De los componentes

#### **- Productos constituyentes**

##### · Imprimadores:

Podrán ser bituminosos (emulsiones asfálticas o pinturas bituminosas de imprimación), polímeros sintéticos (poliuretanos, epoxi-poliuretano, epoxi-silicona, acrílicos, emulsiones de estireno-butidieno, epoxi-betún, poliéster...) o alquitrán-brea (alquitrán con resinas sintéticas...).

##### · Láminas:

Podrán ser láminas bituminosas (de oxiasfalto, de oxiasfalto modificado, de betún modificado, láminas extruídas de betún modificado con polímeros, láminas de betún modificado con plastómeros, placas asfálticas, láminas de alquitrán modificado con polímeros), plásticas (policloruro de vinilo, polietileno de alta densidad, polietileno clorado, polietileno clorosulfonado) o de cauchos (butilo, etileno propileno dieno monómero, cloropreno...).

#### **- Control y aceptación**

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Los imprimadores deberán llevar en el envase del producto sus incompatibilidades y el intervalo de temperaturas en el que debe ser aplicado. En la recepción del material debe controlarse que toda la partida suministrada sea del mismo tipo. Si durante el almacenamiento las emulsiones asfálticas se sedimentan, deben poder adquirir su condición primitiva mediante agitación moderada.

Las láminas y el material bituminoso deberán llevar, en la recepción en obra, una etiqueta identificativa indicando la clase de producto, el fabricante, las dimensiones y el peso neto por metro cuadrado. Dispondrán de SELLO INCE-AENOR y de homologación MICT.

Ensayos (según normas UNE):

- Cada suministro y tipo.
- Identificación y composición de las membranas, dimensiones y masa por unidad de área, resistencia al calor y pérdida por calentamiento, doblado y desdoblado, resistencia a la tracción y alargamiento de rotura, estabilidad dimensional, composición cuantitativa y envejecimiento artificial acelerado.
- En plásticos celulares destinados a la impermeabilización de cerramientos verticales, horizontales y de cubiertas: dimensiones y tolerancias y densidad aparente cada 1.000 m<sup>2</sup> de superficie o fracción. Si el producto posee un Distintivo de Calidad homologado por el Ministerio de Fomento, la dirección facultativa puede simplificar la recepción, reduciéndola a la identificación del material cuando éste llegue a obra.

El soporte

El soporte deberá tener una estabilidad dimensional para que no se produzcan grietas, debe ser compatible con la impermeabilización a utilizar y con la pendiente adecuada.

El soporte deberá estar limpio, seco y exento de roturas, fisuras, resaltes u oquedades

Compatibilidad

Deberá utilizarse una capa separadora cuando puedan existir alteraciones de los paneles de aislamiento al instalar las membranas impermeabilizantes o al instalarse los impermeabilizantes sobre un soporte incompatible. Podrán ser fieltros de fibra de vidrio o de poliéster, láminas de PVC con fieltro de poliéster, etc.

No deberán utilizarse en la misma membrana materiales a base de betunes asfálticos y másticos de alquitrán modificado, oxiasfalto o láminas de oxiasfalto con láminas de betún plastómero que no sean específicamente compatibles con aquellas.

Se evitará el contacto entre láminas de policloruro de vinilo plastificado y betunes asfálticos (emulsiones, láminas, aislamientos con asfaltos o restos de anteriores impermeabilizaciones asfálticas), salvo que el PVC esté especialmente formulado para ser compatible con el asfalto.

Se evitará el contacto entre láminas de policloruro de vinilo plastificado y las espumas rígidas de poliestireno (expandido o extruído), así como el contacto entre láminas de policloruro de vinilo plastificado y las espumas rígidas de poliuretano (en paneles o proyectado).

Se evitará el contacto de las láminas impermeabilizantes bituminosas, de plásticos o de caucho, con petróleos, aceites, grasas, disolventes en general y especialmente con sus disolventes específicos.

## 22.2.- De la ejecución

### **- Preparación**

Se seguirán las instrucciones indicadas por cada fabricante para la manipulación y colocación de los impermeabilizantes.

No deben realizarse trabajos de impermeabilización cuando las condiciones climatológicas puedan resultar perjudiciales, en particular cuando esté nevando o el soporte esté mojado o cuando sople viento fuerte. Tampoco deben realizarse trabajos cuando la temperatura no sea la adecuada para la correcta utilización de cada material.

### **- Fases de ejecución**

En cubiertas, siempre que sea posible, la membrana impermeable debe independizarse del soporte y de la protección. Sólo debe utilizarse la adherencia total de la membrana cuando no sea posible garantizar su permanencia en la cubierta ya sea frente a succiones del viento o cuando las pendientes son superiores al 5%; si la pendiente es superior al 15% se utilizará el sistema clavado.

Cuando se precise una resistencia a punzonamiento se emplearán láminas armadas, estas aumentan la sensibilidad térmica de las láminas, por lo que es recomendable para especiales riesgos de punzonamiento recurrir a capas protectoras antipunzonantes en lugar de armar mucho las láminas.

Las láminas de PVC sin refuerzo deben llevar una fijación perimetral al objeto de contener las variaciones dimensionales que sufre este material.

Las láminas de PVC en cubiertas deberán instalarse con pendientes del 2% y se evitará que elementos sobresalientes detengan el curso del agua hacia el sumidero. Sólo podrán admitirse cubiertas con pendiente 0%, en sistemas de impermeabilización con membranas de PVC constituidos por láminas cuya resistencia a la migración de plastificante sea igual o inferior al 2% y que además sean especialmente resistentes a los microorganismos y al ataque y perforación de las raíces.

En la instalación de láminas prefabricadas de caucho no se hará uso de la llama, las juntas irán contrapeadas, con un ancho inferior a 6 mm y empleando fijaciones mecánicas.

### **- Acabados**

El aislamiento irá protegido con los materiales necesarios para que no se deteriore con el paso del tiempo. El recubrimiento o protección del aislamiento se hará de tal manera que este quede firme y lo haga duradero.

**- Control y aceptación**

Se verificarán las soldaduras y uniones de las láminas.

22.3.- Medición y abono

Metro cuadrado de material impermeabilizante totalmente colocado, incluso limpieza previa del soporte, imprimación, mermas y solapos.

22.4.- Mantenimiento

**Uso;** No se colocarán elementos que perforen la impermeabilización, como antenas, mástiles, aparatos de aire acondicionado, etc.

**Conservación;** Se eliminará cualquier tipo de vegetación y de los materiales acumulados por el viento. En cubiertas, se retirarán, periódicamente, los sedimentos que puedan formarse por retenciones ocasionales de agua.

Se conservarán en buen estado los elementos de albañilería relacionados con el sistema de estanquidad.

Se comprobará la fijación de la impermeabilización al soporte en la cubiertas sin protección pesada.

Los daños producidos por cualquier causa, se repararán inmediatamente.

Si el material de protección resultara dañado como consecuencia de circunstancias imprevistas y se produjeran filtraciones, o se estancara el agua de lluvia, deberán repararse inmediatamente los desperfectos.

**Reparación. Reposición;** Las reparaciones deberán realizarse por personal especializado.

**Artículo 23.- Cubiertas.**

Cubierta inclinada, no ventilada, invertida y sobre forjado inclinado.

23.1.- De los componentes

**- Productos constituyentes**

- Impermeabilización: es recomendable su utilización en cubiertas con baja pendiente o cuando el solapo de las tejas sea escaso, y en cubiertas expuestas al efecto combinado de lluvia y viento.
- Aislamiento térmico: es recomendable la utilización de paneles rígidos con un comportamiento a compresión tal, que presenten una deformación menor o igual al 5% bajo una carga de 40 kPa, según UNE EN 826; salvo que queden protegidos con capa auxiliar, en cuyo caso, además de los referidos, podrán utilizarse otros paneles o mantas minerales, preferentemente de baja higroscopicidad
- Tejado: el tejado podrá realizarse con tejas cerámicas o de hormigón, placas conformadas, pizarras...
- Elementos de recogida de aguas: canalones, bajantes,... puede ser recomendable su utilización en función del emplazamiento del faldón; estos podrán ser vistos u ocultos.
- Morteros, rastreles de madera o metálicos, fijaciones,...

**- Control y aceptación**

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

\* Impermeabilización con láminas o material bituminoso:

- Identificación: clase de producto, fabricante, dimensiones, peso mínimo neto/ m2.

- La compatibilidad de productos.
- Distintivos. Sello INCE-AENOR. Homologación MICT.
- Ensayos. Composición de membranas, dimensión y masa por unidad de área, resistencia al calor y pérdida por calentamiento y capacidad de plegado, resistencia a la tracción y alargamiento en rotura, estabilidad dimensional, composición cuantitativa y envejecimiento artificial acelerado, con carácter general. Cuando se empleen plásticos celulares se determinarán las dimensiones y tolerancias, la densidad aparente, la resistencia a compresión y la conductividad térmica.
- Lotes: cada suministro y tipo en caso de láminas, cada 300 m<sup>2</sup> en materiales bituminosos, y 1000 m<sup>2</sup> de superficie o fracción cuando se empleen plásticos celulares.

\* Aislamiento térmico:

- Identificación: clase de producto, fabricante y espesores.
- Distintivos. Sello INCE-AENOR. Homologación MICT.
- Ensayos. Determinación de las dimensiones y tolerancias resistencia a compresión, conductividad térmica y la densidad aparente. Para lanas minerales, las características dimensionales y la densidad aparente.
- Lotes: 1000 m<sup>2</sup> de superficie o fracción.

\* Tejado:

- Identificación: clase de producto, fabricante y dimensiones.
- Tejas cerámicas o de cemento.
- Distintivo de calidad: Sello INCE.
- Ensayos (según normas UNE): con carácter general, características geométricas, resistencia a la flexión, resistencia a impacto y permeabilidad al agua. Cuando se utilicen en las zonas climáticas X, Y se realizará asimismo el correspondiente ensayo a la heladicidad.
- Lotes: 10.000 tejas o fracción por tipo.

\* Placas de fibrocemento. (onduladas, nervadas y planas)

- Identificación: clase de producto, fabricante y dimensiones.
- Ensayos (según normas UNE): características geométricas, masa volumétrica aparente, estanquidad y resistencia a flexión. Cuando se utilicen en las zonas climáticas X, Y se realizará asimismo el correspondiente ensayo a la heladicidad.

\* El resto de componentes de la instalación, como los elementos de recogida de aguas, deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

#### El soporte

El forjado garantizará la estabilidad, con flecha mínima, al objeto de evitar el riego de estancamiento de agua.

Su constitución permitirá el anclaje mecánico de los rastreles.

#### Compatibilidad

No se utilizará el acero galvanizado en aquellas cubiertas en las que puedan existir contactos con productos ácidos y alcalinos; o con metales, excepto con el aluminio, que puedan formar pares galvánicos. Se evitará, por lo tanto, el contacto con el acero no protegido a corrosión, yeso fresco, cemento fresco, maderas de roble o castaño, aguas procedentes de contacto con cobre.

Podrá utilizarse en contacto con aluminio: plomo, estaño, cobre estañado, acero inoxidable, cemento fresco (sólo para el recibido de los remates de paramento); si el cobre se encuentra situado por debajo del acero galvanizado, podrá aislarse mediante una banda de plomo.

### 23.2.- De la ejecución

**- Preparación**

La superficie del forjado debe ser uniforme, plana, estar limpia y carecer de cuerpos extraños para la correcta recepción de la impermeabilización.

Se comprobará la pendiente de los faldones.

**- Fases de ejecución**

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h. En este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse. Si una vez realizados los trabajos se dan estas condiciones, se revisarán y asegurarán las partes realizadas.

**\* Impermeabilización:**

Cuando se decida la utilización de membrana asfáltica como impermeabilizante, esta se situará sobre soporte resistente previamente imprimado con una emulsión asfáltica, debiendo quedar firmemente adherida con soplete y fijadas mecánicamente con los listones o rastreles. De no utilizarse láminas asfálticas LO o LBM se comprobará su compatibilidad con el material aislante y la correcta fijación con el mismo.

Las láminas de impermeabilización se colocarán a rompejuntas (solapes superiores a 8 cm y paralelos o perpendiculares a la línea de máxima pendiente).

La imprimación tiene que ser del mismo material que la lámina.

Se evitarán bolsas de aire en las láminas adheridas.

**\* Aislamiento térmico:**

En el caso de emplear rastreles, el espesor del aislamiento coincidirá con el de estos.

Cuando se utilicen paneles rígidos de poliestireno extruído, mantas aglomeradas de lana mineral o paneles semirrígidos para el aislamiento térmico, con cantos lisos, estarán dispuestos entre rastreles de madera o metálicos y adheridos al soporte mediante adhesivo bituminoso PB-II u otros compatibles.

Si los paneles rígidos son de superficie acanalada estarán dispuestos con los canales paralelos a la dirección del alero y fijados mecánicamente al soporte resistente.

**\* Tejado:**

Tejas cerámicas o de hormigón

Las tejas y piezas cobijas se recibirán o fijarán al soporte en el porcentaje necesario para garantizar su estabilidad, intentando mantener la capacidad de adaptación del tejado a los movimientos diferenciales ocasionados por los cambios de temperatura, para ello se tomarán en consideración la pendiente de la cubierta, el tipo de tejas a utilizar y el solapo de las mismas, la zona geográfica, la exposición del tejado y el grado sísmico del emplazamiento del edificio. En el caso de piezas cobijas estas se recibirán siempre en aleros, cumbres y bordes laterales de faldón y demás puntos singulares. Con pendientes de cubierta mayores del 70% (35° de inclinación) y zonas de máxima intensidad de viento, se fijarán la totalidad de las tejas. Cuando las condiciones lo permitan y si no se fijan la totalidad de las tejas, se alternarán fila e hilera.

El solapo de las tejas o su encaje, a efectos de la estanquidad al agua, así como su sistema de adherencia o fijación, será el indicado por el fabricante.

Se evitará la recepción de tejas con morteros ricos en cemento.

En el caso en que las tejas vayan recibidas con mortero sobre paneles de poliestireno extrusionado acanalados, el mortero será bastardo de cal, cola u otros másticos adhesivos compatibles con el aislante y las tejas, según especificaciones del fabricante del sistema. Se exigirá la necesaria correspondencia morfológica y las tejas quedarán correctamente encajadas sobre las placas.

Cuando la fijación sea mediante listones y rastreles de madera o entablados, estos se fijarán al soporte tanto para asegurar su estabilidad como para evitar su alabeo. La madera estará estabilizada y tratada contra el ataque de hongos e insectos. La distancia entre listones o rastreles de madera será tal que coincidan los encajes de las tejas o en caso de no disponer estas de encaje, tal que el solapo garantice la estabilidad y estanquidad de la cubierta. Los clavos y tornillos para la fijación de la teja a los rastreles o listones de madera serán preferentemente de cobre o de acero inoxidable, y los enganches y corchetes de acero inoxidable o acero zincado. La utilización de fijaciones de acero galvanizado, se reserva para aplicaciones con escaso riesgo de corrosión. Se evitarán la utilización de acero sin tratamiento anticorrosión.

Cuando la fijación sea sobre chapas onduladas mediante rastreles metálicas, estos serán perfiles omega de chapa de acero galvanizado de 0'60 mm de espesor mínimo, dispuestos paralelo al alero y fijados en las crestas de las ondas con remaches tipo flor. Las fijaciones de las tejas a los rastreles metálicos se harán con tornillos rosca chapa y se realizarán del mismo modo que en el caso de rastreles de madera.

Todo ello se realizará según especificaciones del fabricante del sistema.

Además de lo mencionado, se podrá tener en cuenta las especificaciones de la normativa NTE-QTT/74.

Placas conformadas: se podrán realizar según las especificaciones de la normativa NTE-QTZ/74, NTE-QTS/74, NTE-QTL/74, NTE-QTG/74 y NTE-QTF/74.

Pizarras: Se podrán realizar según las especificaciones de la normativa NTE-QTP/74.

\* Elementos de recogida de aguas.

Los canalones se dispondrán con una pendiente mínima del 1%, con una ligera pendiente hacia el exterior.

Para la construcción de canalones de zinc, se soldarán las piezas en todo su perímetro, las abrazaderas a las que se sujetará la chapa, se ajustarán a la forma de la misma y serán de pletina de acero galvanizado. Se colocarán a una distancia máxima de 50 cm y remetido al menos 15 mm de la línea de tejas del alero.

Cuando se utilicen sistemas prefabricados, con acreditación de calidad o documento de idoneidad técnica, se seguirán las instrucciones del fabricante.

#### **- Acabados**

Para dar una mayor homogeneidad a la cubierta en todos los elementos singulares (caballetes, limatesas y limahoyas, aleros, remates laterales, encuentros con muros u otros elementos sobresalientes, etc.) se utilizarán preferentemente piezas especialmente concebidas y fabricadas para este fin, o bien se detallarán soluciones constructivas de solapo y goterón, evitando uniones rígidas o el empleo de productos elásticos sin garantía de la necesaria durabilidad.

#### **- Control y aceptación**

Los materiales o unidades de obra que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

\* *Control de la ejecución: puntos de observación.*

Unidad y frecuencia de inspección: 400 m<sup>2</sup>, 2 comprobaciones

- Formación de faldones
- Forjados inclinados: controlar como estructura.
- Fijación de ganchos de seguridad para el montaje de la cobertura
- Aislamiento térmico

- Correcta colocación del aislante, según especificaciones de proyecto. Continuidad.
- Espesores.
- Limas y canalones y puntos singulares
- Fijación y solapo de piezas.
- Material y secciones especificados en proyecto.
- Juntas para dilatación.
- Comprobación en encuentros entre faldones y paramentos.
- En canalones:

Longitud de tramo entre bajantes >  $\phi = 10$  m.

Distancia entre abrazaderas de fijación.

Unión a bajantes.

- Base de la cobertura
- Comprobación de las pendientes de faldones.
- Comprobación de la planeidad con regla de 2 m.
- En caso de impermeabilización: controlar como cubierta plana.
- Correcta colocación, en su caso, de rastreles o perfiles para fijación de piezas.
- Colocación de las piezas de cobertura
- Tejas curvas:

Replanteo previo de líneas de máxima y mínima pendiente.

Paso entre cobijas: debe estar entre 3 y 5 cm.

Recibido: con mortero de cemento cada 5 hiladas.

Alero: las tejas deben volar 5 cm y se deben recalzar y macizar.

Cumbrera: solaparán 10 cm y estarán colocadas en dirección opuesta a los vientos dominantes (deben estar macizadas con mortero).

Limetasas: solaparán 10 cm, comenzando su colocación desde el alero.

- Otras tejas:

Replanteo previo de las pendientes.

Fijación: según instrucciones del fabricante para el tipo y modelo.

Cumbreras, limetasas y remates laterales: se utilizarán piezas especiales siguiendo las instrucciones del fabricante.

\* Motivos para la no aceptación:

Chapa conformada:

- Sentido de colocación de las chapas contrario al especificado. Falta de ajuste en la sujeción de las chapas. Los rastreles no sean paralelos a la línea de cumbrera con errores superiores 10 mm/m, o más de 30 mm para toda la longitud.
- El vuelo del alero sea distinto al especificado con errores de 50 mm o no mayor de 350 mm.
- Los solapes longitudinales de las chapas sean inferiores a lo especificado con errores de más menos 20 mm.

Pizarra:

- El clavado de las piezas es deficiente. El paralelismo entre las hiladas y la línea del alero presente errores superiores a más menos 10 mm/m comprobada con regla de 1 m y/ó más menos 50 mm/total.
- La planeidad de la capa de yeso presente errores superiores a más menos 3 mm medida con regla de 1 m.
- La colocación de las pizarras presente solapes laterales inferiores a 100 mm; la falta de paralelismo de hiladas respecto a la línea de alero con errores superiores 10 mm/m o mayores 50 mm/total.

Teja:

- El paso de agua entre cobijas es mayor de 5 o menor de 3 cm.
- Comprobación de la planeidad con regla de 2 m.
- Comprobación en encuentros entre faldones y paramentos.
- El paralelismo entre dos hiladas consecutivas presente errores superiores a más menos 20 mm (teja cerámica) o más menos 10 mm (teja de mortero de cemento).
- El paralelismo entre las hiladas y la línea del alero presente errores superiores a más menos 100 mm.



- La alineación entre dos tejas consecutivas presente errores superiores a más menos 10 mm.
- La alineación de la hilada presente errores superiores a más menos 20 mm (teja cerámica) o más menos 10 mm (teja de mortero de cemento).
- El solape presente errores superiores a más menos 5 mm.

\* La prueba de servicio debe consistir en un riego continuo de la cubierta durante 48 horas para comprobar su estanquidad.

### 23.3.- Medición y abono

Metro cuadrado de cubierta, totalmente terminada, medida sobre los planos inclinados y no referida a su proyección horizontal, incluyendo los solapos, parte proporcional de mermas y roturas, con todos los accesorios necesarios; así como colocación, sellado, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen canalones ni sumideros.

### 23.4.- Mantenimiento

**Uso;** No se recibirán sobre la cobertura elementos que la perforen o dificulten su desagüe, como antenas y mástiles, que deberán ir sujetos a paramentos.

Las cubiertas inclinadas serán accesibles únicamente para su conservación. Para la circulación por ella se establecerán dispositivos portantes, permanentes o accidentales que establezcan caminos de circulación, de forma que el operario no pise directamente las piezas de acabado. El personal encargado del mantenimiento irá provisto de calzado adecuado y de cinturón de seguridad que irán anclando en las anillas de seguridad situadas en los faldones.

**Conservación;** Cada cinco años, o antes si se observará algún defecto de estanquidad o de sujeción, se revisarán el tejado y los elementos de recogida de aguas, reparando los defectos observados con materiales y ejecución análogo a los de la construcción original.

Cada año, coincidiendo con la época más seca, se procederá a la limpieza de hojarasca y tierra de los canalones y limahoyas.

**Reparación. Reposición;** Las reparaciones que sea necesario efectuar, por deterioro u obras realizadas que le afecten, se realizarán con materiales y ejecución análogos a los de la construcción original.

## **Artículo 24.- Instalaciones de Iluminación interior.**

Iluminación general de locales con equipos de incandescencia o de fluorescencia conectados con el circuito correspondiente mediante clemas o regletas de conexión.

### 24.1.- De los componentes

#### **- Productos constituyentes**

- Luminarias para lámparas de incandescencia o de fluorescencia y otros tipos de descarga e inducción. Las luminarias podrán ser de varios tipos: empotrable, para adosar, para suspender, con celosía, con difusor continuo, estanca, antideflagrante...
- Accesorios para las lámparas de fluorescencia (reactancia, condensador y cebadores).
- Conductores.
- Lámpara

#### **- Control y aceptación**

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Cuando el material o equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes.

- Luminaria: se indicará
- La clase fotométrica referida a la clasificación UTE o BZ y DIN.
- Las iluminancias medias.
- El rendimiento normalizado.
- El valor del ángulo de protección, en luminarias abiertas.
- La lámpara a utilizar (ampolla clara o mateada, reflectora...), así como su número y potencia.
- Las dimensiones en planta.
- El tipo de luminaria.
  - Lámpara: se indicará la marca de origen, la potencia en vatios, la tensión de alimentación en voltios y el flujo nominal en lúmenes. Además, para las lámparas fluorescentes, se indicarán las condiciones de encendido y color aparente, la temperatura de color en °K (según el tipo de lámpara), el flujo nominal en lúmenes y el índice de rendimiento de color.
  - Accesorios para lámparas de fluorescencia: llevarán grabadas de forma clara e identificables siguientes indicaciones:

Reactancia: marca de origen, modelo, esquema de conexión, potencia nominal, tensión de alimentación, factor de frecuencia y tensión, frecuencia y corriente nominal de alimentación.

Condensador: marca de origen, tipo o referencia al catálogo del fabricante, capacidad, tensión de alimentación, tensión de ensayo cuando ésta sea mayor que 3 veces la nominal, tipo de corriente para la que está previsto, temperatura máxima de funcionamiento.

- Cebador: marca de origen, tipo o referencia al catálogo del fabricante. Se indicará el circuito y el tipo de lámpara para las que sea utilizable.

El soporte

La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que lo soporte.

#### 24.2.- De la ejecución

##### **- Preparación**

El almacenamiento en obra será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

##### **- Fases de ejecución**

Una vez replanteada la situación de la luminaria y efectuada su fijación al soporte, se conectarán tanto la luminaria como sus accesorios, con el circuito correspondiente mediante clemas.

##### **- Control y aceptación**

La prueba de servicio, para comprobar el funcionamiento del alumbrado, deberá consistir en el accionamiento de los interruptores de encendido del alumbrado con todas las luminarias equipadas con sus lámparas correspondientes.

*Controles durante la ejecución: puntos de observación.*

Unidad y frecuencia de inspección: 1 cada 400 m<sup>2</sup>.

- Luminarias, lámparas y número de estas especificadas en proyecto.
- Fijaciones y conexiones
- Se permitirán oscilaciones en la situación de las luminarias de más menos 5 cm.

#### 24.3.- Medición y abono

Unidad de equipo de luminaria, totalmente terminada incluyendo el equipo de encendido, fijaciones, conexión con clemas y pequeño material. Podrán incluirse la parte proporcional de difusores, celosías o rejillas.

#### 24.4.- Mantenimiento

**Conservación;** Todos los años se limpiará la suciedad y residuos de polución preferentemente en seco, utilizando trapos o esponjas que no rayen la superficie. Para la limpieza de luminarias de aluminio anodizado se utilizarán soluciones jabonosas no alcalinas.

**Reparación. Reposición;** La reposición de las lámparas de los equipos se efectuará cuando éstas almacenen su vida media mínima. Dicha reposición se efectuará preferentemente por grupos de equipos completos y áreas de iluminación.

Todas las lámparas repuestas serán de las mismas características que las reemplazadas.

Durante las fases de realización del mantenimiento, se mantendrán desconectados los interruptores automáticos de seguridad de la instalación.

### **Artículo 25.- Instalaciones de Iluminación de emergencia.**

Alumbrado con lámparas de fluorescencia o incandescencia, diseñado para entrar en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal, en las zonas indicadas en el DB-SI y en el REBT. El aparato podrá ser autónomo o alimentado por fuente central. Cuando sea autónomo, todos sus elementos, tales como la batería, el conjunto de mando y los dispositivos de verificación y control, están contenidos dentro de la luminaria o junto a ella (es decir, a menos de 1 m).

#### 25.1.- De los componentes

##### **- Productos constituyentes**

- Luminarias para lámparas de incandescencia o de fluorescencia.
- Lámparas de incandescencia o fluorescencia que aseguren el alumbrado de un local y/o de un difusor con la señalización asociada. En cada aparato de incandescencia existirán dos lámparas como mínimo. En el caso de luminarias de fluorescencia, un aparato podrá comprender una sola lámpara de emergencia, si dispone de varias, cada lámpara debe tener su propio dispositivo convertidor y encenderse en estado de funcionamiento de emergencia sin ayuda de cebador.
- La batería de acumuladores eléctricos o la fuente central debe alimentar las lámparas o parte de ellas. La corriente de entretenimiento de los acumuladores debe ser suficiente para mantenerlos cargados y tal que pueda ser soportada permanentemente por los acumuladores mientras que la temperatura ambiente permanezca inferior a 30 °C y la tensión de alimentación esté comprendida entre 0,9 y 1,1 veces su valor nominal.
- Equipos de control y unidades de mando: dispositivos de puesta en servicio, recarga y puesta en estado de reposo.

El dispositivo de puesta en estado de reposo puede estar incorporado al aparato o situado a distancia. En ambos casos, el restablecimiento de la tensión de alimentación normal debe provocar automáticamente la puesta en estado de alerta o bien poner en funcionamiento una alarma sonora.

##### **- Control y aceptación**

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Los materiales y equipos de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad, que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes, relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o el equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

Luminaria: se indicará

- Su tensión asignada o la(s) gama(s) de tensiones
- Su clasificación de acuerdo con las UNE correspondientes
- Las indicaciones relativas al correcto emplazamiento de las lámparas en un lugar visible.
- La gama de temperaturas ambiente en el folleto de instrucciones proporcionado por la luminaria.

- Su flujo luminoso.

\* Equipos de control y unidades de mando:

- Los dispositivos de verificación destinados a simular el fallo de la alimentación nominal, si existen, deben estar claramente marcados.

- Las características nominales de los fusibles y/o de las lámparas testigo cuando estén equipadas con estos.

- Los equipos de control para el funcionamiento de las lámparas de alumbrado de emergencia y las unidades de mando incorporadas deben cumplir con las CEI correspondientes.

La batería de acumuladores eléctricos o la fuente central de alimentación:

- Los aparatos autónomos deben estar claramente marcados con las indicaciones para el correcto emplazamiento de la batería, incluyendo el tipo y la tensión asignada de la misma.

- Las baterías de los aparatos autónomos deben estar marcadas, con el año y el mes o el año y la semana de fabricación, así como el método correcto a seguir para su montaje.

\* Lámpara: se indicará la marca de origen, la potencia en vatios, la tensión de alimentación en voltios y el flujo nominal en lúmenes. Además, para las lámparas fluorescentes, se indicarán las condiciones de encendido y color aparente, el flujo nominal en lúmenes, la temperatura de color en °K y el índice de rendimiento de color.

Además se tendrán en cuenta las características contempladas en las UNE correspondientes.

El soporte

La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que lo soporte.

### 25.2.- De la ejecución

El almacenamiento en obra será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

#### **- Fases de ejecución**

Una vez replanteada la situación de la luminaria y efectuada su fijación al soporte, se conectarán tanto la luminaria como sus accesorios utilizando los aislamientos correspondientes.

Se tendrán en cuenta las especificaciones de la norma UNE correspondientes.

Acabados

El instalador o ingeniero deberá marcar en el espacio reservado en la etiqueta, la fecha de puesta en servicio de la batería.

Control y aceptación

Los materiales que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, reparada la parte de obra afectada.

*Prueba de servicio:*

- La instalación cumplirá las siguientes condiciones de servicio durante 1 hora, como mínimo a partir del instante en que tenga lugar una caída al 70% de la tensión nominal:

- Proporcionará una iluminancia de 1 lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación, medida en el eje en pasillos y escaleras, y en todo punto cuando dichos recorridos discurren por espacios distintos a los citados.

- La iluminancia será, como mínimo, de 5 lx en los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado.

- 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 sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas. Controles durante la ejecución del cerco: puntos de observación. Unidad y frecuencia de inspección: 1 cada 400 m2.
- Luminarias, lámparas y número de estas especificadas en proyecto.
- Fijaciones y conexiones
- Se permitirán oscilaciones en la situación de las luminarias de más menos 5 cm.

### 25.3.- *Medición y abono*

Unidad de equipo de alumbrado de emergencia, totalmente terminada, incluyendo las luminarias, lámparas, los equipos de control y unidades de mando, la batería de acumuladores eléctricos o la fuente central de alimentación, fijaciones, conexión con los aislamientos necesarios y pequeño material.

### 25.4.- *Mantenimiento*

**Conservación;** Todos los años se limpiará la suciedad y residuos de polución preferentemente en seco, utilizando trapos o esponjas que no rayen la superficie. Para la limpieza de luminarias de aluminio anodizado se utilizarán soluciones jabonosas no alcalinas.

**Reparación. Reposición;** La reposición de las lámparas de los equipos se efectuará cuando éstas almacenen su duración media mínima.

Dicha reposición se efectuará preferentemente por grupos de equipos completos y áreas de iluminación.

Todas las lámparas repuestas serán de las mismas características que las reemplazadas.

Durante las fases de realización del mantenimiento, se mantendrán desconectados los interruptores automáticos de seguridad de la instalación.

#### **Artículo 26.- Precauciones a adoptar.**

Las precauciones a adoptar durante la construcción de la obra serán las previstas por la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo aprobada por O. M. de 9 de marzo de 1971 y R. D. 1627/97 de 24 de octubre.

## **EPÍGRAFE                    3º.-                    CONTROL                    DE                    LA                    OBRA**

### **Artículo 27.- Control del hormigón.**

Además de los controles establecidos en anteriores apartados y los que en cada momento dictamine la Dirección Facultativa de las obras, se realizarán todos los que prescribe la "Instrucción EHE-08" para el proyecto y ejecución de obras de hormigón Estructural:

**CAPITULO IV.- CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

PLIEGO PARTICULAR ANEXOS

EHE-08- DB HE1 - CA 88 - DB SI

**ANEXOS PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES****EPÍGRAFE 1.º.- ANEXO 1.- INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08****1) CARACTERÍSTICAS GENERALES -**

Ver cuadro en planos de estructura.

**2) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES AL HORMIGÓN -**

Ver cuadro en planos de estructura.

**3) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES AL ACERO -**

Ver cuadro en planos de estructura.

**4) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES A LOS COMPONENTES DEL HORMIGÓN -**

Ver cuadro en planos de estructura.

**CEMENTO:**

ANTES DE COMENZAR EL HORMIGONADO O SI VARÍAN LAS CONDICIONES DE SUMINISTRO.

Se realizarán los ensayos físicos, mecánicos y químicos previstos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos RC-08.

**DURANTE LA MARCHA DE LA OBRA**

Cuando el cemento carezca de Sello o Marca de conformidad se comprobará al menos una vez cada tres meses de obra; como mínimo tres veces durante la ejecución de la obra; y cuando lo indique el Director de Obra, se comprobará al menos; perdida al fuego, residuo insoluble, principio y fin de fraguado. resistencia a compresión y estabilidad de volumen, según RC-08.

**AGUA DE AMASADO**

Antes de comenzar la obra si no se tiene antecedentes del agua que vaya a utilizarse, si varían las condiciones de suministro, y cuando lo indique el Director de Obra se realizarán los ensayos del Art. 27 de la EHE-08.

**ÁRIDOS**

Antes de comenzar la obra si no se tienen antecedentes de los mismos, si varían las condiciones de suministro o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas a los ya sancionados por la práctica y siempre que lo indique el Director de Obra. se realizarán los ensayos de identificación mencionados en el Art. 28.2. y los correspondientes a las condiciones fisicoquímicas, fisicomecánicas y granulométricas del Art. 28.3.1., Art. 28.3.2, y del Art. 28.3.3. de la Instrucción de hormigón

EHE-08.

**EPÍGRAFE 2º.- ANEXO 2****LIMITACION DE LA DEMANDA ENERGETICA EN LOS EDIFICIOS DB-HE 1 (PARTE II DEL CTE)****1.- CONDICIONES TECNICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES AISLANTES.**

Serán como mínimo las especificadas en el cálculo de los parámetros límite de transmitancia térmica y factor solar modificado, que figura como anexo la memoria del presente proyecto.

Los productos de construcción que componen la envolvente térmica del edificio se ajustarán a lo establecido en los puntos 4.1 y 4.2 del DB-HE 1.

## 2.- CONTROL DE RECEPCION EN OBRA DE PRODUCTOS.

En cumplimiento del punto 4.3 del DB-HE 1, en obra debe comprobarse que los productos recibidos:

- a) corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto.
- b) disponen de la documentación exigida.
- c) están caracterizados por las propiedades exigidas.
- d) han sido ensayados cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de la obra.

En control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.2 de la Parte I del CTE.

## 3.- CONSTRUCCION Y EJECUCION

Deberá ejecutarse con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la Parte I del CTE.

## 4.- CONTROL DE LA EJECUCION DE LA OBRA.

El control de la ejecución se realizará conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la Parte I del CTE y de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y modificaciones autorizados por el director de la obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra.

## 5.- CONTROL DE LA OBRA TERMINADA

Se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE.

## **EPÍGRAFE 3º.- ANEXO 3**

### **CONDICIONES ACÚSTICAS DE LOS EDIFICIOS: NBE-CA-88**

#### 1.- CARACTERÍSTICAS BÁSICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES

El fabricante indicará la densidad aparente, y el coeficiente de absorción "f" para las frecuencias preferentes y el coeficiente medio de absorción "m" del material. Podrán exigirse además datos relativos a aquellas propiedades que puedan interesar en función del empleo y condiciones en que se vaya a colocar el material en cuestión.

#### 2.- CARACTERÍSTICAS BÁSICAS EXIGIBLES A LAS SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS

##### 2.1. Aislamiento a ruido aéreo y a ruido de impacto.

Se justificará preferentemente mediante ensayo, pudiendo no obstante utilizarse los métodos de cálculo detallados en el anexo 3 de la NBE-CA-88.

#### 3.- PRESENTACIÓN, MEDIDAS Y TOLERANCIAS

Los materiales de uso exclusivo como aislante o como acondicionantes acústicos, en sus distintas formas de presentación, se expedirán en embalajes que garanticen su transporte sin deterioro hasta su destino, debiendo indicarse en el etiquetado las características señaladas en los apartados anteriores.

Asimismo el fabricante indicará en la documentación técnica de sus productos las dimensiones y tolerancias de los mismos.

Para los materiales fabricados "in situ", se darán las instrucciones correspondientes para su correcta ejecución, que deberá correr a cargo de personal especializado, de modo que se garanticen las propiedades especificadas por el fabricante.

#### 4.- GARANTÍA DE LAS CARACTERÍSTICAS

El fabricante garantizará las características acústicas básicas señaladas anteriormente. Esta garantía se materializará mediante las etiquetas o marcas que preceptivamente deben llevar los productos según el epígrafe anterior.

## **5.- CONTROL, RECEPCIÓN Y ENSAYO DE LOS MATERIALES**

### **5.1. Suministro de los materiales.**

Las condiciones de suministro de los materiales, serán objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, ajustándose a las condiciones particulares que figuren en el proyecto de ejecución.

Los fabricantes, para ofrecer la garantía de las características mínimas exigidas anteriormente en sus productos, realizarán los ensayos y controles que aseguren el autocontrol de su producción.

### **5.2.- Materiales con sello o marca de calidad.**

Los materiales que vengan avalados por sellos o marca de calidad, deberán tener la garantía por parte del fabricante del cumplimiento de los requisitos y características mínimas exigidas en esta Norma para que pueda realizarse su recepción sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.

### **5.3.- Composición de las unidades de inspección.**

Las unidades de inspección estarán formadas por materiales del mismo tipo y proceso de fabricación. La superficie de cada unidad de inspección, salvo acuerdo contrario, la fijará el consumidor.

### **5.4.- Toma de muestras.**

Las muestras para la preparación de probetas utilizadas en los ensayos se tomarán de productos de la unidad de inspección sacados al azar.

La forma y dimensión de las probetas serán las que señale para cada tipo de material la Norma de ensayo correspondiente.

### **5.5.- Normas de ensayo.**

Las normas UNE que a continuación se indican se emplearán para la realización de los ensayos correspondientes. Asimismo se emplearán en su caso las Normas UNE que la Comisión Técnica de Aislamiento acústico del IRANOR CT-74, redacte con posterioridad a la publicación de esta NBE.

Ensayo de aislamiento a ruido aéreo: UNE 74040/I, UNE 74040/II, UNE 74040/III, UNE 74040/IV y UNE 74040/V.

Ensayo de aislamiento a ruido de impacto: UNE 74040/VI, UNE 74040/VII y UNE 74040/VIII.

Ensayo de materiales absorbentes acústicos: UNE 70041.

Ensayo de permeabilidad de aire en ventanas: UNE 85-20880.

## **6.- LABORATORIOS DE ENSAYOS.**

Los ensayos citados, de acuerdo con las Normas UNE establecidas, se realizarán en laboratorios reconocidos a este fin por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

## **EPÍGRAFE 4º.- ANEXO 4**

### **SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO EN LOS EDIFICIOS DB-SI (PARTE II –CTE)**

#### **1.- CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES**

Los materiales a emplear en la construcción del edificio de referencia, se clasifican a los efectos de su reacción ante el fuego, de acuerdo con el R. D. 312/2005 y la norma UNE-EN 13501-1:2002, en las clases siguientes, dispuestas por orden creciente a su grado de combustibilidad: A1,A2,B,C,D,E,F.

La clasificación, según las características de reacción al fuego o de resistencia al fuego, de los productos de construcción que aún no ostenten el marcado CE o los elementos constructivos, así como los ensayos necesarios para ello deben realizarse por laboratorios acreditados por una entidad oficialmente reconocida conforme al Real Decreto 2200/1995 de 28 de diciembre, modificado por el Real Decreto 411/1997 de 21 de marzo.



En el momento de su presentación, los certificados de los ensayos antes citados deberán tener una antigüedad menor que 5 años cuando se refieran a reacción al fuego y menor que 10 años cuando se refieran a resistencia al fuego.

Los fabricantes de materiales que se empleen vistos o como revestimiento o acabados superficiales, deberán acreditar su grado de combustibilidad mediante los oportunos certificados de ensayo, realizados en laboratorios oficialmente homologados para poder ser empleados.

Aquellos materiales con tratamiento adecuado para mejorar su comportamiento ante el fuego (materiales ignifugados), serán clasificados por un laboratorio oficialmente homologado, fijando de un certificado el periodo de validez de la ignifugación.

Pasado el tiempo de validez de la ignifugación, el material deberá ser sustituido por otro de la misma clase obtenida inicialmente mediante la ignifugación, o sometido a nuevo tratamiento que restituya las condiciones iniciales de ignifugación.

Los materiales que sean de difícil sustitución y aquellos que vayan situados en el exterior, se consideran con clase que corresponda al material sin ignifugación. Si dicha ignifugación fuera permanente, podrá ser tenida en cuenta.

Los materiales cuya combustión o pirólisis produzca la emisión de gases potencialmente tóxicos, se utilizarán en la forma y cantidad que reduzca su efecto nocivo en caso de incendio.

## 2: CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.

Las propiedades de resistencia al fuego de los elementos constructivos se clasifican de acuerdo con el R.D. 312/2005 y la norma UNE-EN 13501-2:2004, en las clases siguientes:

R(t): tiempo que se cumple la estabilidad al fuego o capacidad portante.

RE(t): tiempo que se cumple la estabilidad y la integridad al paso de las llamas y gases calientes.

REI(t): tiempo que se cumple la estabilidad, la integridad y el aislamiento térmico.

La escala de tiempo normalizada es 15,20,30,45,60,90,120,180 y 240 minutos.

La comprobación de dichas condiciones para cada elemento constructivo, se verificará mediante los ensayos descritos en las siguientes Normas:

UNE-EN 1363(Partes 1 y 2): Ensayos de resistencia al fuego.

UNE-EN 1364(Partes 1 a 5): Ensayos de resistencia al fuego de elementos no portantes.

UNE-EN 1365(Partes 1 a 6): Ensayos de resistencia al fuego de elementos portantes.

UNE-EN 1366(Partes 1 a 10): Ensayos de resistencia al fuego de instalaciones de servicio.

UNE-EN 1634(Partes 1 a 3): Ensayos de resistencia al fuego de puertas y elementos de cerramiento de huecos.

UNE-EN 81-58:2004(Partes 58): Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores.

UNE-EN 13381(Partes 1 a 7): Ensayos para determinar la contribución a la resistencia al fuego de elementos estructurales.

UNE-EN 14135:2005: Revestimientos. Determinación de la capacidad de protección contra el fuego.

UNE-prEN 15080(Partes 2,8,12,14,17,19): Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego.

UNE-prEN 15254(Partes 1 a 6): Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de paredes no portantes.

UNE-prEN 15269(Partes 1 a 10 y 20): Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de puertas y persianas.

En los Anejos SI B,C,D,E,F, se dan resultados de resistencia al fuego de elementos constructivos.

Los fabricantes de materiales específicamente destinados a proteger o aumentar la resistencia ante el fuego de los elementos constructivos, deberán demostrar mediante certificados de ensayo las propiedades de comportamiento ante el fuego que figuren en su documentación.

Los fabricantes de otros elementos constructivos que hagan constar en la documentación técnica de los mismos su clasificación a efectos de resistencia ante el fuego, deberán justificarlo mediante los certificados de ensayo en que se basan.

La realización de dichos ensayos, deberá llevarse a cabo en laboratorios oficialmente homologados para este fin por la Administración del Estado.

### 3.- INSTALACIONES

#### 3.1.- Instalaciones propias del edificio.

Las instalaciones deberán cumplir en lo que les afecte, las especificaciones determinadas en la Sección SI 1 (puntos 2, 3 y 4) del DB-SI.

#### 3.2.- Instalaciones de protección contra incendios:

La dotación y señalización de las instalaciones de protección contra incendios se ajustará a lo especificado en la Sección SI 4 y a las normas del Anejo SI G relacionadas con la aplicación del DB-SI.

El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el “Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios”, en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

#### Extintores móviles.

Las características, criterios de calidad y ensayos de los extintores móviles, se ajustarán a lo especificado en el REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN del M. de I. y E., así como las siguientes normas:

UNE 23-110/75: Extintores portátiles de incendio; Parte 1: Designación, duración de funcionamiento. Ensayos de eficacia. Hogares tipo.

UNE 23-110/80: Extintores portátiles de incendio; Parte 2: Estanqueidad. Ensayo dieléctrico. Ensayo de asentamiento. Disposiciones especiales.

UNE 23-110/82: Extintores portátiles de incendio; Parte 3: Construcción. Resistencia a la presión.

#### Ensayos mecánicos.

Los extintores se clasifican en los siguientes tipos, según el agente extintor:

- Extintores de agua.
- Extintores de espuma.
- Extintores de polvo.
- Extintores de anhídrido carbonizo (CO<sub>2</sub>).
- Extintores de hidrocarburos halogenados.
- Extintores específicos para fuegos de metales.

Los agentes de extinción contenidos en extintores portátiles cuando consistan en polvos químicos, espumas o hidrocarburos halogenados, se ajustarán a las siguientes normas UNE:

UNE 23-601/79: Polvos químicos extintores: Generalidades. UNE 23-602/81: Polvo extintor: Características físicas y métodos de ensayo.

UNE 23-607/82: Agentes de extinción de incendios: Carburos halogenados. Especificaciones. En todo caso la eficacia de cada extintor, así como su identificación, según UNE 23-110/75, estará consignada en la etiqueta del mismo.





**DOCUMENTO N°3:**

**PLIEGO DE CONDICIONES**

**DE LA ACTIVIDAD**

**INDICE PLIEGO DE CONDICIONES DE LA ACTIVIDAD**

CAPITULO I: DISPOSICIONES GENERALES.....	1
CAPITULO II: CONDICIONES DE ÍNDOLE TECNICO-SANITARIA.....	4
CAPITULO III: REGISTROS ADMINISTRATIVOS.....	10
CAPITULO IV: CONTROL DE CALIDAD DE LAS MATERIAS PRIMAS, PRODUCTOS A OBTENER Y SUBPRODUCTOS.....	10
CAPITULO V: COMERCIALIZACIÓN, ENVASADO Y ETIQUETADO.....	10

## **CAPÍTULO I: DISPOSICIONES GENERALES**

### ***Artículo 1: Maquinaria objeto del presente proyecto:***

Se considerarán sujetas a las condiciones de este Pliego todas las máquinas y utensilios cuyas características, planos y presupuestos se adjuntan en los documentos del presente Proyecto, así como todas las obras necesarias para dejar perfectamente instalada la maquinaria descrita.

### ***Artículo 2: Documentos que definen la maquinaria:***

Los documentos que definen la maquinaria y que el contratista entregue a la propiedad pueden ser de carácter contractual o simplemente informativo. Son documentos contractuales, sin embargo, los Planos o catálogos, Pliegos de Condiciones, Cuadros de Precios y Presupuesto parcial o total que se incluyen en el presente Proyecto.

Los datos incluidos en el documento Memoria y Anejos, así como la justificación de precios, tienen carácter meramente informativo.

Cualquier modificación en el planteamiento de la Obra deberá ponerse en conocimiento del Director de Obra, para que éste apruebe la modificación y redacte el proyecto reformado.

### ***Artículo 3: Disposiciones a tener en cuenta:***

La lista de normas relacionadas a continuación es la de los textos en vigor a la fecha de validación de este Pliego. En caso de variación de la normativa vigente, los nuevos textos se aplican sistemáticamente y sustituyen las referencias obsoletas. Las empresas que se acojan a este Pliego deberán tener al día la legislación vigente.

- ◆ *Real Decreto 191/2011, de 18 de febrero, sobre Registro General Sanitario de Empresas Alimentarias y Alimentos.*
- ◆ *Real Decreto 1118/2007, de 24 de agosto . Aditivos.*
- ◆ *Real Decreto 1634/2011, del 27 de Abril. Sal y salmueras.*
- ◆ *Real Decreto 1118/2007, de 24 de agosto Lista positiva de aditivos para uso en elaboración de*

salazones cárnicas, curadas o no.

- ◆ *Real Decreto 474/2014, de 13 de junio.* Norma de calidad para productos cárnicos embutidos crudo curados en el mercado interior. Se aprueba la norma de calidad para los productos cárnicos embutidos crudos-curados en el mercado interior (BOE 148, 18 de junio)
- ◆ *Real Decreto 126/2015, de 27 de febrero,* por el que se aprueba la norma general relativa a la información alimentaria de los alimentos que se presenten sin envasar para la venta al consumidor final y a las colectividades, de los envasados en los lugares de venta a petición del comprador, y de los envasados por los titulares del comercio al por menor. (BOE 54, 4 de marzo)
- ◆ *Real Decreto 1376/2003, de 7 de noviembre.* Reglamentación Técnico Sanitaria de Industrias y Almacenes al por mayor y envasadores de productos y derivados cárnicos elaborados.
- ◆ *Real Decreto 1376/2003, de 7 de noviembre,* por el que se establece las condiciones sanitarias de producción y comercialización con países terceros de carnes frescas, productos cárnicos y otros determinados productos de origen animal.
- ◆ *Real Decreto 1976/2004, del 1 de Diciembre.* Reglamentación Técnico Sanitaria para el comercio intracomunitario de productos cárnicos destinados al consumo humano y para industrias cárnicas autorizadas para dicho comercio.
- ◆ *Real Decreto 1376/2003, de 7 de noviembre,* por el que se establecen las condiciones sanitarias de producción y comercialización de productos cárnicos y de otros determinados productos de origen animal.
- ◆ *Real Decreto 49/1993, de 15 de enero,* relativo a los controles veterinarios aplicables en los intercambios intracomunitarios de los productos de origen animal.
- ◆ *Real Decreto 1798/2003, de 26 de diciembre,* por el que se modifica el Real Decreto 1472/1989, de 1 de diciembre, por el que se regulan las gamas de cantidades nominales y de capacidades nominales para determinados productos envasados.
- ◆ *Real Decreto 1801/2008, de 3 de noviembre,* por el que se establecen normas relativas a las



cantidades nominales para productos envasados y al control de su contenido efectivo. (BOE 266, 4 de noviembre)

- ◆ *Real Decreto 176/2013 , de 8 de marzo*, por el que se aprueba la Reglamentación Técnico-Sanitaria sobre condiciones generales de transporte terrestre de alimentos y productos alimentarios a temperatura regulada. (BOE 29 de marzo).
- ◆ *Real Decreto 176/2013 de 6 de febrero*, por el que se aprueba la Reglamentación Técnico-Sanitaria sobre Condiciones Generales de Almacenamiento Frigorífico (BOE 30 de marzo)
- ◆ *Real Decreto 40/2010 de 15 de enero por el que se aprueba la Reglamentación Técnico-Sanitaria para la elaboración, circulación y comercio de Condimentos y Especies.* (BOE 21 de 5 de enero).
- ◆ *Real Decreto 1644/1981 de 3 de agosto*, por el que se modifica la Reglamentación Técnico Sanitaria de Mataderos, Salas de Despiece, Centros de Contratación, Almacenamiento y Distribución de Carnes y Despojos y aprueba la de Mataderos Municipales.
- ◆ *Real Decreto 474/2014, de 13 de junio* por la que se aprueba la norma de calidad para los productos cárnicos embutidos crudos-curados en el mercado interior
- ◆ *Real Decreto 1118/2007, de 24 de agosto* por la que se establece la Lista positivas de aditivos y otros productos para la elaboración de productos cárnicos embutidos crudos-curados y para tratamiento de superficie de los mismos

## **CAPÍTULO II: CONDICIONES DE ÍNDOLE TECNICO-SANITARIA**

### ***Artículo 4: Relativos al proyecto:***

Todos los locales y establecimientos incluidos en el presente Proyecto deberán ajustarse al diseño descrito, el cual garantiza el tratamiento higiénico-sanitario y tratamiento térmico adecuado de las materias primas, productos elaborados y subproductos, facilitando además las correctas prácticas de fabricación.

### ***Artículo 5: Relativas a la ubicación:***

El presente Proyecto deberá cumplir la normativa urbanística de la Comunidad Autónoma, además de la normativa municipal, así como la normativa de inscripción y cumplimiento de la normativa medioambiental y la inscripción en los registros de las Consejerías de Agricultura y Sanidad.

**Artículo 6: Relativas a las dependencias técnicas y sus anejos:**

**CONDICIONES TÉCNICO-SANITARIAS DE LOS ESTABLECIMIENTOS:**

- (1): Todos los establecimientos incluidos en esta Reglamentación estarán diseñados de forma tal que se garantice el adecuado tratamiento higiénico-sanitario y térmico de las materias primas, productos elaborados y subproductos y se facilite una correcta aplicación de las diferentes prácticas de fabricación, persiguiendo la protección de la salud pública.
  
- (2) Los establecimientos autorizados deberán contar, como mínimo con:
  - (2.1) Instalaciones que permitan efectuar en cualquier momento y de manera eficaz las inspecciones y controles veterinarios necesarios.
  - (2.2) Locales adecuados, suficientemente amplios, para el almacenamiento separado bajo régimen de frío de:
    - Carnes frescas.
    - Carnes diferentes a las contempladas en el apartado anterior.
  - (2.3) Locales adecuados, suficientemente amplios, para el almacenamiento separado a temperatura ambiente o, en su caso, bajo régimen de frío de:
    - Productos a partir de carne que cumplan las exigencias establecidas en el presente Real Decreto.
    - Otros productos separados en parte o en su totalidad a partir de carnes.
  - (2.4) Un local adecuado, suficientemente amplio, en el que se proceda a la elaboración de productos cárnicos.
  - (2.5) Una instalación que suministre agua potable caliente a presión.
  - (2.6) Una instalación que garantice exclusivamente el abastecimiento de agua potable, en cantidad suficiente y a presión. Sin embargo, podrá autorizarse, de forma excepcional, una instalación que suministre agua no potable para:
    - Instalación contra incendios.
    - Producción de vapor.

- Refrigeración de la máquina frigorífica.

Estos conductos deberán estar diseñados de tal forma que impidan su utilización para otros fines. Además deberán estar ubicados en un lugar separado de los locales de trabajo y almacenamiento de carnes frescas o productos elaborados.

- (2.7) Un dispositivo de evacuación de aguas residuales que cumpla las exigencias higiénicas.
  - (2.8) Un local lo suficientemente equipado, cercano a las salas de trabajo, que pueda cerrarse con llave y al que solo pueda acceder el Veterinario Oficial.
  - (2.9) Un local para el almacenamiento de los ingredientes necesarios (aditivos, conservantes,...).
  - (2.10) Un número suficiente de vestuarios, lavabos, duchas y retretes equipados con agua corriente. Éstos últimos no podrán tener acceso directo desde los locales de trabajo. Los lavabos tendrán agua corriente caliente y fría o mezcla de ambas, y tendrá que accionarse con un dispositivo automático. Tendrán toallas desechables de un solo uso. Estos lavabos deberán colocarse también en las cercanías de los retretes.
  - (2.11) Un equipo que cumpla las condiciones higiénicas para:
    - La expedición de carnes frescas y productos cárnicos.
    - Dispositivos que protejan la carne frente a insectos y roedores.
    - Evitar que los recipientes que vayan a contener o contengan la carne o los productos elaborados no estén en contacto con el suelo.
    - Recipientes especiales provistos de tapadera y de un sistema de cierre que impida que el personal no autorizado pueda acceder a su interior. Deberán ser estancos y de materiales inalterables. Se utilizarán para el almacenamiento de carnes, productos cárnicos y desechos no aptos para el consumo humano. También podrán sustituirse por un local preparado para tal fin, que se cierre con llave.
    - Un local para almacenar útiles y productos de limpieza y otro para la limpieza de estos útiles.
    - Un local para el embalaje y expedición.
- (3) Dependiendo de la actividad de la industria y de los productos que elabore o manipule, la industria deberá contar con:
- (3.1) Un local para las operaciones de despiece, troceado y manipulado de las materias primas.
  - (3.2) Un local para la cocción, con aparatos destinados al tratamiento por calor. Dichos aparatos deberán tener un termógrafo. Si se emplean autoclaves, estos deberán tener además un termómetro de lectura directa para el control de la temperatura.
  - (3.3) Un local destinado a la fundición de grasas.

- (3.4) Un local para el ahumado.
- (3.5) Un local para el secado.
- (3.6) Un local para el remojo, desalado y otros tratamientos a los que son sometidos las tripas naturales.
- (3.7) Un local para el salado, que tendrá que ser mantenido a una  $T \leq 10^{\circ}\text{C}$ .
- (3.8) Un local para el lonchado y envasado de productos cárnicos teniendo, en caso necesario un dispositivo de climatización.
- (3.9) Un local para el almacenamiento de los envases vacíos y un sistema de transporte que permita transportar dichos envases a la zona de trabajo de una manera higiénica.
- (3.10) Un dispositivo que permita limpiar, de una manera eficaz, los envases justo antes de su llenado.
- (3.11) Un dispositivo de lavado de los envases ya llenados antes de introducirlos en el autoclave, con agua potable.
- (3.12) Instalaciones para la incubación de productos cárnicos en recipientes herméticos.

Sin embargo, si los aparatos e instalaciones mencionados en los apartados 3.2, 3.3, 3.4 y 3.5 no suponen ningún riesgo de contaminación para las materias primas y productos terminados, éstas operaciones podrán realizarse en el mismo local.

- (4) Los locales especificados en los apartados 2.2, 2.3 y 3.2 deberán disponer de:
- un suelo de material impermeable e imputrescible y de limpieza y desinfección fácil, provisto de un sistema de desagüe eficaz.
  - Paredes lisas y enlucidas, al menos hasta dos metros de altura, con pintura o revestimiento lavable y de color claro y con los ángulos entre pared-suelo, pared-techo y rincones de forma redondeada.

Los locales contemplados en los apartados 2.4 y 3.1 deberán disponer de:

- Un suelo de material impermeable e imputrescible y de limpieza y desinfección fácil, provisto de un sistema de desagüe eficaz. Las tuberías encargadas de desalojar el agua del local deberán estar protegidas del aire libre.
  - Paredes lisas y enlucidas, al menos hasta dos metros de altura o hasta la altura de almacenamiento, con pintura o revestimiento lavable y de color claro y con los ángulos entre pared-suelo, pared-techo y rincones de forma redondeada.
- (5) Los locales en los que se proceda al faenado de las carnes frescas y productos cárnicos deberán disponer de, al menos:

- Iluminación suficiente, natural o artificial, pero que no modifique los colores.
  - Dispositivos de limpieza y desinfección de manos y material de trabajo, que deberán estar lo más cerca posible de los puestos de trabajo. Las instalaciones deberán contar con agua fría y caliente, o mezcla de ambas, con grifos accionados de manera no manual, toallas desechables de un solo uso. Para la limpieza de herramientas, la temperatura del agua no será menor de 82°C.
  - Dispositivos y útiles de trabajo de un material resistente a la corrosión (queda prohibido el uso de materiales de madera), que no alterne las características de la carne y que sean de fácil limpieza y desinfección.
  - Ventilación suficiente de los locales.
- (6) Los establecimientos que elaboren productos alimenticios con un porcentaje en carne o de producto cárnico igual o inferior al 10%, quedan regulados como se detalla a continuación:
- (6.1) Autorizaciones:
    - Las condiciones que se exponen en los puntos 2, 3, 4 y 5 se exigirán solo en las zonas del establecimiento donde se reciban, almacenen o manipulen las materias primas cárnicas y en las que se manipule o almacene producto terminado.
    - Cuando estos productos reciban un tratamiento completo, el Veterinario oficial decidirá la posibilidad de almacenar o no dichos productos en condiciones de frío. Si no hay riesgos de contaminación, operaciones como el despiece, cocción secado, curado, lonchado y salado podrán realizarse en el mismo local.
    - El número de registro sanitario de estos establecimientos irá precedido del número 8, seguido de un guión.
    - Las industrias cárnicas que además elaboren otros productos, utilizarán en el número de registro sanitario con el número 8, seguido de un guión, sólo para esta clase de productos.
  - (6.2) El productor deberá informar al Veterinario Oficial de los periodos en que recibe, almacena, manipula y prepara en su establecimiento la carne fresca o los productos cárnicos cuyo porcentaje en carne o producto cárnico es > 10%.
  - (6.3) El certificado de inspección sanitaria no será necesario para estos productos, siempre que el sello de calidad vaya acompañado por el número 8, seguido de guión, delante del número de registro del establecimiento, que deberá figurar en el envase y embalaje.
  - (6.4) La relación de los establecimientos autorizados para la elaboración de los productos enumerados en este artículo, se comunicará a los estados miembros y a la comisión de la CEE.

**PRESCRIPCIONES RELATIVAS A LAS CARNES FRESCAS QUE SE UTILICEN PARA LA ELABORACIÓN DE LOS PRODUCTOS CÁRNICOS Y A LAS CONDICIONES GENERALES DE DICHS PRODUCTOS:**

- (7) Las carnes frescas que procedan de un matadero, sala de despiece, almacén frigorífico, o de otra industria cárnica situada en territorio nacional, deberán ser transportadas a los establecimientos encargados de su procesado en las condiciones sanitarias idóneas, según las disposiciones vigentes.
- (8) Las carnes frescas destinadas a ser transformadas, deberán ser colocadas, desde que lleguen al establecimiento y hasta el momento de ser procesadas, en locales que aseguren su conservación permanente a una  $T^a < 7^{\circ}\text{C}$ . En el caso de tratarse de despojos, la  $T^a = 4^{\circ}\text{C}$ , como máximo.
- (9) En los establecimientos autorizados podrá haber también carne que no cumpla con lo descrito, pero entonces deberá mantenerse en locales separados del resto, y deberán ser procesadas en lugares o momentos distintos a los de la carne que cumpla con la reglamentación vigente.
- (10) Se evitará que el producto terminado entre en contacto con la materia prima.
- (11) El Ministerio de Sanidad y Consumo y el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación vigilarán para que los productos cárnicos exportados a otros Estados Miembros, cumplan las condiciones siguientes:
  - (11.1) Que hayan sido elaborados en establecimientos autorizados e inspeccionados según la reglamentación vigente.
  - (11.2) Que su preparación, almacenamiento y distribución se hayan llevado a cabo según la reglamentación vigente.
  - (11.3) Que se hayan elaborado a partir de:
    - carnes frescas de las especies porcina, ovina, caprina, bovina y solípedos domésticos que pueden proceder:
      - . conforme a la norma número 9 del RD 1376/2003, del estado miembro en el que se realice la elaboración.
      - . conforme al RD 5/2015 de un tercer país, bien directamente o bien por mediación de otro estado miembro.
      - . conforme al RD 5/2015 de establecimientos autorizados en el territorio nacional o en cualquier otro estado miembro.

### **CAPÍTULO III: REGISTROS ADMINISTRATIVOS**

#### ***Artículo 7: Registros y altas administrativas:***

Deberán realizarse los siguientes registros y altas administrativas:

- Registro de la actividad en el Municipio.
- Registro en la Propiedad.
- Registro en la Delegación de Hacienda.
- Registro en la Consejería de salud y Consumo.
- Registro en la Consejería de Agricultura, registro de Industrias Agroalimentarias y de envasadores y embotelladores.

### **CAPÍTULO IV: CONTROL DE CALIDAD DE LAS MATERIAS PRIMAS, PRODUCTOS A OBTENER Y SUBPRODUCTOS**

#### ***Artículo 8: Control de calidad de las materias primas, productos a obtener y subproductos:***

Las materias primas, productos intermedios y finales y subproductos, estarán sujetos a la Orden 474/2014, de 13 de junio (BOE 147, 14 de junio): “Norma de calidad para productos cárnicos embutidos crudo-curados”.

### **CAPÍTULO V: COMERCIALIZACIÓN, ENVASADO Y ETIQUETADO**

#### ***Artículo 9: Comercialización, envasado y etiquetado:***

Los productos y subproductos podrán ser comercializados tanto en el mercado interior como exterior. Tanto la presentación como el envasado estarán sujetos a la reglamentación general de productos agro-alimentarios y a la reglamentación específica del presente Proyecto.





**DOCUMENTO N° 4**

**MEDICIONES**

# MEDICIONES

CÓDIGO DESCRIPCIÓN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES TOTALES

## CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS

### 01.01 M2DESB. Y LIMP. TERRENO A MÁQUINA

M2. Desbroce y limpieza de terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.

Capa Vegetal Parcela	1	88,95	46,50		4.136,18	
						4.136,18

### 01.02 M3EXCAV.MINI-RETRO T.DURO

M3. Excavación a cielo abierto, con mini-retroexcavadora, de terrenos de consistencia dura, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.

Nave 1	1	40,00	22,00	0,40	352,00	
Nave 2	1	11,50	10,00	0,40	46,00	
						398,00

### 01.03 M3EXCAV.MECAN.ZANJAS T.DURO

M3. Excavación con retroexcavadora de apertura de zanjas en terreno de consistencia dura, con extracción de tierra a los bordes y p.p. de costes indirectos.

Vigas riostras	2	4,05	0,40	0,40	1,30	
	2	10,35	0,40	0,40	3,31	
	2	20,65	0,40	0,40	6,61	
	16	3,65	0,40	0,40	9,34	
						20,56

### 01.04 M3EXCAV.MECAN.POZOS T.DURO

M3. Excavación con retroexcavadora de apertura de pozos, en terreno de consistencia dura, con extracción de tierra a los bordes y p.p. de costes indirectos.

Zapatas	2	0,95	0,95	0,50	0,90	
	1	0,95	0,95	0,45	0,41	
	4	1,35	1,35	0,50	3,65	
	13	1,35	1,35	0,45	10,66	
	1	1,35	1,35	0,55	1,00	
						16,62

### 01.05 M3TRANSPORTE TIERRAS < 10 KM.

M3. Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero, a una distancia menor de 10 km., con camión volquete de 10 Tm., y p.p. de costes indirectos.

Nave 1	1	40,00	22,00	0,40	352,00	
Nave2	1	11,50	10,00	0,40	46,00	
Vigas riostras	2	4,05	0,40	0,40	1,30	
	2	10,35	0,40	0,40	3,31	
	2	20,65	0,40	0,40	6,61	
	16	3,65	0,40	0,40	9,34	
Zapatas	2	0,95	0,95	0,50	0,90	
	1	0,95	0,95	0,45	0,41	
	4	1,35	1,35	0,50	3,65	
	13	1,35	1,35	0,45	10,66	
	1	1,35	1,35	0,55	1,00	
						435,18

# MEDICIONES

CÓDIGO DESCRIPCIÓN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES TOTALES

## CAPÍTULO 02 CIMENTACIONES

### 02.01 M3 HOR. LIMP. HM-20/P/20/ IIa CEN.VER.GRUA

M3. Hormigón en masa HM-25/P/20/ IIa N/mm<sup>2</sup>, con tamaño máximo del árido de 20 mm. elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con pluma-grúa, vibrado y colocación.

Nave 1	1	40,00	22,00	0,15	132,00
Nave 2	1	11,50	10,00	0,15	17,25

149,25

### 02.02 M3 HORM. HA-25/P/25/ IIa CIM.V.GRUA

M3. Hormigón armado HA-25/P/25/ IIa N/mm<sup>2</sup>, con tamaño máximo del árido de 40 mm., elaborado en central en relleno de zapatas, zanjas de cimentación y vigas riostras, incluso armadura B-500 S (40 Kg/m<sup>3</sup>.), vertido por medio de pluma-grúa, vibrado y colocación.

Vigas riostras	2	4,05	0,40	0,40	1,30
	2	10,35	0,40	0,40	3,31
	2	20,65	0,40	0,40	6,61
	16	3,65	0,40	0,40	9,34
Zapatas	2	0,95	0,95	0,50	0,90
	1	0,95	0,95	0,45	0,41
	4	1,35	1,35	0,50	3,65
	13	1,35	1,35	0,45	10,66
	1	1,35	1,35	0,55	1,00

37,18

### 02.03 M3 SOLERA HORMIGON HA-25/15 cm. ARM. 13 kg/cm<sup>2</sup>

M3. Solera de 15 cm. de espesor realizada con hormigón armado HA-25/B/20/ IIb N/mm<sup>2</sup>, con tamaño máximo del árido de 20 mm., elaborado en central, incluso armadura B-500 S con una cuantía de 13 kg/cm<sup>2</sup>, encofrado y desencofrado con tablero aglomerado a dos caras, vertido por medios manuales, vibrado y colocado.

Nave 1	1	40,00	22,00	0,15	132,00
Nave 2	1	11,50	10,00	0,15	17,25

149,25

### 02.04 M3 SOLERA HORMIGON HA-25/15 cm. ARM. 7 kg/cm<sup>2</sup>

M3. Solera de 15 cm de espesor realizada con hormigón armado HA-25/B/20/ IIb N/mm<sup>2</sup>, con tamaño máximo del árido de 20 mm., elaborado en central, incluso armadura B-500 S con una cuantía de 7 kg/cm<sup>2</sup>, encofrado y desencofrado con tablero aglomerado a dos caras, vertido por medios manuales, vibrado y colocado.

Entrada general	1	17,50	2,50	0,15	6,56
	1	9,50	5,00	0,15	7,13
Muelles recepción	1	22,00	10,00	0,15	33,00
Entrada-Salida almacén	1	20,00	2,00	0,15	6,00
Salida general	1	63,00	2,50	0,15	23,63
Muelle salida Producto terminado	1	13,20	2,60	0,15	5,15
Aparcamientos	1	19,00	22,00	0,15	62,70

144,17

# MEDICIONES

CÓDIGO DESCRIPCIÓN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES TOTALES

## CAPÍTULO 03 ESTRUCTURA

### 03.01 Kg ACERO A-42b EN ESTRUCTURAS

Kg. Acero laminado A-42b, en perfiles para pilares y vigas y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo totalmente montado, según NTE-EAS/EAV y NBE/EA-95.

Pilares	18	6,00	64,40	6.955,20	
	3	4,00	64,40	772,80	
Vigas riostras	2	4,05	64,40	521,64	
	2	10,35	64,40	1.333,08	
	2	20,65	64,40	2.659,72	
	16	3,65	64,40	3.760,96	
					16.003,40

### 03.02 MI ACERO A-42b EN CORREAS

Ml. Correas de perfil IPN-100, de acero A-42b

Correas	182	5,00		910,00	
					910,00

# MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	TOTALES
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	---------

## CAPÍTULO 04 CUBIERTA

### 04.01 M2 CUB. PANEL TIPO SANDWICH+AISL.

M2. Cubierta panel tipo sándwich, formada por panel de 30 mm de espesor total conformado, con doble chapa de acero de 0,5 mm de espesor, de perfil nervado y con capa aislante de poliuretano, acabado en aluminio gofrado, sobre cualquier elemento estructural (no incluido este), i/p.p. de solapes, piezas especiales de remate, perfiles tapajuntas interiores, tornillos o ganchos de fijación, juntas... etc. y costes indirectos.

Nave 1	1	40,00	22,00			880,00	
Nave 2	1	11,50	10,00			115,00	
							995,00

# MEDICIONES

CÓDIGO DESCRIPCIÓN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES TOTALES

## CAPÍTULO 05 ALBAÑILERIA: CERRAMIENTO Y TABIQUERIA

### 05.01 M2 FACHADAS EXTERIORES

M2. Cerramiento formado por panel sandwich acabado en aluminio, con aislamiento interior de poliuretano, cantos de PVC con junta aislante de neopreno, fijado mediante piezas especiales, i/ replanteo, aplomado, recibido de cercos, colocación de canalizaciones, recibido de cajas, elementos de remate, piezas especiales y limpieza.

FACHADA POSTERIOR	1	40,00		6,00	240,00
puerta	-1		2,00	3,00	-6,00
FACHADA ANTERIOR	1	30,00		6,00	180,00
	1	10,00		4,00	40,00
puerta	-1		3,00	2,15	-6,45
ventanas	-6		1,00	1,00	-6,00
FACHADA LATERAL IZQDA	1		200,00		200,00
puertas	-2		2,00	3,00	-12,00
ventanas	-3		1,00	1,00	-3,00
	-2		0,35	0,35	-0,25
FACHADA LATERAL DCHA	1		200,00		200,00
puertas	-4		2,00	3,00	-24,00
	-1		1,00	2,50	-2,50
ventanas	-2		1,00	1,00	-2,00
	-2		0,35	0,35	-0,25

797,55

### 05.02 M2 PAREDES INTERIORES

M2. Pared de ladrillo hueco doble de 24x12x8 cm. recibido con mortero de cemento y arena de río 1/6, i/ replanteo, roturas, humedecido de las piezas y limpieza, s/NTE-PTL.

Paredes interiores	2	5,62		6,00	67,44
	1	3,62		6,00	21,72
	1	1,62		6,00	9,72
	3	19,62		6,00	353,16
	3	8,94		6,00	160,92
	2	17,94		6,00	215,28
	4	7,94		6,00	190,56
	1	5,91		6,00	35,46
	1	1,94		6,00	11,64
	1	1,68		6,00	10,08
	4	4,18		6,00	100,32
	2	6,62		6,00	79,44
	9	4,12		4,00	148,32
	5	1,94		4,00	38,80
	1	2,44		4,00	9,76
	1	3,62		4,00	14,48
	1	2,62		4,00	10,48
	1	1,12		4,00	4,48
	2	2,92		4,00	23,36
puertas interiores	-15	2,00		3,00	-90,00
	-3	1,65		3,00	-14,85
	-2	1,95		3,00	-11,70
	-10	0,95		2,10	-19,95

1.368,92

### 05.03 M2 ENFOSCADO

## MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	TOTALES
	M2. Enfoscado sin maestrear de 10 mm. de espesor en todas su superficie con mortero de cemento 1/6, i/p.p. de medios auxiliares con empleo de borriquetas o, en su caso, de pequeño andamiaje, así como distribución de material en tajo, s/NTE/RPE-5.						
	FACHADA POSTERIOR	1	40,00		6,00		240,00
	puerta	-1		2,00	3,00		-6,00
	FACHADA ANTERIOR	1	30,00		6,00		180,00
		1	10,00		4,00		40,00
	puerta	-1		3,00	2,15		-6,45
	ventanas	-6		1,00	1,00		-6,00
	FACHADA LATERAL IZQDA	1		200,00			200,00
	puertas	-2		2,00	3,00		-12,00
	ventanas	-3		1,00	1,00		-3,00
		-2		0,35	0,35		-0,25
	FACHADA LATERAL DCHA	1		200,00			200,00
	puertas	-4		2,00	3,00		-24,00
		-1		1,00	2,50		-2,50
	ventanas	-2		1,00	1,00		-2,00
		-2		0,35	0,35		-0,25
	Paredes interiores	2	5,62		6,00		67,44
		1	3,62		6,00		21,72
		1	1,62		6,00		9,72
		3	19,62		6,00		353,16
		3	8,94		6,00		160,92
		2	17,94		6,00		215,28
		4	7,94		6,00		190,56
		1	5,91		6,00		35,46
		1	1,94		6,00		11,64
		1	1,68		6,00		10,08
		4	4,18		6,00		100,32
		2	6,62		6,00		79,44
		9	4,12		4,00		148,32
		5	1,94		4,00		38,80
		1	2,44		4,00		9,76
		1	3,62		4,00		14,48
		1	2,62		4,00		10,48
		1	1,12		4,00		4,48
		2	2,92		4,00		23,36
	puertas interiores	-15	2,00		3,00		-90,00
		-3	1,65		3,00		-14,85
		-2	1,95		3,00		-11,70
		-10	0,95		2,10		-19,95
							2.166,47

# MEDICIONES

CÓDIGO DESCRIPCIÓN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES TOTALES

## CAPÍTULO 06 ALBAÑILERIA: SOLADOS Y ALICATADOS

### 06.01 M2 TECHO CONTINUO

M2. Falso techo acústico y resistente al 100% de humedad relativa de placas de lana de roca ROCKFON, modelo ARTIC 559 de 1200x600x15 mm. y canto recto, en color blanco, instalado sobre perfilera vista MOVITEC, serie 24 lacada en blanco MOVINORD, incluso parte proporcional de remates y elementos de suspensión y fijación, y cualquier tipo de medio auxiliar, completamente instalado, s/NTE-RTP-19.

Vestuarios	2	4,30	3,50	30,10
Aseos visitas	1	1,15	2,62	3,01
Taller	1	2,50	2,00	5,00
Sala limpieza	1	1,50	2,00	3,00
Laboratorio	1	4,12	1,94	7,99
Oficinas	1	3,70	2,70	9,99
Sala reuniones	1	4,00	4,50	18,00
Despacho veterinario	1	4,12	1,94	7,99
Despacho director	1	4,30	2,30	9,89

94,97

### 06.02 M2 FALSO TECHO ESCAYOLA LISA

M2. Falso techo de placas de escayola lisa de 100x60 cm., recibida con esparto y pasta de escayola, i/repaso de juntas, limpieza, montaje, perfiles de sujeción y desmontaje de andamios, s/NTE-RTC-16, medido deduciendo huecos.

Hall	1	4,50	2,70	12,15
Pasillo	1	9,00	1,50	13,50
	1	4,50	1,00	4,50
	1	31,50	1,62	51,03

81,18

### 06.03 M2 SOLADO GRES ANTIDESLIZANTE 31x31 cm

M2. Solado de baldosa cerámica de gres antideslizante de 31x31 cm, con mortero de cemento y juntas con resina epoxi, i/piezas especiales, formación de ingletes, rejuntado, limpieza y p.p. de costes indirectos, s/NTE-RPA-3.

Vestuarios	2	4,30	3,50	30,10
Aseos visitas	1	1,15	2,62	3,01
Laboratorio	1	4,12	1,94	7,99
Oficinas	1	3,70	2,70	9,99
Sala reuniones	1	4,00	4,50	18,00
Despacho veterinario	1	4,12	1,94	7,99
Despacho director	1	4,30	2,30	9,89
Hall	1	4,50	2,70	12,15
Pasillo	1	9,00	1,50	13,50
	1	4,50	1,00	4,50
Sala limpieza	1	1,50	2,00	3,00

120,12



## MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	TOTALES
<b>06.04</b>	<b>M2 PAV.PINTURA PLASTICA</b>						
	M2. Revestimiento de pintura plástica de resinas epoxi, para la protección de pavimentos de hormigón, Mastertop 1210 de Halesa MBT.						
	Taller	1	2,50	2,00		5,00	
	Sala limpieza	1	1,50	2,00		3,00	
	Nave 1	1	40,00	22,00		880,00	
	Vestuarios masculino	-1	4,30	3,50		-15,05	
							872,95

# MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	TOTALES
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	---------

## CAPÍTULO 07 CARPINTERIA Y VIDRIERIA

### 07.01 Ud PUERTA ENTRADA BLINDADA

Ud. Puerta de entrada blindada(3x2,150 m), con tablero plafonado de roble, para barnizar, incluso precerco de pino 110x35 mm., cerco visto macizo de roble 110x30 mm., embocadura exterior con rinconera de aglomerado rechapada de roble, tapajuntas lisos macizos de roble 90x15 mm. en ambas caras, bisagras de seguridad largas con rodamientos, cerradura de seguridad, tirador de latón pulido brillante y mirilla óptica de latón de gran ángulo gran angular, con plafón de latón pulido brillante, montada, incluso con p.p. de medios auxiliares.

Puerta entrada oficinas	1					1,00	1,00
-------------------------	---	--	--	--	--	------	------

### 07.02 Ud PUERTA DE PASO LISA

Ud. Puerta de paso ciega, lisa hueca (CLH) de sapelly para barnizar, con cerco directo de sapelly macizo 70x50 mm., tapajuntas lisos de DM rechapados de sapelly 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, totalmente montada, incluso p.p. de medios auxiliares.

Puertas de paso lisa	8					8,00	8,00
----------------------	---	--	--	--	--	------	------

### 07.03 Ud PUERTA DE PASO VIDRIERA

Ud. Puerta de paso vidriera de sapelly para barnizar, con cerco directo de sapelly macizo 70x50 mm., tapajuntas lisos de DM rechapados de sapelly 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, totalmente montada, incluso p.p. de medios auxiliares.

Puerta en sala de reuniones, oficinas y despacho director.

Puerta de paso vidriera	3					3,00	3,00
-------------------------	---	--	--	--	--	------	------

### 07.04 Ud PUERTA CORTAFUEGO

Ud. Puerta cortafuego , de doble hoja con doble chapa de acero, i/p.p. de aislamiento de fibra mineral, cerco tipo "Z" electrosoldado de 3 mm. de espesor, mecanismo de cierre semiatómico y herrajes de colgar y de seguridad, según CPI-96. Puerta en la entrada al obrador.

Puerta cortafuego	1					1,00	1,00
-------------------	---	--	--	--	--	------	------

### 07.05 M2 PUERTA ELEVACIÓN AUTOMÁTICA INT/EXT

M2. Puerta de elevación automática, con aislamiento de espuma de poliuretano y apertura interior y exterior, con hoja, marco y cerradura de máxima seguridad, alojada en carcasa de P.V.C. ignífugo y anclaje, i/ herrajes de colgar y seguridad. Colocadas en las distintas cámaras y zonas de acondicionamiento del producto

Puerta elev. automática int/ext	15	2,00	3,00	90,00			
	3	1,65	3,00	14,85			
							104,85

## MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	TOTALES
<b>07.06</b>	<b>M2 PUERTA ELEVACIÓN AUTOMÁTICA INT.</b> M2. Puerta de elevación automática, con aislamiento de espuma de poliuretano y apertura interior, con hoja, marco y cerradura de máxima seguridad, alojada en carcasa de P.V.C. ignífugo y anclaje, i/ herrajes de colgar y seguridad. Colocadas en las zonas de entrada de mat.primas, aditivos, etc y en las salidas de producto.						
	Puerta elevación automática int.	11	2,00	3,00	66,00		66,00
<b>07.07</b>	<b>Ud VENTANA CORREDERA ALUMINIO</b> Ud. Ventana corredera de aluminio lacado de 13 micras de espesor, con cerco de 50x35 mm., y 1x1 m. de tamaño, con carril para persiana, herrajes de colgar, p.p. de cerradura Tesa o similar y costes indirectos.						
	Ventana corredera aluminio	11			11,00		11,00
<b>07.08</b>	<b>Ud VENTANA ABATIBLE ALUMINIO</b> Ud. Ventana abatible de aluminio lacado, con cerco y dimensiones 0,35x0,35 m., herrajes de colgar, p.p. de cerradura Tesa o similar y costes indirectos. Se colocarán en los aseos y vestuarios.						
	Ventana abatible aluminio	4			4,00		4,00
<b>07.09</b>	<b>M2 CLIMALIT 4/6,8 ó 12/4</b> M2. Climalit con dos lunas incoloras de 4 mm. y cámara de aire de 6,8 ó 12 mm. con junta plástica, colocado sobre madera, aluminio o hierro y sellado con silicona incolora.						
	Ventanas 1x1 m.	11	1,00	1,00	11,00		
	Ventanas 0,35x0,35 m.	4	0,35	0,35	0,49		
							11,49
<b>07.10</b>	<b>M2 CONJUNTO PERSIANA ENROLLABLE</b> M2. Conjunto de persiana enrollable de lamas normales de aluminio lacadas en blanco, de 40 mm. de anchura, y cajón de aluminio, sistema compacto, completamente equipada con todos sus accesorios (carril reductor, eje, polea, cinta y recogedor), incluso con p.p. de guías y remates, montada, y con p.p. de medios auxiliares.						
	Ventanas 1x1 m.	11	1,00	1,00	11,00		11,00

# MEDICIONES

CÓDIGO DESCRIPCIÓN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES TOTALES

## CAPÍTULO 08 PINTURA

### 08.01 M2 PINTURA PLASTICA BLANCA

M2. Pintura plástica lisa blanca PROCOLOR YUMBO PLUS o similar en paramentos verticales y horizontales, lavable dos manos, i/lijado y emplastecido. Se aplicará en la nave 2 de oficinas y en los pasillos.

Paredes interiores	9	4,12	4,00	148,32
	5	1,94	4,00	38,80
	1	2,44	4,00	9,76
	1	3,62	4,00	14,48
	1	2,62	4,00	10,48
	1	1,12	4,00	4,48
	2	2,92	4,00	23,36
Hall	2	4,50	4,00	36,00
	2	2,70	4,00	21,60
Pasillos	2	9,00	4,00	72,00
	2	4,50	4,00	36,00
	2	31,50	4,00	252,00
Puerta entrada oficinas	-1		3,00 2,15	-6,45
Puertas de paso	-10		0,95 2,10	-19,95
Ventanas	-11		1,00 1,00	-11,00
	-4		0,35 0,35	-0,49

629,39

# MEDICIONES

CÓDIGO DESCRIPCIÓN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES TOTALES

## CAPÍTULO 09 MAQUINARIA

### 09.01 Ud AMASADORA

- Equipada con dos motores. Pala y artesa motorizadas para conseguir un amasado perfectamente homogéneo.
- Marcha, paro e inversión de sentido de rotación de la pala por pulsadores.
- Tapa de plástico irrompible.
- Pala desmontable.
- Equipada con ruedas para su fácil desplazamiento.
- Cuadro eléctrico de seguridad a bajo voltaje.
- Completamente realizada en acero inoxidable.
- Variador electrónico de velocidad de pala.
- Protección térmica del motor.
- Características técnicas:
  - Capacidad artesa (litros): 250.
  - Capacidad carne (kg) (min/max): 50-200.
  - Peso aproximado (kg): 350.
  - Potencia: 1.5 CV (1.1 kW).
  - Dimensiones (mm): 400x650x610

1

1,00

1,00

### 09.02 Ud PICADORA

- Construida totalmente en acero inoxidable.
- Marcha-paro con pulsadores de seguridad.
- Cuadro eléctrico estanco a baja tensión.
- Sistema Enterprise 22/32/114 para corte sencillo (1 placa y una cuchilla) o Unger-3 A82/B98/D114 doble corte (2 placas y una cuchilla doble corte).
- Gran bandeja de alimentación con protector de manos CE.
- Maza empuje.
- Llave extractora sinfin.
- Máquina monofásica.
- Relé térmico.
- Características técnicas:
  - Bancada al suelo.
  - Potencia motor: 2 CV (1.5 kW).
  - Diámetro placas (mm): 98.
  - Bandeja (litros): 23.
  - Producción horaria (kg/h): 600-700.
  - Peso (kg): 70.
  - Dimensiones (mm): 420x750x610.

1

1,00

1,00

### 09.03 Ud EMBUTIDORA

- Construida totalmente en acero inoxidable.
- Velocidad y presión de salida graduable para cualquier tipo de pasta.
- Motor protegido eléctrica y térmicamente.
- Grupo moto-bomba muy silencioso.
- Fondo cilindro inoxidable.
- Tapa y pistón en acero inoxidable 18/8.
- Ruedas + soporte antivuelco.
- Paro y marcha automático.
- Manómetro presión.
- Características técnicas:
  - Capacidad tolva (litros): 85.
  - Porcionado (g): 5-10000.
  - Porciones por minuto: 190.
  - Producción horaria (kg): 800.

## MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	TOTALES
	-Motores trifásicos: 1.25 HP/230 V/ 50 Hz. -Motores monofásicos: 1.5 HP/230 V/ 50 Hz. -Dimensiones totales (mm): 650x620x1140. -Peso aproximado (kg): 198.	1				1,00	1,00
<b>09.04</b>	<b>Ud ATADORA-GRAPADORA</b> · Accionamiento mediante aire comprimido · Posibilidad de modificar la longitud de hilo utilizado en cada tipo de sarta. · Características técnicas: -Rendimiento (sarta/min):120. -Conectada a red trifásica. -Potencia: 1.5 CV (1.1 kW). -Dimensiones (mm): 1200x1500x1200.	1				1,00	1,00
<b>09.05</b>	<b>Ud ENVASADORA</b> · Equipada con sistema de vacío. · Termosellado por tres lados. · Características técnicas: -Rendimiento (sarta/h): 600. -Potencia: 1.5 CV (1.1 kW). -Dimensiones (mm): 1500x1100x1500.	1				1,00	1,00
<b>09.06</b>	<b>Ud ETIQUETADORA</b> · Coloca las etiquetas en la cuerda de la sarta y no en la propia sarta, evitando así posibles contaminaciones. · Características técnicas: -Potencia: 3.0 CV (2.1 kW). -Dimensiones (mm): 1100x1700x2000.	1				1,00	1,00
<b>09.07</b>	<b>Ud MESA PARA EMBUTIR</b> · Fabricada completamente en acero inoxidable liso. · Equipada con desagüe. · Pestaña de 20 mm en los bordes para evitar caída de producto. · Dimensiones (mm): 2200x1500x800.	1				1,00	1,00
<b>09.08</b>	<b>Ud MESA DE TRABAJO</b> · Fabricada completamente en acero inoxidable liso. · Pestaña de 10 mm en los bordes. · Dimensiones (mm): 3000x1500x800.	1				1,00	1,00
<b>09.09</b>	<b>Ud BASCULA INDUSTRIAL</b> · Capacidad para 1500 kg.						

## MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	TOTALES
	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Consumo: 1.1 kW.</li> <li>· Dimensiones (mm): 2000x1500.</li> </ul>	1				1,00	1,00
<b>09.10</b>	<p><b>Ud BÁSCULA ELECTRÓNICA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Capacidad para 20 kg.</li> <li>· Precisión: ± 1.5 g.</li> <li>· Consumo: 0.5 kW.</li> <li>· Dimensiones (mm): 350x350.</li> </ul>	1				1,00	1,00
<b>09.11</b>	<p><b>Ud LAVAMANOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Pedal mezclador de agua fría y caliente.</li> <li>· Dimensiones exteriores (mm): 450x450x850.</li> <li>· Dimensiones de la cubeta (mm): 370x340x150.</li> </ul>	1		1	1,00		1,00
<b>09.12</b>	<p><b>Ud LAVABOTAS Y SUELAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Fabricado en acero inoxidable.</li> <li>· Características técnicas:               <ul style="list-style-type: none"> <li>-Presión (bar): 3.</li> <li>-Potencia: 75 W.</li> <li>-Dimensiones (mm): 1000x1500.</li> </ul> </li> </ul>	1				1,00	1,00
<b>09.13</b>	<p><b>Ud DETECTOR DE METALES</b></p> <p>Aro detector digital ceia modelo ths /g altísima sensibilidad a todos los metales magnéticos y no magnéticos, incluidos aceros inoxidables. elevada inmunidad a las interferencias ambientales. compensación automática del "efecto producto". frecuencias de trabajo controladas por cuarzo. autoaprendizaje de cada formato memorizable en programa. 250 diferentes productos memorizables. sensibilidad de detección superior a normativa iso 9001.</p> <p>Programación protegida por 5 niveles de password: operador / supervisor / ingeniero / operador de calidad / responsable de calidad. alarma acústica y óptica. auto-diagnóstico interno. ejecución totalmente inox con grado de protección ip65. contador interno de expulsiones para supervisor. tubo en material especial para industria cárnica (arnite). mecanizado para acoplamiento a embutidora, con roscas de acero inoxidable. soporte para detector y cuadro eléctrico, en acero inoxidable, con alarma acústica y visual. ruedas para traslado de la máquina</p> <p>Datos de instalación conexión rs232 para red local. entradas y salidas auxiliares disponibles para conexiones y controles externos.</p> <p>Alimentación: 220 v - 50-60 hz - 21 w. temperatura de trabajo: 0 - 70°C humedad: 0 - 95 %. nota: el tubo y el detector de metales son independientes para que las vibraciones de la embutidora no afecten a este.</p>	1				1,00	1,00

## MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	TOTALES
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	---------

### CAPÍTULO 10 INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

10.1.	<b>ML</b> <b>CANALON DE PVC METRO LINEAL</b> El material de los canalones será el PVC y tendrán una pendiente del 1.5 %, para garantizar una velocidad adecuada de la conducción	90	90,00			90,00	
10.02	<b>Ud</b> <b>BAJANTES DE PVC</b> Las bajantes también serán de PVC, y la norma exige que cada bajante recoja el agua de una distancia lineal no superior a 20 metros. tendrán un diámetro de 80mm	7	7,00			7,00	
10.3.1	<b>Ud</b> <b>COLECTORES HORIZONTALES</b> Las tuberías serán de PVC de sección circular, tendrán una pendiente del 3 % para garantizar una correcta evacuación del agua. Tendremos 9 en total, 2 de diámetro de 125mm y 7 de diámetro 150	9	9,00			9,00	
10.3.2	<b>Ud</b> <b>ARQUETAS DE PLUVIALES PROVENIENTES DE LA CUBIERTA</b> En todos los cruces o cambios de dirección habrá una arqueta de paso. Por cada lado de dicha arqueta sólo puede llegar un colector. Tendremos 9 en total, 2 de diámetro de 125mm y dimensiones de 38x38cm, y 7 de diámetro 150y dimensiones de 51x38cm	9	9,00			9,00	
10.05	<b>Ud</b> <b>ARQUETAS DE PLUVIALES PROVENIENTES DE LA PARCELA</b> Arquetas provistas de rejillas y conducciones de PVC con una pendiente del 1.5 %. Esta red es la encargada de evacuar las aguas de lluvia que caigan en la parcela pavimentada que rodea al edificio      En total hay 10, 4 de dimensiones 38x26cm y con diámetro de 100mm, otras 4 de dimensiones 51x51cm y con diámetro de 200mm, 1 de dimensiones 63x51cm y con diámetro de 250mm, y 1 de dimensiones 63x63cm y con diámetro de 300mm	10	10,00			10,00	
10.4	<b>Ud</b> <b>ARQUETAS RED FECAL</b> Tubería de PVC con una pendiente del 3% tenemos 8 en total, 4 de dimensiones 38x26cm y diámetro de 100mm, 1 de dimensiones de 51x38 y diámetro de 150mm, y 3 de dimensiones de 51x51 y diámetro de 200mm	8	8,00			8,00	
10.5	<b>ARQUETAS DE AGUAS RESIDUALES</b> La instalación constará de tuberías de PVC y arquetas sifónicas para evitar malos olores en la zona de proceso. Tanto las tuberías como el suelo de cada zona de proceso tendrán una pendiente del 1.5 %, suficiente para la retirada del agua. Consta de 29 tramos de diámetro de colector de salida de 150mm y dimensiones de 51x388cm	29	29,00			29,00	



# MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	TOTALES
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	---------

## CAPÍTULO 11 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

### 11.01 MI TUBERIA PVC D=12mm

MI. Tubería PVC, D= 12mm, colocada en instalaciones interiores para agua fría y caliente, con p.p. de accesorios de polisulfona, instalada y funcionando según normativa vigente y sin protección superficial.

Tubería PVC D= 12mm	1	43,00			43,00		43,00
---------------------	---	-------	--	--	-------	--	-------

### 11.02 MI TUBERIA PVC D=16 mm

Tubería PVC, D= 16 mm, colocada en instalaciones interiores para agua fría y caliente, con p.p. de accesorios de polisulfona, instalada y funcionando según normativa vigente y sin protección superficial.

Tubería PVC D=16 mm	1	20,10			20,10		20,10
---------------------	---	-------	--	--	-------	--	-------

### 11.03 MI TUBERIA PVC D=20mm

MI. Tubería PVC, D= 20mm, colocada en instalaciones interiores para agua fría y caliente, con p.p. de accesorios de polisulfona, instalada y funcionando según normativa vigente y sin protección superficial.

Metros tubería PVC D=20mm	1	20,87			20,87		20,87
---------------------------	---	-------	--	--	-------	--	-------

### 11.04 MI TUBERIA PVC D=25mm

MI. Tubería PVC, D= 25mm, colocada en instalaciones interiores para agua fría y caliente, con p.p. de accesorios de polisulfona, instalada y funcionando según normativa vigente y sin protección superficial.

Metros Tubería PVC D=25mm	1	15,36			15,36		15,36
---------------------------	---	-------	--	--	-------	--	-------

### 11.05 MI TUBERIA PVC D=32mm

MI. Tubería PVC, D= 32mm, colocada en instalaciones interiores para agua fría y caliente, con p.p. de accesorios de polisulfona, instalada y funcionando según normativa vigente y sin protección superficial.

Metros tubería PVC D=32mm	1	6,71			6,71		6,71
---------------------------	---	------	--	--	------	--	------

### 11.06 MI TUBERIA PVC D=40mm

MI. Tubería PVC, D= 40mm, colocada en instalaciones interiores para agua fría y caliente, con p.p. de accesorios de polisulfona, instalada y funcionando según normativa vigente y sin protección superficial.

Metros tubería PVC D=40mm	1	38,58			38,58		38,58
---------------------------	---	-------	--	--	-------	--	-------

### 11.07 MI TUBERIA PVC D=50mm

MI. Tubería PVC, D= 50mm, colocada en instalaciones interiores para agua fría y caliente, con p.p. de accesorios de polisulfona, instalada y funcionando según normativa vigente y sin protección superficial.

## MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	TOTALES
	Metros tubería PVC D=50mm	1	5,37			5,37	5,37
<b>11.08</b>	<b>MI TUBERIA PVC D=63mm</b> MI. Tubería PVC, D= 63mm, colocada en instalaciones interiores para agua fría y caliente, con p.p. de accesorios de polisulfona, instalada y funcionando según normativa vigente y sin protección superficial.						
	Metros tubería PVC D= 63 mm	1	61,65			61,65	61,65
<b>11.09</b>	<b>MI TUBERIA PVC D=75mm</b> MI. Tubería PVC, D= 75mm, colocada en instalaciones interiores para agua fría y caliente, con p.p. de accesorios de polisulfona, instalada y funcionando según normativa vigente y sin protección superficial.						
	Metros tubería PVC D= 75 mm	1	36,01			36,01	36,01
<b>11.10</b>	<b>Ud VALVULA RETENCIÓN 2 1/2"</b> Ud. Suministro y colocación de válvula de retención, de 2 1/2". Cuerpo de latón y elementos internos de bronce. Serie "Alarma"						
	Válvula retención	1				1,00	1,00
<b>11.11</b>	<b>Ud VALVULA DE CORTE 2 1/2"</b> Ud. Suministro y colocación de válvula de corte de 2 1/2". Cuerpo de acero inoxidable y elementos internos de acero inoxidable. Serie"Compuerta estándar".						
	Válvula de corte 2 1/2"	2				2,00	2,00
<b>11.12</b>	<b>Ud VALVULA DE CORTE 2"</b> Ud. Suministro y colocación de válvula de corte de 2". Cuerpo de acero inoxidable y elementos internos de acero inoxidable. Serie"Compuerta estándar".						
	Válvula de corte 2"	50				50,00	50,00
<b>11.13</b>	<b>Ud GRIFOS AGUA FRIA</b> Ud. Grifo de latón de 1/2", totalmente instalado.						
	Grifos agua fría	18				18,00	18,00
<b>11.14</b>	<b>Ud GRIFOS AGUA CALIENTE</b> Ud. Grifo de latón de 1/2", totalmente instalado.						
	Grifos agua caliente	13				13,00	13,00
<b>11.15</b>	<b>Ud FLUXOR Q=1,25l/s</b>						

## MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	TOTALES
	Ud. Fluxor de caudal Q=1,25 l/s, totalmente instalado.						
	Fluxor de Q=1,25 l/s	15				15,00	15,00
<b>11.16</b>	<b>Ud            CONTADOR GENERAL</b>						
	Ud. Suministro e instalación de contador de agua, incluso p.p. de llaves de esfera, grifo de prueba de latón de 1/2", válvula antirretorno y piezas especiales, totalmente montado y en perfecto funcionamiento.						
	Contador general	1				1,00	1,00

# MEDICIONES

CÓDIGO DESCRIPCIÓN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES TOTALES

## CAPÍTULO 12 INSTALACIÓN FRIGORÍFICA

### 12.01 Ud EQUIPO KBA-25-RTNE

Ud. Equipo marca KEYFROST, modelo KBA-25-RTNE, tipo MONOBLOC MOCHILA, de compresor trifásico,. Potencia del compresor 1,2 C.V. y gas refrigerante R-404A.  
Margen de temperatura -5 a 10°C .

Grado de humedad normal.

Almacén materias primas	2	2,00
Almacén de aditivos	1	1,00
Cámara de subproductos	1	1,00
Zona de maduración	1	1,00
Secaderos	2	2,00
Secaderos	1	1,00
Secaderos	1	1,00

9,00

### 12.02 Ud EQUIPO KBA-32-RTNE

Ud. Equipo marca KEYFROST, modelo KBA-32-RTNE, tipo MONOBLOC MOCHILA, de compresor trifásico,. Potencia del compresor 1,5 C.V. y gas refrigerante R-404A.  
Margen de temperatura -5 a 10°C .  
Grado de humedad normal.

Cámara de congelación	2	2,00
Almacén de tripas	1	1,00
Obrador	4	4,00
Almacén producto terminado	1	1,00

8,00

### 12.03 Ud EQUIPO KBA-35-RTNE

Ud. Equipo marca KEYFROST, modelo KBA-32-RTNE, tipo MONOBLOC MOCHILA, de compresor trifásico. Potencia del compresor 2 C.V. y gas refrigerante R-404A.  
Margen de temperatura -5 a 10°C .  
Grado de humedad normal.

Envasado y embalaje	1	1,00
---------------------	---	------

1,00

## MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	TOTALES
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	---------

### CAPÍTULO 13 INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

**13.01 MI CIRC.ELECTRICO 3x50/35 mm2 (750V)**

MI. Circuito eléctrico, realizado con cable PVC empotrado bajo tubo flexible de PVC D=32mm para una tensión nominal de 750 V.

Metros cable 3x50/35 mm2	1	10,99				10,99	
							10,99

**13.02 MI CIRC.ELECTRICO 3X25/16 mm2 (750V)**

MI. Circuito eléctrico, realizado con cable PVC empotrado bajo tubo flexible de PVC D=20mm para una tensión nominal de 750 V.

Metros cable 3x25/16 mm2	1	25,70				25,70	
							25,70

**13.03 MI CIRC.ELECTRICO 4x10 mm2 (750V)**

MI. Circuito eléctrico, realizado con cable PVC empotrado bajo tubo flexible de PVC D=32mm para una tensión nominal de 750 V.

Metros cable 4x10 mm2	1	0,15				0,15	
							0,15

**13.04 MI CIRC.ELECTRICO 4x2,5 mm2(750V)**

MI. Circuito eléctrico, realizado con cable PVC empotrado bajo tubo flexible de PVC D=20mm para una tensión nominal de 750 V.

Metros cable 4x2,5 mm2	1	221,70				221,70	
							221,70

**13.05 MI CIRC.ELECTRICO 4x6 mm2 (750v)**

MI. Circuito eléctrico, realizado con cable PVC empotrado bajo tubo flexible de PVC D=25mm para una tensión nominal de 750 V.

Metros cables 4x6 mm2	1	18,54				18,54	
							18,54

**13.06 MI CIRC.ELECTRICO 4x4 mm2(750V)**

MI. Circuito eléctrico, realizado con cable PVC empotrado bajo tubo flexible de PVC D=20mm para una tensión nominal de 750 V.

Metros cable 4x4 mm2	1	2,01				2,01	
							2,01

**13.07 MI CIRC.ELECTRICO 4x1,5 mm2(750V)**

MI. Circuito eléctrico, realizado con cable PVC empotrado bajo tubo flexible de PVC D=16mm para una tensión nominal de 750 V.

Metros cable 4x1,5 mm2	1	395,94				395,94	
							395,94

**13.08 Ud PUNTO DE LUZ**

## MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	TOTALES
	Ud. Punto luz sencillo realizado en tubo PVC corrugado de D=13/gp. 5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 1,5 mm <sup>2</sup> ., incluido, caja registro, caja mecanismo universal con tornillo, interruptor unipolar JUNG-CD 501 U con tecla JUNG CD 590 y marco respectivo, totalmente montado e instalado.						
	Punto de luz incandescente 60 w 86					86,00	
	Punto de luz incandescente 30 W11					11,00	
							97,00
<b>13.09</b>	<b>Ud LAMPARA HALOGENA 220 V, 75 W</b>						
	Ud. Lámpara halógena de 220V y 75 W, con un diámetro de 8 cm.						
	Lampara halógena de 220 V y 75 W					14 14,00	
							14,00
<b>13.10</b>	<b>Ud TOMA TIERRA (PICA)</b>						
	Ud. Toma tierra con pica cobrizada de D=14,3mm. y 2m. de longitud, cable de cobre desnudo de 1x35 mm <sup>2</sup> . conexionado mediante soldadura aluminotérmica.						
	Toma tierra	1				1,00	
							1,00
<b>13.11</b>	<b>Ud INTERRUPTOR JUNG-CD 500</b>						
	Ud. Punto interruptor realizado en tubo PVC corrugado de D=13/gp.5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 1,5 mm <sup>2</sup> ., incluido caja registro, caja mecanismo universal con tornillo, interruptor JUNG-CD 500 con tecla JUNG CD 595 y marco respectivo, totalmente montado e instalado.						
	Punto interruptor	23				23,00	
							23,00
<b>13.12</b>	<b>Ud CAJA DISTRIBUCIÓN</b>						
	Ud. Caja de distribución, formado por una caja doble aislamiento con puerta y de empotrar 36 elementos, incluido regleta Omega, interruptor diferencial de 40A/4p/30mA, interruptor diferencial de 40A/2p/30mA, así como puentes de cableado totalmente conexionado.						
	Caja de distribución	13				13,00	
							13,00

# MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	TOTALES
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	---------

## CAPÍTULO 14 INST. DE PROTECC. CONTRA INCENDIOS

### 14.01 Ud PULSADOR DE ALARMA

Ud. Pulsador de alarma con piloto indicador de acción con led para situación sobre las puertas, totalmente instalado, i/p.p. tubo y cableado, conexionado y probado.

Pulsador de alarma	9					9,00	9,00
--------------------	---	--	--	--	--	------	------

### 14.02 Ud SEÑAL LUMINOSA DE SALIDA

Ud. Señal luminosa para indicación de las salidas, direcciones, salidas de emergencia... de 297x148mm por una cara en pvc rígido de 2mm de espesor, totalmente montada.

Señal luminosa de salida	12					12,00	12,00
--------------------------	----	--	--	--	--	-------	-------

### 14.03 Ud EXTINTOR POLVO AB(CONVENCIONAL)

Ud. Extintor de polvo AB con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado. Certificado por AENOR.

Extintores de polvo AB (Convencional)	8					8,00	8,00
--	---	--	--	--	--	------	------

### 14.04 Ud EXTINTOR CO2 o NIEVE CARBÓNICA

Ud. Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado.  
Colocación en el cuarto del cuadro eléctrico.

Extintor CO2 o Nieve carbónica	1					1,00	1,00
--------------------------------	---	--	--	--	--	------	------

# MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	TOTALES
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	---------

## CAPÍTULO 15 DEPURACION DE AGUAS RESIDUALES

### 15.01 Ud SISTEMA DEPURACIÓN POR FANGOS ACTIVOS

Ud. Sistema de depuración mediante Fangos Activos, formado por tanque de homogeneización (3x3x2 m), tanque de decantación-flotación (3x3x2m), tratamiento biológico (3x6x2m) y zona de decantación secundaria (3x3x2m)

Sistema depuración fangos activos1						1,00	1,00
------------------------------------	--	--	--	--	--	------	------



## MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	TOTALES
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	---------

### CAPÍTULO 16 VARIOS

**16.01 Ud TOMA TELEFONO JUNG-CD 500**

Ud. Toma para teléfono, realizada con canalización de PVC corrugado de D=13 incluido guía de alambre galvanizado, caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, toma teléfono JUNG-569-1 UA, así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.

Toma teléfono	1					1,00	1,00
---------------	---	--	--	--	--	------	------

**16.02 Ud DOSIFICADOR DE JABÓN UNIVERSAL**

Ud. Dosificador de jabón universal con válvula antigoteo en plástico fumé y tapa ABS blanco, de 1 litro de capacidad, instalado.

Dosificador jabón	4					4,00	4,00
-------------------	---	--	--	--	--	------	------

**16.03 Ud BANCO POLIPROPILENO PARA 2 PERSONAS**

Ud. Banco de polipropileno para 2 personas con soportes metálicos, colocado.

Banco polipropileno 2 personas	1					1,00	1,00
--------------------------------	---	--	--	--	--	------	------

**16.04 Ud BOTIQUIN**

Ud. Botiquín instalado.

Botiquín	1					1,00	1,00
----------	---	--	--	--	--	------	------

**DOCUMENTO N° 5**

**PRESUPUESTO**

## **INDICE PRESUPUESTO**

- PRECIOS DESCOMPUESTOS
- PRECIOS EN LETRA.
- PRESUPUESTO PARCIAL.
- RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO.



# CUADRO DE DESCOMPUESTOS Y EN LETRA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	ImpEURO
--------	-------------	-------------	--------	----------	---------

## CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS

### 01.01 M2 DESB. Y LIMP. TERRENO A MÁQUINA

M2. Desbroce y limpieza de terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.

1.1.1	0,010 Hr	CARGADORA S/NEUMATICOS C=1.30 M3	47,07	0,47	
1.1.2	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	0,47	0,00	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>0,47</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

### 01.02 M3 EXCAV.MINI-RETRO T.DURO

M3. Excavación a cielo abierto, con mini-retroexcavadora, de terrenos de consistencia dura, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.

1.2.1	0,320 Hr	Peón ordinario	11,60	3,71	
1.2.2	0,400 Hr	Mini retroexcavadora	27,00	10,80	
1.2.3	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	14,51	0,15	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>14,66</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

### 01.03 M3 EXCAV.MECAN.ZANJAS T.DURO

M3. Excavación con retroexcavadora de apertura de zanjas en terreno de consistencia dura, con extracción de tierra a los bordes y p.p. de costes indirectos.

1.3.1	0,240 Hr	Peón ordinario	11,60	2,78	
1.3.2	0,112 Hr	RETROEXCAVADORA S/NEUMAT 117 CV	50,00	5,60	
1.3.3	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	8,38	0,08	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>8,46</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

### 01.04 M3 EXCAV.MECAN.POZOS T.DURO

M3. Excavación con retroexcavadora de apertura de pozos, en terreno de consistencia dura, con extracción de tierra a los bordes y p.p. de costes indirectos.

1.4.1	0,240 Hr	Peón ordinario	11,60	2,78	
1.4.2	0,322 Hr	RETROEXCAVADORA S/NEUMAT 117 CV	50,00	16,10	
1.4.3	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	18,88	0,19	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>19,07</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con SIETE CÉNTIMOS.

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS Y EN LETRA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	ImpEURO
<b>01.05</b>		<b>M3 TRANSPORTE TIERRAS &lt; 10 KM.</b>			
		M3. Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero, a una distancia menor de 10 km., con camión volquete de 10 Tm., y p.p. de costes indirectos.			
1.5.1	0,490 Hr	CAMION BASCULANTE 10 Tn	34,63	16,97	
1.5.2	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	16,97	0,17	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>17,14</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS.

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS Y EN LETRA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	ImpEURO
--------	-------------	-------------	--------	----------	---------

## CAPÍTULO 02 CIMENTACIONES

### 02.01 M3 HOR. LIMP. HM-20/P/20/ IIa CEN.VER.GRUA

M3. Hormigón en masa HM-25/P/20/ IIa N/mm<sup>2</sup>, con tamaño máximo del árido de 20 mm., elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con pluma-grúa, vibrado y colocación.

2.1.1	0,800 Hr	Peón ordinario	11,60	9,28	
2.1.2	0,600 Hr	PLUMA GRUA DE 30 Mts	5,28	3,17	
2.1.3	1,000 M3	HORM. HM-20/P/20/ IIa CENTRAL	70,36	70,36	
2.1.4	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	82,81	0,83	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>83,64</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

### 02.02 M3 HORM. HA-25/P/25/ IIa CIM.V.GRUA

M3. Hormigón armado HA-25/P/25/ IIa N/mm<sup>2</sup>, con tamaño máximo del árido de 40 mm., elaborado en central en relleno de zapatas, zanjas de cimentación y vigas riostras, incluso armadura B-500 S (40 Kg/m<sup>3</sup>), vertido por medio de pluma-grúa, vibrado y colocación.

2.2.1	1,000 M3	HORM.HA-25/P/40/ IIa CI.V.G.CENT	85,36	85,36	
2.2.2	40,000 Kg	ACERO CORRUGADO B 500-S	0,83	33,20	
2.2.3	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	118,56	1,19	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>119,75</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECINUEVE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

### 02.03 M3 SOLERA HORMIGON HA-25/15 cm. ARM. 13 kg/cm<sup>2</sup>

M3. Solera de 15 cm. de espesor realizada con hormigón armado HA-25/B/20/ IIb N/mm<sup>2</sup>, con tamaño máximo del árido de 20 mm., elaborado en central, incluso armadura B-500 S con una cuantía de 13 kg/cm<sup>2</sup>, encofrado y desencofrado con tablero aglomerado a dos caras, vertido por medios manuales, vibrado y colocado.

2.3.1	1,000 M3	HOR.HA-25/P/20/IIa MUROS V.M.CEN	99,64	99,64	
2.3.2	13,000 Kg	ACERO CORRUGADO B 500-S	0,83	10,79	
2.3.3	2,500 M2	ENCOF. TABL.AGLOM. MUROS 2 C	38,16	95,40	
2.3.4	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	205,83	2,06	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>207,89</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SIETE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS Y EN LETRA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	ImpEURO
<b>02.04</b>		<b>M3 SOLERA HORMIGON HA-25/15 cm. ARM. 7 kg/cm<sup>2</sup></b>			
		M3. Solera de 15 cm de espesor realizada con hormigón armado HA-25/B/20/ Iib N/mm2, con tamaño máximo del árido de 20 mm., elaborado en central, incluso armadura B-500 S con una cuantía de 7 kg/cm2, encofrado y desencofrado con tablero aglomerado a dos caras, vertido por medios manuales, vibrado y colocado.			
2.4.1	1,000 M3	HOR.HA-25/P/20/Ila MUROS V.M.CEN	99,64	99,64	
2.4.2	7,000 Kg	ACERO CORRUGADO B 500-S	0,83	5,81	
2.4.3	2,500 M2	ENCOF. TABL.AGLOM. MUROS 2 C	38,16	95,40	
2.4.4	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	200,85	2,01	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>202,86</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DOS EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS.



# CUADRO DE DESCOMPUESTOS Y EN LETRA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	ImpEURO
--------	-------------	-------------	--------	----------	---------

## CAPÍTULO 03 ESTRUCTURA

### 03.01 Kg ACERO A-42b EN ESTRUCTURAS

Kg. Acero laminado A-42b, en perfiles para pilares y vigas y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo totalmente montado, según NTE-EAS/EAV y NBE/EA-95.

3.1.1	0,020 Hr	Montaje estruc.metal.	14,27	0,29	
3.1.2	1,000 Kg	Acero laminado A-42b	1,60	1,60	
3.1.3	0,010 Lt	Minio electrolítico	6,51	0,07	
3.1.4	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	1,96	0,02	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>1,98</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

### 03.02 MI ACERO A-42b EN CORREAS

Ml. Correas de perfil IPN-100, de acero A-42b

3.2.1	0,150 Hr	Montaje estructura metal	14,50	2,18	
3.2.2	1,000 Ml	Correas IPN-100	0,90	0,90	
3.2.3	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	3,08	0,03	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>3,11</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con ONCE CÉNTIMOS.

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS Y EN LETRA

CÓDIGO CANTIDAD UD DESCRIPCIÓN PRECIO SUBTOTAL ImpEURO

## CAPÍTULO 04 CUBIERTA

### 04.01 M2 CUB. PANEL TIPO SANDWICH+AISL.

M2. Cubierta panel tipo sandwich, formada por panel de 30 mm de espesor total conformado, con doble chapa de acero de 0,5 mm de espesor, de perfil nervado y con capa aislante de poliuretano, acabado en aluminio gofrado, sobre cualquier elemento estructural (no incluido este), i/p.p. de solapes, piezas especiales de remate, perfiles tapa-juntas interiores, tornillos o ganchos de fijación, juntas... etc. y costes indirectos.

4.1.1	0,200 Hr	Cuadrilla A	31,40	6,28	
4.1.2	1,100 M2	Placa Naturvex Uratherm, G.O. Nat.	27,00	29,70	
4.1.3	0,090 MI	Caball.articul. G.O. Natural 2piezas	20,53	1,85	
4.1.4	1,600 Ud	Gancho completo IPN-120	0,37	0,59	
4.1.5	0,900 MI	Perf. tapajunt. 235x23x28mm. p/Uratherm	0,25	0,23	
4.1.6	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	38,65	0,39	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>39,04</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS.

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS Y EN LETRA

CÓDIGO CANTIDAD UD DESCRIPCIÓN PRECIO SUBTOTAL ImpEURO

## CAPÍTULO 05 ALBAÑILERIA: CERRAMIENTO Y TABIQUERIA

### 05.01 M2 FACHADAS EXTERIORES

M2. Cerramiento formado por panel sandwich acabado en aluminio, con aislamiento interior de poliuretano, cantos de PVC con junta aislante de neopreno, fijado mediante piezas especiales, i/ replanteo, aplomado, recibido de cercos, colocación de canalizaciones, recibido de cajas, elementos de remate, piezas especiales y limpieza.

5.1.1	0,300 Hr	Cuadrilla A	31,40	9,42	
5.1.2	3,000 Ud	Panel sandwich 600x500mm. esp.	72,12	216,36	
5.1.3	1,520 Ud	Pieza fijación lama LUXALON	1,14	1,73	
5.1.4	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	227,51	2,28	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>229,79</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTINUEVE EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

### 05.02 M2 PAREDES INTERIORES

M2. Pared de ladrillo hueco doble de 24x12x8 cm. recibido con mortero de cemento y arena de río 1/6, i/ replanteo, roturas, humedecido de las piezas y limpieza, s/NTE-PTL.

5.2.1	1,000 M2	M.o.coloc.tabique L.H.S.	5,89	5,89	
5.2.2	0,300 Hr	Peón ordinario	11,60	3,48	
5.2.3	35,000 Ud	Ladrillo hueco doble 24x12x8 cm	0,09	3,15	
5.2.4	0,007 M3	MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	62,30	0,44	
5.2.5	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	12,96	0,13	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>13,09</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS.

### 05.03 M2 ENFOSCADO

M2. Enfoscado sin maestrear de 10 mm. de espesor en todas su superficie con mortero de cemento 1/6, i/p.p. de medios auxiliares con empleo de borriquetas o, en su caso, de pequeño andamiaje, así como distribución de material en tajo, s/NTE/RPE-5.

5.3.1	0,040 Hr	Peón ordinario	11,60	0,46	
5.3.2	1,000 M2	Mano obra enfoscado cámaras	2,25	2,25	
5.3.3	0,010 M3	MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	62,30	0,62	
5.3.4	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	3,33	0,03	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>3,36</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS.

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS Y EN LETRA

CÓDIGO CANTIDAD UD DESCRIPCIÓN PRECIO SUBTOTAL ImpEURO

### CAPÍTULO 06 ALBAÑILERIA: SOLADOS Y ALICATADOS

#### 06.01 M2 TECHO CONTINUO

M2. Falso techo acústico y resistente al 100% de humedad relativa de placas de lana de roca ROCKFON, modelo ARTIC 559 de 1200x600x15 mm. y canto recto, en color blanco, instalado sobre perfilera vista MOVITEC, serie 24 lacada en blanco MOVINORD, incluso parte proporcional de remates y elementos de suspensión y fijación, y cualquier tipo de medio auxiliar, completamente instalado, s/NTE-RTP-19.

6.1.1	0,200 Hr	Cuadrilla A	31,40	6,28
6.1.2	1,000 M2	P.ROCKFON ARTIC 559-120x60x15	9,03	9,03
6.1.3	1,000 M2	Perfiles MOVITEC para 120x60	1,89	1,89
6.1.4	1,000 M2	El.susp/colg.120x60 MOVINORD	0,45	0,45
6.1.5	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	17,65	0,18
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>17,83</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS.

#### 06.02 M2 FALSO TECHO ESCAYOLA LISA

M2.Falso techo de placas de escayola lisa de 100x60 cm., recibida con esparto y pasta de escayola, i/repaso de juntas, limpieza, montaje, perfiles de sujeción y desmontaje de andamios, s/NTE-RTC-16, medido deduciendo huecos.

6.2.1	0,288 Hr	Oficial yesero o escayolista	13,24	3,81
6.2.2	0,288 Hr	Ayudante yesero o escayolista	12,60	3,63
6.2.3	0,045 Hr	Peón ordinario	11,60	0,52
6.2.4	1,100 M2	Placa escayola lisa 100x60 cm	1,74	1,91
6.2.5	0,220 Kg	Esparto en rollos	0,50	0,11
6.2.6	0,005 M3	PASTA DE ESCAYOLA	63,59	0,32
6.2.7	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	10,30	0,10
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>10,40</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS.

#### 06.03 M2 SOLADO GRES ANTIDESLIZANTE 31x31 cm

M2. Solado de baldosa cerámica de gres antideslizante de 31x31 cm, con mortero de cemento y juntas con resina epoxi, i/piezas especiales, formación de ingletes, rejuntado, limpieza y p.p. de costes indirectos, s/NTE-RPA-3.

6.3.1	1,000 M2	Mano de obra colocación gres	8,41	8,41
6.3.2	0,200 Hr	Peón ordinario	11,60	2,32
6.3.3	1,050 M2	Plaqueta gres (9 euros/m2)	9,20	9,66
6.3.4	0,020 M3	MORTERO CEMENTO	55,69	1,11
6.3.5	0,001 Tm	Cemento blanco BL-II 42,5 R Granel	180,03	0,18
6.3.6	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	21,68	0,22
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>21,90</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS.

#### 06.04 M2 PAV.PINTURA PLASTICA

M2. Revestimiento de pintura plástica de resinas epoxi, para la protección de pavimentos de hormigón, Mastertop 1210 de Halesa MBT.

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS Y EN LETRA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	ImpEURO
6.4.1	0,200 Hr	Cuadrilla A	31,40	6,28	
6.4.2	1,000 Kg	Mastertop 1210-Halesa	7,00	7,00	
6.4.3	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	13,28	0,13	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>13,41</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS.

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS Y EN LETRA

CÓDIGO CANTIDAD UD DESCRIPCIÓN PRECIO SUBTOTAL ImpEURO

### CAPÍTULO 07 CARPINTERIA Y VIDRIERIA

#### 07.01 Ud PUERTA ENTRADA BLINDADA

Ud. Puerta de entrada blindada(3x2,150 m), con tablero plafonado de roble, para barnizar, incluso precerco de pino 110x35 mm., cerco visto macizo de roble 110x30 mm., embocadura exterior con rinconera de aglomerado rechapada de roble, tapajuntas lisos macizos de roble 90x15 mm. en ambas caras, bisagras de seguridad largas con rodamientos, cerradura de seguridad, tirador de latón pulido brillante y mirilla óptica de latón de gran ángulo gran angular, con plafón de latón pulido brillante, montada, incluso con p.p. de medios auxiliares.

7.1.1	1,500 Hr	Oficial 1ª carpintero	14,10	21,15
7.1.2	1,500 Hr	Ayudante carpintero	12,60	18,90
7.1.3	1,000 Ud	Precerco pino 110x35 mm.p/1 hoja	20,67	20,67
7.1.4	5,100 MI	Galce de roble macizo 110x30 mm.	6,85	34,94
7.1.5	10,000 MI	Tapajunt. lm roble 90x21	3,85	38,50
7.1.6	1,000 Ud	Puerta entrada tpr roble	204,04	204,04
7.1.7	1,000 Ud	Blindaje pe 2 chap.acero 8 dec.	88,89	88,89
7.1.8	4,000 Ud	Bisagra segur.larga c/rodamient.	35,46	141,84
7.1.9	1,000 Ud	Cerradura de seguridad	68,03	68,03
7.1.10	1,000 Ud	Tirador p.entrada latón pul.bri.	3,31	3,31
7.1.11	1,000 Ud	Mirilla óptica gran ángulo	0,99	0,99
7.1.12	5,000 Ud	Rinconera agl.rech.roble 3x3cm	1,92	9,60
7.1.13	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	650,86	6,51
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>657,37</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS.

#### 07.02 Ud PUERTA DE PASO LISA

Ud. Puerta de paso ciega, lisa hueca (CLH) de sapelly para barnizar, con cerco directo de sapelly macizo 70x50mm., tapajuntas lisos de DM rechapados de sapelly 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, totalmente montada, incluso p.p. de medios auxiliares.

7.2.1	0,300 Hr	Oficial 1ª carpintero	14,10	4,23
7.2.2	0,300 Hr	Ayudante carpintero	12,60	3,78
7.2.3	5,000 MI	Cerco dir. sapelly M. 70x50 mm.	2,82	14,10
7.2.4	10,000 MI	Tapajunt. DM LR sapelly 70x10	0,75	7,50
7.2.5	1,000 Ud	Puerta de paso	26,93	26,93
7.2.6	3,000 Ud	Pernio latón 80/95 mm. codillo	0,32	0,96
7.2.7	18,000 Ud	Tornillo ensamble zinc/pavón	0,02	0,36
7.2.8	1,000 Ud	Pomo latón normal con resbalón	2,64	2,64
7.2.9	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	60,50	0,61
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>61,11</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y UN EUROS con ONCE CÉNTIMOS.

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS Y EN LETRA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	ImpEURO
<b>07.03</b>		<b>Ud PUERTA DE PASO VIDRIERA</b>			
		Ud. Puerta de paso vidriera de sapelly para barnizar, con cerco directo de sapelly macizo 70x50 mm., tapajuntas lisos de DM rechapados de sapelly 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, totalmente montada, incluso p.p. de medios auxiliares. Puerta en sala de reuniones, oficinas y despacho director.			
7.3.1	0,400 Hr	Oficial 1ª carpintero	14,10	5,64	
7.3.2	0,400 Hr	Ayudante carpintero	12,60	5,04	
7.3.3	5,000 Ml	Cerco dir. sapelly M. 70x50 mm.	2,82	14,10	
7.3.4	10,000 Ml	Tapajunt. DM LR sapelly 70x10	0,75	7,50	
7.3.5	1,000 Ud	Puerta de paso	26,93	26,93	
7.3.6	3,000 Ud	Pernio latón 80/95 mm. codillo	0,32	0,96	
7.3.7	18,000 Ud	Tornillo ensamble zinc/pavón	0,02	0,36	
7.3.8	1,000 Ud	Pomo latón normal con resbalón	2,64	2,64	
7.3.9	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	63,17	0,63	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>63,80</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y TRES EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS.

### 07.04 Ud PUERTA CORTAFUEGO

Ud. Puerta cortafuego, de doble hoja con doble chapa de acero, i/p.p. de aislamiento de fibra mineral, cerco tipo "Z" electrosoldado de 3 mm. de espesor, mecanismo de cierre semiautomático y herrajes de colgar y de seguridad, según CPI-96. Puerta en la entrada al obrador.

7.4.1	0,500 Hr	Oficial cerrajería	13,30	6,65	
7.4.2	0,500 Hr	Ayudante cerrajería	12,40	6,20	
7.4.3	1,000 Ud	Puerta cortafuego	113,14	113,14	
7.4.4	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	125,99	1,26	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>127,25</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTISIETE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS.

### 07.05 M2 PUERTA ELEVACIÓN AUTOMÁTICA INT/EXT

M2. Puerta de elevación automática, con aislamiento de espuma de poliuretano y apertura interior y exterior, con hoja, marco y cerradura de máxima seguridad, alojada en carcasa de P.V.C. ignífugo y anclaje, i/ herrajes de colgar y seguridad. Colocadas en las distintas cámaras y zonas de acondicionamiento del producto

7.5.1	0,200 Hr	Oficial cerrajería	13,30	2,66	
7.5.2	0,200 Hr	Ayudante cerrajería	12,40	2,48	
7.5.3	1,000 M2	Puerta elevación automática	44,75	44,75	
7.5.4	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	49,89	0,50	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>50,39</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

### 07.06 M2 PUERTA ELEVACIÓN AUTOMÁTICA INT.

M2. Puerta de elevación automática, con aislamiento de espuma de poliuretano y apertura interior, con hoja, marco y cerradura de máxima seguridad, alojada en carcasa de P.V.C. ignífugo y anclaje, i/ herrajes de colgar y seguridad. Colocadas en las zonas de entrada de mat.primas, aditivos, etc y en las salidas de producto.

7.6.1	0,200 Hr	Oficial cerrajería	13,30	2,66	
-------	----------	--------------------	-------	------	--

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS Y EN LETRA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	ImpEURO
7.6.2	0,200 Hr	Ayudante cerrajería	12,40	2,48	
7.6.3	1,000 M2	Puerta elevación automática	44,75	44,75	
7.6.4	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	49,89	0,50	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>50,39</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

### 07.07 Ud VENTANA CORREDERA ALUMINIO

Ud. Ventana corredera de aluminio lacado de 13 micras de espesor, con cerco de 50x35 mm., y 1x1 m. de tamaño, con carril para persiana, herrajes de colgar, p.p. de cerradura Tesa o similar y costes indirectos.

7.7.1	0,200 Hr	Oficial primera	13,60	2,72	
7.7.2	0,200 Hr	Peón ordinario	11,60	2,32	
7.7.3	1,000 Ud	Carp.alum.lacado vent.corred. g.norm.	90,90	90,90	
7.7.4	1,000 Ud	Cerr.embut. pal. c/gancho Tesa 2270	10,85	10,85	
7.7.5	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	106,79	1,07	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>107,86</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SIETE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

### 07.08 Ud VENTANA ABATIBLE ALUMINIO

Ud. Ventana abatible de aluminio lacado, con cerco y dimensiones 0,35x0,35 m., herrajes de colgar, p.p. de cerradura Tesa o similar y costes indirectos. Se colocarán en los aseos y vestuarios.

7.8.1	0,150 Hr	Oficial primera	13,60	2,04	
7.8.2	0,150 Hr	Peón ordinario	11,60	1,74	
7.8.3	1,000 Ud	Carp.alum.lacado vent.abat. g.norm.	105,60	105,60	
7.8.4	1,000 Ud	Cerr.embut.palanca desliz.Tesa 2215	4,48	4,48	
7.8.5	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	113,86	1,14	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>115,00</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO QUINCE EUROS.

### 07.09 M2 CLIMALIT 4/6,8 ó 12/4

M2. Climalit con dos lunas incoloras de 4 mm. y cámara de aire de 6,8 ó 12 mm. con junta plástica, colocado sobre madera, aluminio o hierro y sellado con silicona incolora.

7.9.1	1,000 M2	Climalit 4/6,8 ó 12/4	22,87	22,87	
7.9.2	8,000 Ml	Sellado con silicona incolora	0,54	4,32	
7.9.3	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	27,19	0,27	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>27,46</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS.



## CUADRO DE DESCOMPUESTOS Y EN LETRA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	ImpEURO
<b>07.10</b>		<b>M2 CONJUNTO PERSIANA ENROLLABLE</b>			
		M2. Conjunto de persiana enrollable de lamas normales de aluminio lacadas en blanco, de 40 mm. de anchura, y cajón de aluminio, sistema compacto, completamente equipada con todos sus accesorios (carril reductor, eje, polea, cinta y recogedor), incluso con p.p. de guías y remates, montada, y con p.p. de medios auxiliares.			
7.10.1	0,300 Hr	Oficial cerrajería	13,30	3,99	
7.10.2	0,300 Hr	Ayudante cerrajería	12,40	3,72	
7.10.3	1,000 M2	Pers.alum. 40 mm. compacto alum.	63,97	63,97	
7.10.4	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	71,68	0,72	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>72,40</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y DOS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS.

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS Y EN LETRA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	ImpEURO
<b>CAPÍTULO 08 PINTURA</b>					
<b>08.01</b>	<b>M2 PINTURA PLASTICA BLANCA</b>				
		M2. Pintura plástica lisa blanca PROCOLOR YUMBO PLUS o similar en paramentos verticales y horizontales, lavable dos manos, i/lijado y emplastecido. Se aplicará en la nave 2 de oficinas y en los pasillos.			
8.1.1	0,150 Hr	Oficial 1ª pintor	13,12	1,97	
8.1.2	0,150 Hr	Ayudante pintor	11,92	1,79	
8.1.3	0,400 Kg	Pint.plást.blanca mate P.jum.pl.	2,53	1,01	
8.1.4	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	4,77	0,05	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>4,82</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS.

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS Y EN LETRA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	ImpEURO
--------	-------------	-------------	--------	----------	---------

## CAPÍTULO 09 MAQUINARIA

### 09.01 Ud AMASADORA

- Equipada con dos motores. Pala y artesa motorizadas para conseguir un amasado perfectamente homogéneo.
- Marcha, paro e inversión de sentido de rotación de la pala por pulsadores.
- Tapa de plástico irrompible.
- Pala desmontable.
- Equipada con ruedas para su fácil desplazamiento.
- Cuadro eléctrico de seguridad a bajo voltaje.
- Completamente realizada en acero inoxidable.
- Variador electrónico de velocidad de pala.
- Protección térmica del motor.
- Características técnicas:
  - Capacidad artesa (litros): 250.
  - Capacidad carne (kg) (min/max): 50-200.
  - Peso aproximado (kg): 350.
  - Potencia: 1.5 CV (1.1 kW).
  - Dimensiones (mm): 400x650x610

**TOTAL PARTIDA..... 2.750,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL SETECIENTOS CINCUENTA EUROS.

### 09.02 Ud PICADORA

- Construida totalmente en acero inoxidable.
- Marcha-paro con pulsadores de seguridad.
- Cuadro eléctrico estanco a baja tensión.
- Sistema Enterprise 22/32/114 para corte sencillo (1 placa y una cuchilla) o Unger-3 A82/B98/D114 doble corte (2 placas y una cuchilla doble corte).
- Gran bandeja de alimentación con protector de manos CE.
- Maza empuje.
- Llave extractora sin fin.
- Máquina monofásica.
- Relé térmico.
- Características técnicas:
  - Bancada al suelo.
  - Potencia motor: 2 CV (1.5 kW).
  - Diámetro placas (mm): 98.
  - Bandeja (litros): 23.
  - Producción horaria (kg/h): 600-700.
  - Peso (kg): 70.
  - Dimensiones (mm): 420x750x610.

**TOTAL PARTIDA..... 4.220,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL DOSCIENTOS VEINTE EUROS.

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS Y EN LETRA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	ImpEURO
--------	-------------	-------------	--------	----------	---------

**09.03 Ud EMBUTIDORA**

- Construida totalmente en acero inoxidable.
- Velocidad y presión de salida graduable para cualquier tipo de pasta.
- Motor protegido eléctrica y térmicamente.
- Grupo moto-bomba muy silencioso.
- Fondo cilindro inoxidable.
- Tapa y pistón en acero inoxidable 18/8.
- Ruedas + soporte antivuelco.
- Paro y marcha automático.
- Manómetro presión.
- Características técnicas:
  - Capacidad tolva (litros): 85.
  - Porcionado (g): 5-10000.
  - Porciones por minuto:190.
  - Producción horaria (kg): 800.
  - Motores trifásicos: 1.25 HP/230 V/ 50 Hz.
  - Motores monofásicos: 1.5 HP/230 V/ 50 Hz.
  - Dimensiones totales (mm): 650x620x1140.
  - Peso aproximado (kg): 198.

**TOTAL PARTIDA..... 8.100,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO MIL CIEN EUROS.

**09.04 Ud ATADORA-GRAPADORA**

- Accionamiento mediante aire comprimido
- Posibilidad de modificar la longitud de hilo utilizado en cada tipo de sarta.
- Características técnicas:
  - Rendimiento (sarta/min):120.
  - Conectada a red trifásica.
  - Potencia: 1.5 CV (1.1 kW).
  - Dimensiones (mm): 1200x1500x1200.

**TOTAL PARTIDA..... 5.500,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL QUINIENTOS EUROS.

**09.05 Ud ENVASADORA**

- Equipada con sistema de vacío.
- Termosellado por tres lados.
- Características técnicas:
  - Rendimiento (sarta/h): 600.
  - Potencia: 1.5 CV (1.1 kW).
  - Dimensiones (mm): 1500x1100x1500.

**TOTAL PARTIDA..... 4.200,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL DOSCIENTOS EUROS.

**09.06 Ud ETIQUETADORA**

- Coloca las etiquetas en la cuerda de la sarta y no en la propia sarta, evitándo así posibles contaminaciones.
- Características técnicas:
  - Potencia: 3.0 CV (2.1 kW).
  - Dimensiones (mm): 1100x1700x2000.

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS Y EN LETRA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	ImpEURO
				<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>6.200,00</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS MIL DOSCIENTOS EUROS.			
<b>09.07</b>		<b>Ud MESA PARA EMBUTIR</b>			
		<ul style="list-style-type: none"><li>· Fabricada completamente en acero inoxidable liso.</li><li>· Equipada con desagüe.</li><li>· Pestaña de 20 mm en los bordes para evitar caída de producto.</li><li>· Dimensiones (mm): 2200x1500x800.</li></ul>			
				<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1.540,00</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL QUINIENTOS CUARENTA EUROS.			
<b>09.08</b>		<b>Ud MESA DE TRABAJO</b>			
		<ul style="list-style-type: none"><li>· Fabricada completamente en acero inoxidable liso.</li><li>· Pestaña de 10 mm en los bordes.</li><li>· Dimensiones (mm): 3000x1500x800.</li></ul>			
				<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>400,00</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS EUROS.			
<b>09.09</b>		<b>Ud BASCULA INDUSTRIAL</b>			
		<ul style="list-style-type: none"><li>· Capacidad para 1500 kg.</li><li>· Consumo: 1.1 kW.</li><li>· Dimensiones (mm): 2000x1500.</li></ul>			
				<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>12.100,00</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE MIL CIEN EUROS.			
<b>09.10</b>		<b>Ud BÁSCULA ELECTRÓNICA</b>			
		<ul style="list-style-type: none"><li>· Capacidad para 20 kg.</li><li>· Precisión: ± 1.5 g.</li><li>· Consumo: 0.5 kW.</li><li>· Dimensiones (mm): 350x350.</li></ul>			
				<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2.950,00</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL NOVECIENTOS CINCUENTA EUROS.			
<b>09.11</b>		<b>Ud LAVAMANOS</b>			
		<ul style="list-style-type: none"><li>· Pedal mezclador de agua fría y caliente.</li><li>· Dimensiones exteriores (mm): 450x450x850.</li><li>· Dimensiones de la cubeta (mm): 370x340x150.</li></ul>			
				<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>350,00</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CINCUENTA EUROS			

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS Y EN LETRA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	ImpEURO
09.12	Ud	<b>LAVABOTAS Y SUELAS</b>  · Fabricado en acero inoxidable. · Características técnicas: -Presión (bar): 3. -Potencia: 75 W. -Dimensiones (mm): 1000x1500.			
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>1.100,00</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIEN EUROS.

09.13	Ud	<b>DETECTOR DE METALES</b>  Aro detector digital ceia modelo ths /g altísima sensibilidad a todos los metales magnéticos y no magnéticos, incluidos aceros inoxidables. elevada inmunidad a las interferencias ambientales. compensación automática del "efecto producto". frecuencias de trabajo controladas por cuarzo. autoaprendizaje de cada formato memorizable en programa. 250 diferentes productos memorizables. sensibilidad de detección superior a normativa iso 9001. Programación protegida por 5 niveles de password: operador / supervisor / ingeniero / operador de calidad / responsable de calidad. alarma acústica y óptica. auto-diagnóstico interno. ejecución totalmente inox con grado de protección ip65. contador interno de expulsiones para supervisor. tubo en material especial para industria cárnica (arnite). mecanizado para acoplamiento a embutidora, con roscas de acero inoxidable. soporte para detector y cuadro eléctrico, en acero inoxidable, con alarma acústica y visual. ruedas para traslado de la máquina Datos de instalación conexión rs232 para red local. entradas y salidas auxiliares disponibles para conexiones y controles externos. Alimentación: 220 v - 50-60 hz - 21 w. temperatura de trabajo: 0 - 70°c humedad: 0 - 95 %. nota: el tubo y el detector de metales son independientes para que las vibraciones de la embutidora no afecten a este.			
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>2.800,00</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL OCHOCIENTOS EUROS.

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS Y EN LETRA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	ImpEURO
--------	-------------	-------------	--------	----------	---------

## CAPÍTULO 10 INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

### SUBCAPÍTULO 10.01 PLUVIALES

#### 10.01.01 MI CANALON DE PVC D=125 mm

Ml. Canalón de PVC de 125 mm de diámetro, fijado con abrazaderas al tejado, i/pegamento y piezas especiales de conexión a la bajante, totalmente instalado. Nave oficinas.

10.1.1.1	0,250 Hr	Oficial 1ª fontanero	14,23	3,56		
10.1.1.2	0,250 Hr	Ayudante fontanero	12,60	3,15		
10.1.1.3	1,000 Ml	Canalón de PVC D=125 mm	3,44	3,44		
10.1.1.4	1,000 Ud	Gafa canalón PVC D=125 mm	1,43	1,43		
10.1.1.5	0,050 Kg	Pegamento para PVC	16,50	0,83		
10.1.1.6	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	12,41	0,12		
					<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>12,53</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS.

#### 10.01.02 MI CANALON DE PVC D=150 mm

Ml. Canalón de PVC de 150 mm de diámetro, fijado con abrazaderas al tejado, i/pegamento y piezas especiales de conexión a la bajante, totalmente instalado. Nave de proceso.

10.1.2.1	0,250 Hr	Oficial 1ª fontanero	14,23	3,56		
10.1.2.2	0,250 Hr	Ayudante fontanero	12,60	3,15		
10.1.2.3	1,000 Ml	Canalón de PVC D=150 mm	3,56	3,56		
10.1.2.4	1,000 Ud	Gafa canalón PVC D=150 mm	1,50	1,50		
10.1.2.5	0,050 Kg	Pegamento para PVC	16,50	0,83		
10.1.2.6	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	12,60	0,13		
					<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>12,73</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS.

#### 10.01.03 MI BAJANTE PLUVIALES DE PVC 80mm

Ml. Tubería de PVC de 80 mm de diámetro, serie F de Saenger, color gris, i/codos, injertos y demás accesorios, totalmente instalada.

10.1.3.1	0,100 Hr	Oficial 1ª fontanero	14,23	1,42		
10.1.3.2	0,100 Hr	Ayudante fontanero	12,60	1,26		
10.1.3.3	1,000 Ml	Tubería PVC-serie F 90 mm.	3,31	3,31		
10.1.3.4	0,200 Ud	Codo de 90 mm, de PVC	2,15	0,43		
10.1.3.5	0,200 Ud	Empalme simple de PVC 90 mm.	2,80	0,56		
10.1.3.6	0,500 Ud	Sujección bajantes de PVC, 90 mm	1,42	0,71		
10.1.3.7	0,050 Kg	Pegamento para PVC	16,50	0,83		
10.1.3.8	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	8,52	0,09		
					<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>8,61</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS.

#### 10.01.04 Ud ARQUETA LADRI.PIE/BAJANTE 38X38X50 cm

Ud. Arqueta a pie de bajante, de 38x38x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y con p.p. de medios auxiliares. Recoge agua de cubierta.

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS Y EN LETRA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	ImpEURO
10.1.4.1	1,400 Hr	Oficial primera	13,60	19,04	
10.1.4.2	0,700 Hr	Peón especializado	11,75	8,23	
10.1.4.3	0,080 M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	81,43	6,51	
10.1.4.4	0,010 M3	MORTERO CEMENTO 1/2	88,18	0,88	
10.1.4.5	49,000 Ud	Ladrillo cerámico 24x12x7	0,08	3,92	
10.1.4.6	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	38,58	0,39	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>38,97</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

### 10.01.05 Ud ARQUETA LADRI.PIE/BAJANTE 51x38x50cm

Ud. Arqueta a pie de bajante, de 51x38x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y con p.p. de medios auxiliares. Recoge agua de cubierta.

10.1.5.1	1,800 Hr	Oficial primera	13,60	24,48	
10.1.5.2	0,900 Hr	Peón especializado	11,75	10,58	
10.1.5.3	0,110 M3	Hormigón H-200/40 elab. obra	81,43	8,96	
10.1.5.4	0,015 M3	Mortero cemento 1/2	88,18	1,32	
10.1.5.5	55,000 Ud	Ladrillo cerámico 24x12x7 cm	0,08	4,40	
10.1.5.6	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	49,74	0,50	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>50,24</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS.

### 10.01.06 Ud ARQUETA REGISTRO 51x38x50 cm

Ud. Arqueta de registro de 51x38x50 cm. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm2 y tapa de hormigón armado, s/NTE-ISS-50/51.

10.1.6.1	1,800 Hr	Oficial primera	13,60	24,48	
10.1.6.2	0,900 Hr	Peón especializado	11,75	10,58	
10.1.6.3	0,110 M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	81,43	8,96	
10.1.6.4	0,015 M3	MORTERO CEMENTO 1/2	88,18	1,32	
10.1.6.5	1,000 Ud	Tapa H-A y cerco met 50x50x6	9,15	9,15	
10.1.6.6	55,000 Ud	Ladrillo cerámico 24x12x7	0,08	4,40	
10.1.6.7	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	58,89	0,59	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>59,48</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

### 10.01.07 MI TUBERIA PVC 125 mm

MI. Tubería de PVC, de 125mm. de diámetro y 4.0mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2 y cama de arena, i/p.p. de piezas especiales según NTE-ISS-49 UNE 53114, ISO-DIS-3633.

10.1.7.1	0,200 Hr	Oficial primera	13,60	2,72	
10.1.7.2	0,200 Hr	Peón especializado	11,75	2,35	
10.1.7.3	1,050 Ml	Tubería PVC D=125 mm	15,35	16,12	
10.1.7.4	0,020 Kg	Pegamento PVC	9,97	0,20	
10.1.7.5	0,030 M3	Hormigon H-200/40 elab. obra	81,43	2,44	
10.1.7.6	0,900 M3	Arena de río (0-5mm)	17,43	15,69	



## CUADRO DE DESCOMPUESTOS Y EN LETRA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	ImpEURO
10.1.7.7	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	39,52	0,40	
				<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>39,92</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS.

### 10.01.08 MI TUBERIA PVC 150 mm

MI. Tubería de PVC , de 150 mm. de diámetro y 4.0mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2 y cama de arena, i/p.p. de piezas especiales según NTE-ISS-49 UNE 53114, ISO-DIS-3633.

10.1.8.1	0,200 Hr	Oficial primera	13,60	2,72	
10.1.8.2	0,200 Hr	Peón especializado	11,75	2,35	
10.1.8.3	1,050 Ml	Tuberia PVC D=150 mm	15,35	16,12	
10.1.8.4	0,020 Kg	Pegamento PVC	9,97	0,20	
10.1.8.5	0,030 M3	Hormigón H-200/40 elab. obra	81,43	2,44	
10.1.8.6	0,900 M3	Arena de rio	17,43	15,69	
10.1.8.7	1,000 %	Costes indirectos	39,52	0,40	
				<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>39,92</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS.

### 10.01.09 Ud ARQUETA LADRILLO 38x26x50 cm

Ud. Arqueta para aguas pluviales de la parcela de 38x26x50 cm. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pié de espesor recibido con mortero de cemento 1/2, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm2 y rejilla.

10.1.9.1	1,500 Hr	Oficial primera	13,60	20,40	
10.1.9.2	0,750 Hr	Peón especializado	11,75	8,81	
10.1.9.3	0,080 M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	81,43	6,51	
10.1.9.4	0,010 M3	MORTERO CEMENTO 1/2	88,18	0,88	
10.1.9.5	1,000 Ud	Rejilla	18,09	18,09	
10.1.9.6	42,000 Ud	Ladrillo cerámico 24x12x7	0,08	3,36	
10.1.9.7	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	57,68	0,58	
				<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>58,63</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS.

### 10.01.10 Ud ARQUETA LADRILLO 51x51x80 cm

Ud. Arqueta para aguas pluviales de la parcela de 51x51x80 cm. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pié de espesor recibido con mortero de cemento 1/2, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm2 y rejilla.

10.1.10.1	1,500 Hr	Oficial primera	13,60	20,40	
10.1.10.2	0,750 Hr	Peón especializado	11,75	8,81	
10.1.10.3	0,085 M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	81,43	6,92	
10.1.10.4	0,015 M3	MORTERO CEMENTO 1/2	88,18	1,32	
10.1.10.5	1,000 Ud	Rejilla	18,35	18,35	
10.1.10.6	100,000 Ud	Ladrillo cerámico 24x12x7	0,08	8,00	
10.1.10.7	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	63,80	0,64	
				<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>64,44</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS Y EN LETRA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	ImpEURO
<b>10.01.11</b>		<b>Ud ARQUETA LADRILLO 63x51x80</b>			
		Ud. Arqueta para aguas pluviales de la parcela de 63x51x80 cm. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pié de espesor recibido con mortero de cemento 1/2, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm2 y rejilla.			
10.1.11.1	1,750 Hr	Oficial primera	13,60	23,80	
10.1.11.2	0,875 Hr	Peón especializado	11,75	10,28	
10.1.11.3	0,140 M3	HORMIGÓN H-200/40 elab.obra	81,43	11,40	
10.1.11.4	0,030 M3	MORTERO CEMENTO 1/2	88,18	2,65	
10.1.11.5	1,000 Ud	Rejilla	18,50	18,50	
10.1.11.6	115,000 Ud	Ladrillo cerámico 24x12x7 cm	0,08	9,20	
10.1.11.7	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	75,83	0,76	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>76,59</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

<b>10.01.12</b>		<b>MI TUBERIA PVC 100 mm</b>			
		MI. Tubería de PVC de 100mm. de diámetro y 4.0mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2 y cama de arena, i/p.p. de piezas especiales según NTE-ISS-49 UNE 53114, ISO-DIS-3633.			
10.1.12.1	0,200 Hr	Oficial primera	13,60	2,72	
10.1.12.2	0,200 Hr	Peón especializado	11,75	2,35	
10.1.12.3	1,050 MI	Tubería PVC D=100 mm	15,35	16,12	
10.1.12.4	0,020 Kg	Pegamento PVC	9,97	0,20	
10.1.12.5	0,030 M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	81,43	2,44	
10.1.12.6	0,900 M3	Arena de río (0-5mm)	17,43	15,69	
10.1.12.7	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	39,52	0,40	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>39,92</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS.

<b>10.01.13</b>		<b>MI TUBERIA PVC 200 mm</b>			
		MI. Tubería de PVC, de 200mm. de diámetro y 4.0mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2 y cama de arena, i/p.p. de piezas especiales según NTE-ISS-49 UNE 53114, ISO-DIS-3633.			
10.1.13.1	0,200 Hr	Oficial primera	13,60	2,72	
10.1.13.2	0,200 Hr	Peon especializado	11,75	2,35	
10.1.13.3	1,050 MI	Tuberia PVC D=200 mm	15,45	16,22	
10.1.13.4	0,020 Kg	Pegamento PVC	9,97	0,20	
10.1.13.5	0,035 M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	81,43	2,85	
10.1.13.6	0,905 M3	Arena de río (0-5mm)	17,43	15,77	
10.1.13.7	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	40,11	0,40	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>40,51</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS.

<b>10.01.14</b>		<b>MI TUBERIA PVC 250 mm</b>			
		MI. Tubería de PVC, de 250mm. de diámetro y 4.0mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2 y cama de arena, i/p.p. de piezas especiales según NTE-ISS-49 UNE 53114, ISO-DIS-3633.			
10.1.14.1	0,200 Hr	Oficial primera	13,60	2,72	
10.1.14.2	0,200 Hr	Peón especializado	11,75	2,35	

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS Y EN LETRA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	ImpEURO
10.1.14.3	1,050 Ml	Tubería PVC D=300 mm	15,60	16,38	
10.1.14.4	0,025 Kg	Pegamento PVC	9,97	0,25	
10.1.14.5	0,040 M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	81,43	3,26	
10.1.14.6	0,915 M3	Arena de río (0-5mm)	17,43	15,95	
10.1.14.7	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	40,91	0,41	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>41,32</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS.

## SUBCAPÍTULO 10.02 FECALES Y RESIDUALES

### 10.02.01 Ud ARQUETA REGISTRO 38x26x50 cm

Ud. Arqueta de registro de 38x26x50 cm. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento 1/2, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm2 y tapa de hormigón armado, s/NTE-ISS-50/51.

10.2.1.1	1,500 Hr	Oficial primera	13,60	20,40	
10.2.1.2	0,750 Hr	Peón especializado	11,75	8,81	
10.2.1.3	0,067 M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	81,43	5,46	
10.2.1.4	0,010 M3	MORTERO CEMENTO 1/2	88,18	0,88	
10.2.1.5	1,000 Ud	Tapa H-A y cerco met 50x50x6	9,15	9,15	
10.2.1.6	42,000 Ud	Ladrillo cerámico 24x12x7	0,08	3,36	
10.2.1.7	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	48,06	0,48	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>48,54</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

### 10.02.02 Ud ARQUETA REGISTRO 51x38x50 cm

Ud. Arqueta de registro de 51x38x50 cm. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento 1/2, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm2 y tapa de hormigón armado, s/NTE-ISS-50/51. Una es de fecales y 29 de aguas residuales o de proceso.

10.2.2.1	1,500 Hr	Oficial primera	13,60	20,40	
10.2.2.2	0,750 Hr	Peón especializado	11,75	8,81	
10.2.2.3	0,085 M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	81,43	6,92	
10.2.2.4	0,015 M3	MORTERO CEMENTO 1/2	88,18	1,32	
10.2.2.5	1,000 Ud	Tapa H-A y cerco metálico 60x60x6	9,90	9,90	
10.2.2.6	64,000 Ud	Ladrillo cerámico 24x12x7	0,08	5,12	
10.2.2.7	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	52,47	0,52	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>52,99</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

### 10.02.03 Ud ARQUETA REGISTRO 51x51x80 cm

Ud. Arqueta de registro de 51x51x80 cm. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento 1/2, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm2 y tapa de hormigón armado, s/NTE-ISS-50/51.

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS Y EN LETRA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	ImpEURO
10.2.3.1	2,100 Hr	Oficial primera	13,60	28,56	
10.2.3.2	1,050 Hr	Peón especializado	11,75	12,34	
10.2.3.3	0,120 M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	81,43	9,77	
10.2.3.4	0,025 M3	MORTERO CEMENTO 1/2	88,18	2,20	
10.2.3.5	1,000 Ud	Tapa H-A y cerco met 60x60x6	11,25	11,25	
10.2.3.6	100,000 Ud	Ladrillo cerámico 24x12x7	0,08	8,00	
10.2.3.7	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	72,12	0,72	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>72,84</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

### 10.02.04 MI TUBERIA PVC D=100mm

MI. Tubería de PVC, de 100 mm de diámetro y 3.2 mm. de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm<sup>2</sup>, y cama de arena, i/ p.p. de piezas especiales según NTE-ISS-49 UNE 53114, ISO-DIS-3633.

10.2.4.1	0,200 Hr	Oficial primera	13,60	2,72	
10.2.4.2	0,200 Hr	Peón especializado	11,75	2,35	
10.2.4.3	1,050 Ml	Tubería PVC D=100 mm	15,25	16,01	
10.2.4.4	0,030 M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	81,43	2,44	
10.2.4.5	0,020 Kg	Pegamento PVC	9,97	0,20	
10.2.4.6	0,062 M3	Arena de río (0-5mm)	17,43	1,08	
10.2.4.7	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	24,80	0,25	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>25,05</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con CINCO CÉNTIMOS.

### 10.02.05 MI TUBERIA PVC D=150 mm

MI. Tubería de PVC, de 150mm. de diámetro y 4,0mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm<sup>2</sup>, y cama de arena, i/p.p. de piezas especiales según NTE-ISS-49, UNE 53114, ISO-DIS-3633

10.2.5.1	0,200 Hr	Oficial primera	13,60	2,72	
10.2.5.2	0,200 Hr	Peón especializado	11,75	2,35	
10.2.5.3	1,050 Ml	Tubería PVC D=150 mm	15,35	16,12	
10.2.5.4	0,032 M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	81,43	2,61	
10.2.5.5	0,020 Kg	Pegamento PVC	9,97	0,20	
10.2.5.6	0,064 M3	Arena de río (0-5mm)	17,43	1,12	
10.2.5.7	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	25,12	0,25	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>25,37</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS.

### 10.02.06 MI TUBERIA PVC D=200 mm

MI. Tubería de PVC, de 200mm. de diámetro y 4mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm<sup>2</sup>, y cama de arena, i/p.p. de piezas especiales según NTE-ISS-49, UNE 53114, ISO-DIS-3633.

10.2.6.1	0,200 Hr	Oficial primera	13,60	2,72	
10.2.6.2	0,200 Hr	Peón especializado	11,75	2,35	
10.2.6.3	1,050 Ml	Tubería PVC sanitario D=125	15,60	16,38	
10.2.6.4	0,035 M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	81,43	2,85	
10.2.6.5	0,020 Kg	Pegamento PVC	9,97	0,20	
10.2.6.6	0,075 M3	Arena de río (0-5mm)	17,43	1,31	
10.2.6.7	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	25,81	0,26	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>26,07</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con SIETE CÉNTIMOS.

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS Y EN LETRA

CÓDIGO CANTIDAD UD DESCRIPCIÓN PRECIO SUBTOTAL ImpEURO

## CAPÍTULO 11 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

### 11.01 MI TUBERIA PVC D=12 mm

Ml. Tubería PVC, D= 12 mm, colocada en instalaciones interiores para agua fría y caliente, con p.p. de accesorios de polisulfona, instalada y funcionando según normativa vigente y sin protección superficial.

11.1.1	0,200 Hr	Oficial 1ª fontanero	14,25	2,85
11.1.2	1,100 Ml	Tuberia PVC D=12 mm	1,75	1,93
11.1.3	0,200 Ud	Te Master Polisulfona de 12 mm	0,50	0,10
11.1.4	1,000 Ud	Anillo Quick Easy 12 mm	0,50	0,50
11.1.5	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	4,86	0,05
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>5,43</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS.

### 11.02 MI TUBERIA PVC D=16 mm

Tubería PVC, D= 16 mm , colocada en instalaciones interiores para agua fría y caliente, con p.p. de accesorios de polisulfona, instalada y funcionando según normativa vigente y sin protección superficial.

11.2.1	0,200 Hr	Oficial 1ª fontanero	14,25	2,85
11.2.2	1,100 Ml	Tuberia PVC D=12 mm	1,75	1,93
11.2.3	0,200 Ud	Te Master Polisulfona de 12 mm	0,50	0,10
11.2.4	1,000 Ud	Anillo Quick Easy 12 mm	0,50	0,50
11.2.5	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	5,38	0,05
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>5,43</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS.

### 11.03 MI TUBERIA PVC D=20 mm

Ml. Tubería PVC, D= 20 mm, colocada en instalaciones interiores para agua fría y caliente, con p.p. de accesorios de polisulfona, instalada y funcionando según normativa vigente y sin protección superficial.

11.3.1	0,200 Hr	Oficial 1ª fontanero	14,25	2,85
11.3.2	1,100 Ml	Tuberia PVC D= 20 mm	2,10	2,31
11.3.3	0,200 Ud	Te Master Polisulfona	0,75	0,15
11.3.4	1,000 Ud	Anillo Quick Easy 20 mm	0,75	0,75
11.3.5	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	6,06	0,06
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>6,12</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con DOCE CÉNTIMOS.

### 11.04 MI TUBERIA PVC D=25 mm

Ml. Tubería PVC, D= 25 mm, colocada en instalaciones interiores para agua fría y caliente, con p.p. de accesorios de polisulfona, instalada y funcionando según normativa vigente y sin protección superficial.

11.4.1	0,200 Hr	Oficial 1ª fontanero	14,25	2,85
11.4.2	1,100 Ml	Tuberia PVC D= 25 mm	2,25	2,48
11.4.3	0,200 Ud	Te Master Polisulfona de 25 mm	1,10	0,22
11.4.4	1,000 Ud	Anillo Quick Easy 25 mm	1,10	1,10
11.4.5	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	6,65	0,07

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS Y EN LETRA**

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	ImpEURO
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>6,72</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS.

**11.05 MI TUBERIA PVC D=32mm**

MI. Tubería PVC, D= 32 mm, colocada en instalaciones interiores para agua fría y caliente, con p.p. de accesorios de polisulfona, instalada y funcionando según normativa vigente y sin protección superficial.

11.5.1	0,200 Hr	Oficial 1ª fontanero	14,25	2,85	
11.5.2	1,100 MI	Tuberia PVC D=32 mm	2,45	2,70	
11.5.3	0,200 Ud	Te Master Polisulfona de 32 mm	1,25	0,25	
11.5.4	1,000 Ud	Anillo Quick Easy 32 mm	1,25	1,25	
11.5.5	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	7,05	0,07	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>7,12</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con DOCE CÉNTIMOS.

**11.06 MI TUBERIA PVC D=40 mm**

MI. Tubería PVC, D= 40 mm, colocada en instalaciones interiores para agua fría y caliente, con p.p. de accesorios de polisulfona, instalada y funcionando según normativa vigente y sin protección superficial.

11.6.1	0,200 Hr	Oficial 1ª fontanero	14,25	2,85	
11.6.2	1,100 MI	Tuberia PVC D= 40 mm	2,80	3,08	
11.6.3	0,200 Ud	Te Master Polisulfona	1,40	0,28	
11.6.4	1,000 Ud	Anillo Quick Easy 40 mm	1,40	1,40	
11.6.5	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	7,61	0,08	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>7,69</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

**11.07 MI TUBERIA PVC D=50 mm**

MI. Tubería PVC, D= 50 mm, colocada en instalaciones interiores para agua fría y caliente, con p.p. de accesorios de polisulfona, instalada y funcionando según normativa vigente y sin protección superficial.

11.7.1	0,200 Hr	Oficial 1ª fontanero	14,25	2,85	
11.7.2	1,100 MI	Tuberia PVC D=50 mm	3,15	3,47	
11.7.3	0,200 Ud	Te Master Polisulfona de 50 mm	1,55	0,31	
11.7.4	1,000 Ud	Anillo Quick Easy 50 mm	1,55	1,55	
11.7.5	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	8,18	0,08	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>8,26</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS.

**11.08 MI TUBERIA PVC D=63 mm**

MI. Tubería PVC, D= 63 mm, colocada en instalaciones interiores para agua fría y caliente, con p.p. de accesorios de polisulfona, instalada y funcionando según normativa vigente y sin protección superficial.

11.8.1	0,200 Hr	Oficial 1ª fontanero	14,25	2,85	
11.8.2	1,100 MI	Tuberia PVC D=63 mm	3,40	3,74	
11.8.3	0,200 Ud	Te Master Polisulfona de 63 mm	1,70	0,34	
11.8.4	1,000 Ud	Anillo Quick Easy de 63 mm	1,70	1,70	

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS Y EN LETRA**

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	ImpEURO
11.8.5	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	8,63	0,09	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>8,72</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS.

**11.09 MI TUBERIA PVC D=75 mm**

MI. Tubería PVC, D= 75 mm, colocada en instalaciones interiores para agua fría y caliente, con p.p. de accesorios de polisulfona, instalada y funcionando según normativa vigente y sin protección superficial.

11.9.1	0,200 Hr	Oficial 1ª fontanero	14,25	2,85	
11.9.2	1,100 MI	Tuberia PVC D= 75 mm	3,75	4,13	
11.9.3	0,200 Ud	Te Master Polisulfona de 75 mm	1,85	0,37	
11.9.4	1,000 Ud	Anillo Quick Easy 75 mm	1,85	1,85	
11.9.5	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	9,20	0,09	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>9,29</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS.

**11.10 Ud VALVULA RETENCIÓN 2 1/2"**

Ud. Suministro y colocación de válvula de retención, de 2 1/2". Cuerpo de latón y elementos internos de bronce. Serie "Alarma"

11.10.1	0,300 Hr	Oficial 1ª fontanero	14,25	4,28	
11.10.2	1,000 Ud	Val.Retención de 2 1/2"	43,14	43,14	
11.10.3	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	47,42	0,47	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>47,89</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

**11.11 Ud VALVULA DE CORTE 2 1/2"**

Ud. Suministro y colocación de válvula de corte de 2 1/2". Cuerpo de acero inoxidable y elementos internos de acero inoxidable. Serie"Compuerta estándar".

11.11.1	0,300 Hr	Oficial 1ª fontanero	14,25	4,28	
11.11.2	1,000 Ud	Valvula corte 2 1/2"	42,50	42,50	
11.11.3	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	46,78	0,47	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>47,25</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SIETE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS.

**11.12 Ud VALVULA DE CORTE 2"**

Ud. Suministro y colocación de válvula de corte de 2". Cuerpo de acero inoxidable y elementos internos de acero inoxidable. Serie"Compuerta estándar".

11.12.1	0,300 Hr	Oficial 1ª fontanero	14,25	4,28	
11.12.2	1,000 Ud	Valvula de corte 2"	41,75	41,75	
11.12.3	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	46,03	0,46	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>46,49</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS Y EN LETRA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	ImpEURO
<b>11.13</b>		<b>Ud GRIFOS AGUA FRIA</b>			
		Ud. Grifo de latón de 1/2", totalmente instalado.			
11.13.1	0,200 Hr	Oficial 1ª fontanero	14,25	2,85	
11.13.2	1,000 Ud	Grifo latón 1/2"	5,80	5,80	
11.13.3	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	8,65	0,09	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>8,74</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

<b>11.14</b>		<b>Ud GRIFOS AGUA CALIENTE</b>			
		Ud. Grifo de latón de 1/2", totalmente instalado.			
11.14.1	0,200 Hr	Oficial 1ª fontanero	14,25	2,85	
11.14.2	1,000 Ud	Grifo latón 1/2"	5,80	5,80	
11.14.3	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	8,65	0,09	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>8,74</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

<b>11.15</b>		<b>Ud FLUXOR Q=1,25l/s</b>			
		Ud. Fluxor de caudal Q=1,25 l/s, totalmente instalado.			
11.15.1	0,200 Hr	Oficial 1ª fontanero	14,25	2,85	
11.15.2	1,000 Ud	Fluxor Q=1,25 l/s	9,90	9,90	
11.15.3	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	12,75	0,13	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>12,88</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

<b>11.16</b>		<b>Ud CONTADOR GENERAL</b>			
		Ud. Suministro e instalación de contador de agua, incluso p.p. de llaves de esfera, grifo de prueba de latón de 1/2", válvula antirretorno y piezas especiales, totalmente montado y en perfecto funcionamiento.			
11.16.1	1,000 Hr	Oficial 1ª fontanero	14,25	14,25	
11.16.2	0,500 Hr	Ayudante fontanero	12,60	6,30	
11.16.3	1,000 Ud	Contador	36,60	36,60	
11.16.4	2,000 Ud	Llave de esfera 1/2"	2,95	5,90	
11.16.5	1,000 Ud	Válvula antirretorno 1/2"	2,98	2,98	
11.16.6	1,000 Ud	Grifo latón 1/2"	5,80	5,80	
11.17.7	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	71,86	0,72	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>72,55</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS.



# CUADRO DE DESCOMPUESTOS Y EN LETRA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	ImpEURO
--------	-------------	-------------	--------	----------	---------

## CAPÍTULO 12 INSTALACIÓN FRIGORÍFICA

### 12.01 Ud EQUIPO KBA-25-RTNE

Ud. Equipo marca KEYFROST, modelo KBA-25-RTNE, tipo MONOBLOC MOCHILA, de compresor trifásico. Potencia del compresor 1,2 C.V. y gas refrigerante R-404A. Margen de temperatura -5 a 10°C Grado de humedad normal.

12.1.1	2,500 Hr	Cuadrilla climatización	27,30	68,25	
12.1.2	1,000 Ud	Equipo frigorífico	2.520,00	2.520,00	
12.1.3	1,000 %	Costes indirectos	2.588,00	25,88	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>2.614,13</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL SEISCIENTOS CATORCE EUROS con TRECE CÉNTIMOS.

### 12.02 Ud EQUIPO KBA-32-RTNE

Ud. Equipo marca KEYFROST, modelo KBA-32-RTNE, tipo MONOBLOC MOCHILA, de compresor trifásico,. Potencia del compresor 1,5 C.V. y gas refrigerante R-404A. Margen de temperatura -5 a 10°C .Grado de humedad normal.

12.2.1	2,500 Hr	Cuadrilla climatización	27,30	68,25	
12.2.2	1,000 Ud	Equipo frigorifico	2.710,00	2.710,00	
12.2.3	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	2.778,25	27,78	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>2.806,03</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL OCHOCIENTOS SEIS EUROS con TRES CÉNTIMOS.

### 12.03 Ud EQUIPO KBA-35-RTNE

Ud. Equipo marca KEYFROST, modelo KBA-32-RTNE, tipo MONOBLOC MOCHILA, de compresor trifásico,. Potencia del compresor 2 C.V. y gas refrigerante R-404A. Margen de temperatura -5 a 10°C . Grado de humedad normal.

12.3.1	2,500 Hr	Cuadrilla climatización	27,30	68,25	
12.3.2	1,000 Ud	Equipo frigorifico	2.830,00	2.830,00	
12.3.3	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	2.898,25	28,98	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>2.927,23</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL NOVECIENTOS VEINTISIETE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS.

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS Y EN LETRA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	ImpEURO
--------	-------------	-------------	--------	----------	---------

## CAPÍTULO 13 INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

### 13.01 MI CIRC.ELECTRICO 3x50/35 mm2 (750V)

Ml. Circuito eléctrico, realizado con cable PVC empotrado bajo tubo flexible de PVC D=32mm para una tensión nominal de 750 V.

13.1.1	0,130 Hr	Oficial primera electricista	13,60	1,77	
13.1.2	0,130 Hr	Ayudante electricista	12,60	1,64	
13.1.3	1,000 Ml	Tubo PVC D=32 mm	0,80	0,80	
13.1.4	2,000 Ml	Conductor rígido 750V	0,16	0,32	
13.1.5	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	4,53	0,05	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>4,58</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

### 13.02 MI CIRC.ELECTRICO 3X25/16 mm2 (750V)

Ml. Circuito eléctrico, realizado con cable PVC empotrado bajo tubo flexible de PVC D=20mm para una tensión nominal de 750 V.

13.2.1	0,130 Hr	Oficial 1ª electricista	13,60	1,77	
13.2.2	0,130 Hr	Ayudante electricista	12,60	1,64	
13.2.3	1,000 Ml	Tubo PVC D=20 mm	0,70	0,70	
13.2.4	2,000 Ml	Conductor rígido 750V	0,16	0,32	
13.2.5	1,000 %	Costes indirectos	4,43	0,04	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>4,47</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

### 13.03 MI CIRC.ELECTRICO 4x10 mm2 (750V)

Ml. Circuito eléctrico, realizado con cable PVC empotrado bajo tubo flexible de PVC D=32mm para una tensión nominal de 750 V.

13.3.1	0,130 Hr	Oficial primera electricista	13,60	1,77	
13.3.2	0,130 Hr	Ayudante electricista	12,60	1,64	
13.3.3	1,000 Ml	Tubo PVC D=32 mm	0,80	0,80	
13.3.4	2,000 Ml	Conductor rígido 750V	0,16	0,32	
13.3.5	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	4,53	0,05	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>4,58</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

### 13.04 MI CIRC.ELECTRICO 4x2,5 mm2(750V)

Ml. Circuito eléctrico, realizado con cable PVC empotrado bajo tubo flexible de PVC D=20mm para una tensión nominal de 750 V.

13.4.1	0,130 Hr	Oficial 1ª electricista	13,60	1,77	
13.4.2	0,130 Hr	Ayudante electricista	12,60	1,64	
13.4.3	1,000 Ml	Tubo PVC D=20 mm	0,70	0,70	
13.4.4	2,000 Ml	Conductor rígido 750V	0,16	0,32	
13.4.5	1,000 %	Costes indirectos	4,43	0,04	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>4,47</b>

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS Y EN LETRA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	ImpEURO
--------	-------------	-------------	--------	----------	---------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

### 13.05 MI CIRC.ELECTRICO 4x6 mm2 (750v)

Ml. Circuito eléctrico, realizado con cable PVC empotrado bajo tubo flexible de PVC D=25mm para una tensión nominal de 750 V.

13.5.1	0,130 Hr	Oficial 1ª electricista	13,60	1,77	
13.5.2	0,130 Hr	Ayudante electricista	12,60	1,64	
13.5.3	1,000 Ml	Tubo PVC D=25 mm	0,75	0,75	
13.5.4	2,000 Ml	Conductor rígido 750V	0,16	0,32	
13.5.5	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	4,48	0,04	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>4,52</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS.

### 13.06 MI CIRC.ELECTRICO 4x4 mm2(750V)

Ml. Circuito eléctrico, realizado con cable PVC empotrado bajo tubo flexible de PVC D=20mm para una tensión nominal de 750 V.

13.6.1	0,130 Hr	Oficial 1ª electricista	13,60	1,77	
13.6.2	0,130 Hr	Ayudante electricista	12,60	1,64	
13.6.3	1,000 Ml	Tubo PVC D=20 mm	0,70	0,70	
13.6.4	2,000 Ml	Conductor rígido 750V	0,16	0,32	
13.6.5	1,000 %	Costes indirectos	4,43	0,04	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>4,47</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

### 13.07 MI CIRC.ELECTRICO 4x1,5 mm2(750V)

Ml. Circuito eléctrico, realizado con cable PVC empotrado bajo tubo flexible de PVC D=16mm para una tensión nominal de 750 V.

13.7.1	0,130 Hr	Oficial 1ª electricista	13,60	1,77	
13.7.2	0,130 Hr	Ayudante electricista	12,60	1,64	
13.7.3	1,000 Ml	Tubo PVC D=16 mm	0,60	0,60	
13.7.4	2,000 Ml	Conductor rígido 750V	0,16	0,32	
13.7.5	1,000 %	Costes indirectos... (s/total)	4,33	0,04	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>4,37</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS.

### 13.08 Ud PUNTO DE LUZ

Ud. Punto luz sencillo realizado en tubo PVC corrugado de D=13/gp. 5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 1,5 mm2., incluido, caja registro, caja mecanismo universal con tornillo, interruptor unipolar JUNG-CD 501 U con tecla JUNG CD 590 y marco respectivo, totalmente montado e instalado.

13.8.1	0,400 Hr	Oficial primera electricista	13,60	5,44	
13.8.2	8,000 Ml	Tubo PVC corrug. D=13/20 ext.	0,51	4,08	
13.8.3	18,000 Ml	Conductor rígido 740V;1,5(Cu)	0,13	2,34	

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS Y EN LETRA**

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	ImpEURO
13.8.4	1,000 Ud	Interruptor JUNG-501 U	3,48	3,48	
13.8.5	1,000 Ud	Tecla sencilla marfil JUNG CD 590	1,68	1,68	
13.8.6	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	17,02	0,17	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>17,19</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS.

**13.09 Ud LAMPARA HALOGENA 220 V, 75 W**

Ud. Lámpara halógena de 220V y 75 W, con un diámetro de 8 cm.

13.9.1	0,500 Hr	Oficial 1ª electricista	13,60	6,80	
13.9.2	0,500 Hr	Ayudante electricista	12,60	6,30	
13.9.3	1,000 Ud	Lampara halógena 220V, 75W	14,05	14,05	
13.9.4	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	27,15	0,27	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>27,42</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS.

**13.10 Ud TOMA TIERRA (PICA)**

Ud. Toma tierra con pica cobrizada de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre desnudo de 1x35 mm2. conexionado mediante soldadura aluminotérmica.

13.10.1	0,500 Hr	Oficial 1ª electricista	13,60	6,80	
13.10.2	0,500 Hr	Ayudante electricista	12,60	6,30	
13.10.3	1,000 Ud	Pica de tierra 2000/14,3 i/bri	7,69	7,69	
13.10.4	15,000 Ml	Conductor cobre desnudo 35 mm2	1,43	21,45	
13.10.5	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	42,24	0,42	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>42,66</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

**13.11 Ud INTERRUPTOR JUNG-CD 500**

Ud. Punto interruptor realizado en tubo PVC corrugado de D=13/gp.5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 1,5 mm2., incluido caja registro, caja mecanismo universal con tornillo, interruptor JUNG-CD 500 con tecla JUNG CD 595 y marco respectivo, totalmente montado e instalado.

13.11.1	0,750 Hr	Oficial 1ª electricista	13,60	10,20	
13.11.2	0,750 Hr	Ayudante electricista	12,60	9,45	
13.11.3	15,000 Ml	Tubo PVC corrug. D=13/20 ext	0,55	8,25	
13.11.4	36,000 Ml	Conductor rígido 740V; 1,5(Cu)	0,15	5,40	
13.11.5	1,000 Ud	Interruptor JUNG-CD 500	5,40	5,40	
13.11.6	1,000 Ud	Tecla marco marfil JUNG CD 595	3,85	3,85	
13.11.7	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	42,55	0,43	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>42,98</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS Y EN LETRA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	ImpEURO
<b>13.12</b>		<b>Ud CAJA DISTRIBUCIÓN</b>			
		Ud. Caja de distribución, formado por una caja doble aislamiento con puerta y de empotrar 36 elementos, incluido regleta Omega, interruptor diferencial de 40A/4p/30mA, interruptor diferencial de 40A/2p/30mA, así como con puentes de cableado totalmente conexionado.			
13.12.1	1,500 Hr	Oficial 1ª electricista	13,60	20,40	
13.12.2	1,500 Hr	Ayudante electricista	12,60	18,90	
13.12.3	1,000 Ud	Caja distribución	75,20	75,20	
13.12.4	1,000 Ud	Diferencial 40A/4p/30mA	160,00	160,00	
13.12.5	1,000 Ud	Diferencial 40A/2p/30mA	45,00	45,00	
13.12.6	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	319,50	3,20	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>322,70</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS VEINTIDOS EUROS con SETENTA CÉNTIMOS.

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS Y EN LETRA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	ImpEURO
--------	-------------	-------------	--------	----------	---------

## CAPÍTULO 14 INST.DE PROTECC. CONTRA INCENDIOS

### 14.01 Ud PULSADOR DE ALARMA

Ud. Pulsador de alarma con piloto indicador de acción con led para situación sobre las puertas, totalmente instalado, i/p.p. tubo y cableado, conexionado y probado.

14.1.1	0,900 Hr	Oficial primera electricista	13,60	12,24	
14.1.2	0,900 Hr	Ayudante electricista	12,60	11,34	
14.1.3	1,000 Ud	Piloto indicador acción	9,47	9,47	
14.1.4	18,000 Ml	Conductor rígido 740V;1,5(Cu)	0,13	2,34	
14.1.5	8,000 Ml	Tubo PVC rígido D=13/20 ext.	1,33	10,64	
14.1.6	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	46,57	0,47	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>46,50</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS.

### 14.02 Ud SEÑAL LUMINOSA DE SALIDA

Ud. Señal luminosa para indicación de las salidas, direcciones, salidas de emergencia... de 297x148mm por una cara en pvc rígido de 2mm de espesor, totalmente montada.

14.2.1	0,200 Hr	Ayudante electricista	12,60	2,52	
14.2.2	1,000 Ud	Señal luminosa 297x148 mm	9,10	9,10	
14.2.3	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	11,62	0,12	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>11,74</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

### 14.03 Ud EXTINTOR POLVO AB(CONVENCIONAL)

Ud. Extintor de polvo AB con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado.Certificado por AENOR.

14.3.1	0,100 Hr	Peón ordinario	11,60	1,16	
14.3.2	1,000 Ud	Extintor polvo AB (Convencional)	43,27	43,27	
14.3.3	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	44,43	0,44	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>44,87</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

### 14.04 Ud EXTINTOR CO2 ó NIEVE CARBÓNICA

Ud. Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado. Colocación en el cuarto del cuadro eléctrico.

14.4.1	0,100 Hr	Peón ordinario	11,60	1,16	
14.4.2	1,000 Ud	Extintor CO2 ó nieve carbónica	107,82	107,82	
14.4.3	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	108,98	1,09	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>110,07</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIEZ EUROS con SIETE CÉNTIMOS.

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS Y EN LETRA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	ImpEURO
<b>CAPÍTULO 15 DEPURACION DE AGUAS RESIDUALES</b>					
<b>15.01</b>		<b>Ud SISTEMA DEPURACIÓN POR FANGOS ACTIVOS</b>			
		Ud. Sistema de depuración mediante Fangos Activos, formado por tanque de homogeneización (3x3x2 m), tanque de decantación-flotación (3x3x2 m), tratamiento biológico (3x6x2 m) y zona de decantación secundaria (3x3x2 m)			
15.1.1	1,000 Ud	Sistema por Fangos Activos	26.500,00	26.500,00	
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>26.500,00</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS MIL QUINIENTOS EUROS.

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS Y EN LETRA

CÓDIGO CANTIDAD UD DESCRIPCIÓN PRECIO SUBTOTAL ImpEURO

## CAPÍTULO 16 VARIOS

### 16.01 Ud TOMA TELEFONO JUNG-CD 500

Ud. Toma para teléfono, realizada con canalización de PVC corrugado de D=13 incluido guía de alambre galvanizado, caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, toma teléfono JUNG-569-1 UA, así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.

16.1.1	0,150 Hr	Oficial primera electricista	13,60	2,04	
16.1.2	6,000 Ml	Tube PVC corrug. D=13/20 ext.	0,51	3,06	
16.1.3	1,000 Ud	Toma teléfono JUNG-UAE 4 UPO 500	7,46	7,46	
16.1.4	1,000 Ud	Placa telefónica sencilla JUNG 569-1	2,01	2,01	
16.1.5	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	14,57	0,15	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>14,72</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS.

### 16.02 Ud DOSIFICADOR DE JABÓN UNIVERSAL

Ud. Dosificador de jabón universal con válvula antigoteo en plástico fumé y tapa ABS blanco, de 1 litro de capacidad, instalado.

16.2.1	0,250 Hr	Oficial 1ª fontanero	14,25	3,56	
16.2.2	1,000 Ud	Dosificador jabón 1litro	13,10	13,10	
16.2.3	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	16,66	0,17	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>16,83</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS.

### 16.03 Ud BANCO POLIPROPILENO PARA 2 PERSONAS

Ud. Banco de polipropileno para 2 personas con soportes metalicos, colocado.

16.3.1	0,200 Hr	Peón ordinario	11,60	2,32	
16.3.2	1,000 Ud	Banco polipropileno 2 personas	120,00	120,00	
16.3.3	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	122,32	1,22	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>123,54</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTITRES EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

### 16.04 Ud BOTIQUIN

Ud. Botiquín instalado.

16.4.1	1,000 Ud	Botiquín	22,50	22,50	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>22,50</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS.



**CUADRO DE DESCOMPUESTOS Y EN LETRA**

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	ImpEURO
--------	-------------	-------------	--------	----------	---------

# PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	MEDICION	EUROS	ImpEURO
<b>CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
<b>01.01</b>	<b>M2      DESB. Y LIMP. TERRENO A MÁQUINA</b> M2. Desbroce y limpieza de terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.			
		4.136,18	0,47	1.944,00
<b>01.02</b>	<b>M3      EXCAV.MINI-RETRO T.DURO</b> M3. Excavación a cielo abierto, con mini-retroexcavadora, de terrenos de consistencia dura, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.			
		398,00	14,66	5.834,68
<b>01.03</b>	<b>M3      EXCAV.MECAN.ZANJAS T.DURO</b> M3. Excavación con retroexcavadora de apertura de zanjas en terreno de consistencia dura, con extracción de tierra a los bordes y p.p. de costes indirectos.			
		20,56	8,46	173,94
<b>01.04</b>	<b>M3      EXCAV.MECAN.POZOS T.DURO</b> M3. Excavación con retroexcavadora de apertura de pozos, en terreno de consistencia dura, con extracción de tierra a los bordes y p.p. de costes indirectos.			
		16,62	19,07	316,94
<b>01.05</b>	<b>M3      TRANSPORTE TIERRAS &lt; 10 KM.</b> M3. Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero, a una distancia menor de 10 km., con camión volquete de 10 Tm., y p.p. de costes indirectos.			
		435,18	17,14	7.458,99
	<b>TOTAL CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS.....</b>			<b>15.728,55</b>

# PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	MEDICION	EUROS	ImpEURO
<b>CAPÍTULO 02 CIMENTACIONES</b>				
<b>02.01</b>	<b>M3 HOR. LIMP. HM-20/P/20/ IIa CEN.VER.GRUA</b> M3. Hormigón en masa HM-25/P/20/ IIa N/mm2, con tamaño máximo del árido de 20mm. elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con pluma-grúa, vibrado y colocación.			
		149,25	83,64	12.483,27
<b>02.02</b>	<b>M3 HORM. HA-25/P/25/ IIa CIM.V.GRUA</b> M3. Hormigón armado HA-25/P/25/ IIa N/mm2, con tamaño máximo del árido de 40 mm., elaborado en central en relleno de zapatas, zanjas de cimentación y vigas riostras, incluso armadura B-500 S (40 Kg/m3.), vertido por medio de pluma-grúa, vibrado y colocación.			
		37,18	119,75	4.452,31
<b>02.03</b>	<b>M3 SOLERA HORMIGON HA-25/15 cm. ARM. 13 kg/cm2</b> M3. Solera de 15 cm. de espesor realizada con hormigón armado HA-25/B/20/ IIb N/mm2, con tamaño máximo del árido de 20mm., elaborado en central, incluso armadura B-500 S con una cuantía de 13 kg/cm2, encofrado y desencofrado con tablero aglomerado a dos caras, vertido por medios manuales, vibrado y colocado.			
		149,25	207,89	31.027,58
<b>02.04</b>	<b>M3 SOLERA HORMIGON HA-25/15 cm. ARM. 7 kg/cm2</b> M3. Solera de 15 cm de espesor realizada con hormigón armado HA-25/B/20/ IIb N/mm2, con tamaño máximo del árido de 20mm., elaborado en central, incluso armadura B-500 S con una cuantía de 7 kg/cm2, encofrado y desencofrado con tablero aglomerado a dos caras, vertido por medios manuales, vibrado y colocado.			
		144,17	202,86	29.246,33
	<b>TOTAL CAPÍTULO 02 CIMENTACIONES.....</b>			<b>77.209,49</b>

# PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	MEDICION	EUROS	ImpEURO
<b>CAPÍTULO 03 ESTRUCTURA</b>				
<b>03.01</b>	<b>Kg ACERO A-42b EN ESTRUCTURAS</b> Kg. Acero laminado A-42b, en perfiles para pilares y vigas y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo totalmente montado, según NTE-EAS/EAV y NBE/EA-95.			
		16.003,40	1,98	31.686,73
<b>03.02</b>	<b>MI ACERO A-42b EN CORREAS</b> Ml. Correas de perfil IPN-100, de acero A-42b			
		910,00	3,11	2.830,10
	<b>TOTAL CAPÍTULO 03 ESTRUCTURA.....</b>			<b>34.516,83</b>

# PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	MEDICION	EUROS	ImpEURO
--------	-------------	----------	-------	---------

## CAPÍTULO 04 CUBIERTA

<b>04.01</b>	<b>M2</b>	<b>CUB. PANEL TIPO SANDWICH+AISL.</b>		
--------------	-----------	---------------------------------------	--	--

M2. Cubierta panel tipo sandwich, formada por panel de 30 mm de espesor total conformado, con doble chapa de acero de 0,5 mm de espesor, de perfil nervado y con capa aislante de poliuretano, acabado en aluminio gofrado, sobre cualquier elemento estructural (no incluido este), i/p.p. de solapas, piezas especiales de remate, perfiles tapajuntas interiores, tornillos o ganchos de fijación, juntas... etc. y costes indirectos.

		995,00	39,04	38.844,80
--	--	--------	-------	-----------

	<b>TOTAL CAPÍTULO 04 CUBIERTA.....</b>			<b>38.844,80</b>
--	--	--	--	------------------

# PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	MEDICION	EUROS	ImpEURO
<b>CAPÍTULO 05 ALBAÑILERIA: CERRAMIENTO Y TABIQUERIA</b>				
<b>05.01</b>	<b>M2 FACHADAS EXTERIORES</b> M2. Cerramiento formado por panel sandwich acabado en aluminio, con aislamiento interior de poliuretano, cantos de PVC con junta aislante de neopreno, fijado mediante piezas especiales, i/ replanteo, aplomado, recibido de cercos, colocación de canalizaciones, recibido de cajas, elementos de remate, piezas especiales y limpieza.			
		797,55	229,79	183.269,01
<b>05.02</b>	<b>M2 PAREDES INTERIORES</b> M2. Pared de ladrillo hueco doble de 24x12x8 cm. recibido con mortero de cemento y arena de río 1/6, i/ replanteo, roturas, humedecido de las piezas y limpieza, s/NTE-PTL.			
		1.368,92	13,09	17.919,16
<b>05.03</b>	<b>M2 ENFOSCADO</b> M2. Enfoscado sin maestrear de 10 mm. de espesor en todas su superficie con mortero de cemento 1/6, i/p.p. de medios auxiliares con empleo de borriquetas o, en su caso, de pequeño andamiaje, así como distribución de material en tajo, s/NTE/RPE-5.			
		2.166,47	3,36	7.279,34
	<b>TOTAL CAPÍTULO 05 ALBAÑILERIA: CERRAMIENTO Y TABIQUERIA.....</b>			<b>208.467,51</b>

# PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	MEDICION	EUROS	ImpEURO
<b>CAPÍTULO 06 ALBAÑILERIA: SOLADOS Y ALICATADOS</b>				
<b>06.01</b>	<b>M2</b> <b>TECHO CONTINUO</b> M2. Falso techo acústico y resistente al 100% de humedad relativa de placas de lana de roca ROCKFON, modelo ARTIC 559 de 1200x600x15 mm. y canto recto, en color blanco, instalado sobre perfilera vista MOVITEC, serie 24 lacada en blanco MOVINORD, incluso parte proporcional de remates y elementos de suspensión y fijación, y cualquier tipo de medio auxiliar, completamente instalado, s/NTE-RTP-19.	94,97	17,83	1.693,32
<b>06.02</b>	<b>M2</b> <b>FALSO TECHO ESCAYOLA LISA</b> M2.Falso techo de placas de escayola lisa de 100x60 cm., recibida con esparto y pasta de escayola, i/repaso de juntas, limpieza, montaje, perfiles de sujeción y desmontaje de andamios, s/NTE-RTC-16, medido deduciendo huecos.	81,18	10,40	844,27
<b>06.03</b>	<b>M2</b> <b>SOLADO GRES ANTIDESLIZANTE 31x31 cm</b> M2. Solado de baldosa cerámica de gres antideslizante de 31x31 cm, con mortero de cemento y juntas con resina epoxi, i/piezas especiales, formación de ingletes, rejuntado, limpieza y p.p. de costes indirectos, s/NTE-RPA-3.	120,12	21,90	2.630,63
<b>06.04</b>	<b>M2</b> <b>PAV.PINTURA PLASTICA</b> M2. Revestimiento de pintura plástica de resinas epoxi, para la protección de pavimentos de hormigón, Mastertop 1210 de Halesa MBT.	872,95	13,41	11.706,26
<b>TOTAL CAPÍTULO 06 ALBAÑILERIA: SOLADOS Y ALICATADOS.....</b>				<b>16.874,48</b>

# PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	MEDICION	EUROS	ImpEURO
<b>CAPÍTULO 07 CARPINTERIA Y VIDRIERIA</b>				
<b>07.01</b>	<b>Ud PUERTA ENTRADA BLINDADA</b> Ud. Puerta de entrada blindada(3x2,150 m), con tablero plafonado de roble, para barnizar, incluso precerco de pino 110x35 mm., cerco visto macizo de roble 110x30 mm., embocadura exterior con rinconera de aglomerado rechapada de roble, tapajuntas lisos macizos de roble 90x15 mm. en ambas caras, bisagras de seguridad largas con rodamientos, cerradura de seguridad, tirador de latón pulido brillante y mirilla óptica de latón de gran ángulo gran angular, con plafón de latón pulido brillante, montada, incluso con p.p. de medios auxiliares.	1,00	657,37	657,37
<b>07.02</b>	<b>Ud PUERTA DE PASO LISA</b> Ud. Puerta de paso ciega, lisa hueca (CLH) de sapelly para barnizar, con cerco directo de sapelly macizo 70x50 mm., tapajuntas lisos de DM rechapados de sapelly 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, totalmente montada, incluso p.p. de medios auxiliares.	8,00	61,11	488,88
<b>07.03</b>	<b>Ud PUERTA DE PASO VIDRIERA</b> Ud. Puerta de paso vidriera de sapelly para barnizar, con cerco directo de sapelly macizo 70x50 mm., tapajuntas lisos de DM rechapados de sapelly 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, totalmente montada, incluso p.p. de medios auxiliares. Puerta en sala de reuniones, oficinas y despacho director.	3,00	63,80	191,40
<b>07.04</b>	<b>Ud PUERTA CORTAFUEGO</b> Ud. Puerta cortafuego , de doble hoja con doble chapa de acero, i/p.p. de aislamiento de fibra mineral, cerco tipo "Z" electrosoldado de 3 mm. de espesor, mecanismo de cierre semiatómico y herrajes de colgar y de seguridad, según CPI-96. Puerta en la entrada al obrador.	1,00	127,25	127,25
<b>07.05</b>	<b>M2 PUERTA ELEVACIÓN AUTOMÁTICA INT/EXT</b> M2. Puerta de elevación automática,con aislamiento de espuma de poliuretano y apertura interior y exterior, con hoja, marco y cerradura de máxima seguridad, alojada en carcasa de P.V.C. ignífugo y anclaje, i/ herrajes de colgar y seguridad. Colocadas en las distintas cámaras y zonas de acondicionamiento del producto	104,85	50,39	5.283,39
<b>07.06</b>	<b>M2 PUERTA ELEVACIÓN AUTOMÁTICA INT.</b> M2. Puerta de elevación automática,con aislamiento de espuma de poliuretano y apertura interior, con hoja, marco y cerradura de máxima seguridad, alojada en carcasa de P.V.C. ignífugo y anclaje, i/ herrajes de colgar y seguridad. Colocadas en las zonas de entrada de mat.primas, aditivos,etc y en las salidas de producto.	66,00	50,39	3.325,74
<b>07.07</b>	<b>Ud VENTANA CORREDERA ALUMINIO</b> Ud. Ventana corredera de aluminio lacado de 13 micras de espesor, con cerco de 50x35 mm., y 1x1 m. de tamaño, con carril para persiana, herrajes de colgar, p.p. de cerradura Tesa o similar y costes indirectos.	11,00	107,86	1.186,46



## PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	MEDICION	EUROS	ImpEURO
<b>07.08</b>	<b>Ud VENTANA ABATIBLE ALUMINIO</b> Ud. Ventana abatible de aluminio lacado, con cerco y dimensiones 0,35x0,35 m., herrajes de colgar, p.p. de cerradura Tesa o similar y costes indirectos. Se colocarán en los aseos y vestuarios.	4,00	115,00	460,00
<b>07.09</b>	<b>M2 CLIMALIT 4/6,8 ó 12/4</b> M2. Climalit con dos lunas incoloras de 4 mm. y cámara de aire de 6,8 ó 12 mm. con junta plástica, colocado sobre madera, aluminio o hierro y sellado con silicona incolora.	11,49	27,46	315,52
<b>07.10</b>	<b>M2 CONJUNTO PERSIANA ENROLLABLE</b> M2. Conjunto de persiana enrollable de lamas normales de aluminio lacadas en blanco, de 40 mm. de anchura, y cajón de aluminio, sistema compacto, completamente equipada con todos sus accesorios (carril reductor, eje, polea, cinta y recogedor), incluso con p.p. de guías y remates, montada, y con p.p. de medios auxiliares.	11,00	72,40	796,40
<b>TOTAL CAPÍTULO 07 CARPINTERIA Y VIDRIERIA.....</b>				<b>12.832,41</b>

# PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	MEDICION	EUROS	ImpEURO
<b>CAPÍTULO 08 PINTURA</b>				
<b>08.01</b>	<b>M2</b>	<b>PINTURA PLASTICA BLANCA</b>		
	M2. Pintura plástica lisa blanca PROCOLOR YUMBO PLUS o similar en paramentos verticales y horizontales, lavable dos manos, i/lijado y emplastecido. Se aplicará en la nave 2 de oficinas y en los pasillos.			
		629,39	4,82	3.033,66
	<b>TOTAL CAPÍTULO 08 PINTURA.....</b>			<b>3.033,66</b>

# PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	MEDICION	EUROS	ImpEURO
--------	-------------	----------	-------	---------

## CAPÍTULO 09 MAQUINARIA

### 09.01 Ud AMASADORA

- Equipada con dos motores. Pala y artesa motorizadas para conseguir un amasado perfectamente homogéneo.
- Marcha, paro e inversión de sentido de rotación de la pala por pulsadores.
- Tapa de plástico irrompible.
- Pala desmontable.
- Equipada con ruedas para su fácil desplazamiento.
- Cuadro eléctrico de seguridad a bajo voltaje.
- Completamente realizada en acero inoxidable.
- Variador electrónico de velocidad de pala.
- Protección térmica del motor.
- Características técnicas:
  - Capacidad artesa (litros): 250.
  - Capacidad carne (kg) (min/max): 50-200.
  - Peso aproximado (kg): 350.
  - Potencia: 1.5 CV (1.1 kW).
  - Dimensiones (mm): 400x650x610

1,00	2.750,00	2.750,00
------	----------	----------

### 09.02 Ud PICADORA

- Construida totalmente en acero inoxidable.
- Marcha-paro con pulsadores de seguridad.
- Cuadro eléctrico estanco a baja tensión.
- Sistema Enterprise 22/32/114 para corte sencillo (1 placa y una cuchilla) o Unger-3 A82/B98/D114 doble corte (2 placas y una cuchilla doble corte).
- Gran bandeja de alimentación con protector de manos CE.
- Maza empuje.
- Llave extractora sinfin.
- Máquina monofásica.
- Relé térmico.
- Característica técnicas:
  - Bancada al suelo.
  - Potencia motor: 2 CV (1.5 kW).
  - Diámetro placas (mm): 98.
  - Bandeja (litros): 23.
  - Producción horaria (kg/h): 600-700.
  - Peso (kg): 70.
  - Dimensiones (mm): 420x750x610.

1,00	4.220,00	4.220,00
------	----------	----------

### 09.03 Ud EMBUTIDORA

- Construida totalmente en acero inoxidable.
- Velocidad y presión de salida graduable para cualquier tipo de pasta.
- Motor protegido eléctrica y térmicamente.
- Grupo moto-bomba muy silencioso.
- Fondo cilindro inoxidable.
- Tapa y pistón en acero inoxidable 18/8.
- Ruedas + soporte antivuelco.
- Paro y marcha automático.
- Manómetro presión.
- Características técnicas:

# PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	MEDICION	EUROS	ImpEURO
	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Capacidad tolva (litros): 85.</li> <li>-Porcionado (g): 5-10000.</li> <li>-Porciones por minuto:190.</li> <li>-Producción horaria (kg): 800.</li> <li>-Motores trifásicos: 1.25 HP/230 V/ 50 Hz.</li> <li>-Motores monofásicos: 1.5 HP/230 V/ 50 Hz.</li> <li>-Dimensiones totales (mm): 650x620x1140.</li> <li>-Peso aproximado (kg): 198.</li> </ul>			
<b>09.04</b>	<p><b>Ud ATADORA-GRAPADORA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Accionamiento mediante aire comprimido</li> <li>· Posibilidad de modificar la longitud de hilo utilizado en cada tipo de sarta.</li> <li>· Características técnicas:</li> <li>-Rendimiento (sarta/min):120.</li> <li>-Conectada a red trifásica.</li> <li>-Potencia: 1.5 CV (1.1 kW).</li> <li>-Dimensiones (mm): 1200x1500x1200.</li> </ul>	1,00	8.100,00	8.100,00
<b>09.05</b>	<p><b>Ud ENVASADORA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Equipada con sistema de vacío.</li> <li>· Termosellado por tres lados.</li> <li>· Características técnicas:</li> <li>-Rendimiento (sarta/h): 600.</li> <li>-Potencia: 1.5 CV (1.1 kW).</li> <li>-Dimensiones (mm): 1500x1100x1500.</li> </ul>	1,00	5.500,00	5.500,00
<b>09.06</b>	<p><b>Ud ETIQUETADORA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Coloca las etiquetas en la cuerda de la sarta y no en la propia sarta, evitando así posibles contaminaciones.</li> <li>· Características técnicas:</li> <li>-Potencia: 3.0 CV (2.1 kW).</li> <li>-Dimensiones (mm): 1100x1700x2000.</li> </ul>	1,00	4.200,00	4.200,00
<b>09.07</b>	<p><b>Ud MESA PARA EMBUTIR</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Fabricada completamente en acero inoxidable liso.</li> <li>· Equipada con desagüe.</li> <li>· Pestaña de 20 mm en los bordes para evitar caída de producto.</li> <li>· Dimensiones (mm): 2200x1500x800.</li> </ul>	1,00	1.540,00	1.540,00
<b>09.08</b>	<p><b>Ud MESA DE TRABAJO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Fabricada completamente en acero inoxidable liso.</li> <li>· Pestaña de 10 mm en los bordes.</li> <li>· Dimensiones (mm): 3000x1500x800.</li> </ul>			
<b>09.09</b>	<p><b>Ud BASCULA INDUSTRIAL</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Capacidad para 1500 kg.</li> <li>· Consumo: 1.1 kW.</li> <li>· Dimensiones (mm): 2000x1500.</li> </ul>	1,00	400,00	400,00

# PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	MEDICION	EUROS	ImpEURO
09.10	<b>Ud BÁSCULA ELECTRÓNICA</b> · Capacidad para 20 kg. · Precisión: ± 1.5 g. · Consumo: 0.5 kW. · Dimensiones (mm): 350x350.	1,00	12.100,00	12.100,00
09.11	<b>Ud LAVAMANOS</b> · Pedal mezclador de agua fría y caliente. · Dimensiones exteriores (mm): 450x450x850. · Dimensiones de la cubeta (mm): 370x340x150.	1,00	2.950,00	2.950,00
09.12	<b>Ud LAVABOTAS Y SUELAS</b> · Fabricado en acero inoxidable. · Características técnicas: -Presión (bar): 3. -Potencia: 75 W. -Dimensiones (mm): 1000x1500.	1,00	350,00	350,00
09.13	<b>Ud DETECTOR DE METALES</b> Aro detector digital ceia modelo ths /g altísima sensibilidad a todos los metales magnéticos y no magnéticos, incluidos aceros inoxidables. elevada inmunidad a las interferencias ambientales. compensación automática del "efecto producto". frecuencias de trabajo controladas por cuarzo. autoaprendizaje de cada formato memorizable en programa. 250 diferentes productos memorizables. sensibilidad de detección superior a normativa iso 9001. Programación protegida por 5 niveles de password: operador / supervisor / ingeniero / operador de calidad / responsable de calidad. alarma acústica y óptica. auto-diagnóstico interno. ejecución totalmente inox con grado de protección ip65. contador interno de expulsiones para supervisor. tubo en material especial para industria cárnica (arnite). mecanizado para acoplamiento a embudidora, con roscas de acero inoxidable. soporte para detector y cuadro eléctrico, en acero inoxidable, con alarma acústica y visual. ruedas para traslado de la máquina Datos de instalación conexión rs232 para red local. entradas y salidas auxiliares disponibles para conexiones y controles externos. Alimentación: 220 v - 50-60 hz - 21 w. temperatura de trabajo: 0 - 70°C humedad: 0 - 95 %. nota: el tubo y el detector de metales son independientes para que las vibraciones de la embudidora no afecten a este.	1,00	1.100,00	1.100,00
	<b>TOTAL CAPÍTULO 09 MAQUINARIA.....</b>			<b>60.000,00</b>

**PRESUPUESTO**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	MEDICION	EUROS	ImpEURO
<b>CAPÍTULO 10 INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO</b>				
<b>CAPÍTULO 10 INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO</b>				
<b>10.1.</b>	<b>ML CANALON DE PVC</b>			
10.2.	El material de los canalones será el PVC y tendrán una pendiente del 1.5 %, para garantizar una velocidad adecuada de la conducción		22,00	90,00
			1980,00	
10.02	<b>Ud BAJANTES DE PVC</b>			
	Las bajantes también serán de PVC, y la norma exige que cada bajante recoja el agua de una distancia lineal no superior a 20 metros. tendran un D= 80mm		12,00	7,00
<b>10.3.1</b>	<b>Ud COLECTORES HORIZONTALES</b>			
	Las tuberías serán de PVC de sección circular, tendrán una pendiente del 3 % para garantizar una correcta evacuación del agua. Tendremos 9 en total, 2 de D= 125mm y 7 de D=150		22,00	9,00
<b>10.3.2</b>	<b>Ud ARQUETAS DE PLUVIALES PROVENIENTES DE LA CUBIERTA</b>			
	En todos los cruces o cambios de dirección habrá una arqueta de paso. Por cada lado de dicha arqueta sólo puede llegar un colector. Tendremos 9 en total, 2 de D= 125mm y dimensiones de 38x38cm, y 7 de D=150y dimensiones de 51x38cm		50,00	9,00
10.05	<b>Ud ARQUETAS DE PLUVIALES PROVENIENTES DE LA PARCELA</b>			
	Arquetas provistas de rejillas y conducciones de PVC con una pendiente del 1.5 %. Esta red es la encargada de evacuar las aguas de lluvia que caigan en la parcela pavimentada que rodea al edificio En total hay 10, 4 de dimensiones 38x26cm y con D= 100mm, otras 4 de dimensiones 51x51cm y con D= 200mm, 1 de dimensiones 63x51cm y con D= 250mm, y 1 de dimensiones 63x63cm y con D= 300mm		45,00	10,00
<b>10.4</b>	<b>Ud ARQUETAS RED FECAL</b>			
	Tubería de PVC con una pendiente del 3% tenemos 8 en total, 4 de dimensiones 38x26cm y diámetro de 100mm, 1 de dimensiones de 51x38 y D= 150mm, y 3 de dimensiones de 51x51 y D= 200mm		45,00	8,00
<b>10.5</b>	<b>Ud ARQUETAS DE AGUAS RESIDUALES</b>			
	La instalación constará de tuberías de PVC y arquetas sifónicas para evitar malos olores en la zona de proceso. Tanto las tuberías como el suelo de cada zona de proceso tendrán una pendiente del 1.5 %, suficiente para la retirada del agua. Consta de 29 tramos de diámetro de colector de salida de 150mm y dimensiones de 51x388cm		45,00	29,00
<b>TOTAL CAPÍTULO 10 INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO</b>			<b>.....11.632,02</b>	

# PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	MEDICION	EUROS	ImpEURO
<b>CAPÍTULO 11 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA</b>				
<b>11.01</b>	<b>MI TUBERIA PVC D=12 mm</b> Ml. Tubería PVC, D= 12 mm, colocada en instalaciones interiores para agua fría y caliente, con p.p. de accesorios de polisulfona, instalada y funcionando según normativa vigente y sin protección superficial.	43,00	5,43	233,49
<b>11.02</b>	<b>MI TUBERIA PVC D=16 mm</b> Tubería PVC, D= 16 mm, colocada en instalaciones interiores para agua fría y caliente, con p.p. de accesorios de polisulfona, instalada y funcionando según normativa vigente y sin protección superficial.	20,10	5,43	109,14
<b>11.03</b>	<b>MI TUBERIA PVC D=20 mm</b> Ml. Tubería PVC, D= 20 mm, colocada en instalaciones interiores para agua fría y caliente, con p.p. de accesorios de polisulfona, instalada y funcionando según normativa vigente y sin protección superficial.	20,87	6,12	127,72
<b>11.04</b>	<b>MI TUBERIA PVC D=25 mm</b> Ml. Tubería PVC, D= 25 mm, colocada en instalaciones interiores para agua fría y caliente, con p.p. de accesorios de polisulfona, instalada y funcionando según normativa vigente y sin protección superficial.	15,36	6,72	103,22
<b>11.05</b>	<b>MI TUBERIA PVC D=32mm</b> Ml. Tubería PVC, D= 32 mm, colocada en instalaciones interiores para agua fría y caliente, con p.p. de accesorios de polisulfona, instalada y funcionando según normativa vigente y sin protección superficial.	6,71	7,12	47,78
<b>11.06</b>	<b>MI TUBERIA PVC D=40 mm</b> Ml. Tubería PVC, D= 40 mm, colocada en instalaciones interiores para agua fría y caliente, con p.p. de accesorios de polisulfona, instalada y funcionando según normativa vigente y sin protección superficial.	38,58	7,69	296,68
<b>11.07</b>	<b>MI TUBERIA PVC D=50 mm</b> Ml. Tubería PVC, D= 50 mm, colocada en instalaciones interiores para agua fría y caliente, con p.p. de accesorios de polisulfona, instalada y funcionando según normativa vigente y sin protección superficial.	5,37	8,26	44,36
<b>11.08</b>	<b>MI TUBERIA PVC D=63 mm</b>			

# PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	MEDICION	EUROS	ImpEURO
	Ml. Tubería PVC, D= 63 mm, colocada en instalaciones interiores para agua fría y caliente, con p.p. de accesorios de polisulfona, instalada y funcionando según normativa vigente y sin protección superficial.			
11.09	<b>MI TUBERIA PVC D=75 mm</b> Ml. Tubería PVC, D= 75 mm, colocada en instalaciones interiores para agua fría y caliente, con p.p. de accesorios de polisulfona, instalada y funcionando según normativa vigente y sin protección superficial.	61,65	8,72	537,59
11.10	<b>Ud VALVULA RETENCIÓN 2 1/2"</b> Ud. Suministro y colocación de válvula de retención, de 2 1/2". Cuerpo de latón y elementos internos de bronce. Serie "Alarma"	36,01	9,29	334,53
11.11	<b>Ud VALVULA DE CORTE 2 1/2"</b> Ud. Suministro y colocación de válvula de corte de 2 1/2". Cuerpo de acero inoxidable y elementos internos de acero inoxidable. Serie"Compuerta estándar".	1,00	47,89	47,8
11.12	<b>Ud VALVULA DE CORTE 2"</b> Ud. Suministro y colocación de válvula de corte de 2". Cuerpo de acero inoxidable y elementos internos de acero inoxidable. Serie"Compuerta estándar".	2,00	47,25	94,50
11.13	<b>Ud GRIFOS AGUA FRIA</b> Ud. Grifo de latón de 1/2", totalmente instalado.	50,00	46,49	2.324,50
11.14	<b>Ud GRIFOS AGUA CALIENTE</b> Ud. Grifo de latón de 1/2", totalmente instalado.	18,00	8,74	157,32
11.15	<b>Ud FLUXOR Q=1,25l/s</b> Ud. Fluxor de caudal Q=1,25 l/s, totalmente instalado.	13,00	8,74	113,62
11.16	<b>Ud CONTADOR GENERAL</b> Ud. Suministro e instalación de contador de agua, incluso p.p. de llaves de esfera, grifo de prueba de latón de 1/2", válvula antirretorno y piezas especiales, totalmente montado y en perfecto funcionamiento.	15,00	12,88	193,20
		1,00	72,55	72,55
<b>TOTAL CAPÍTULO 11 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA.....</b>				<b>4.838,09</b>



# PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	MEDICION	EUROS	ImpEURO
<b>CAPÍTULO 12 INSTALACIÓN FRIGORÍFICA</b>				
<b>12.01</b>	<b>Ud EQUIPO KBA-25-RTNE</b> Ud. Equipo marca KEYFROST, modelo KBA-25-RTNE, tipo MONOBLOC MOCHILA, de compresor trifásico,. Potencia del compresor 1,2 C.V. y gas refrigerante R-404A. Margen de temperatura -5 a 10°C . Grado de humedad normal.			
		9,00	2.614,13	23.527,17
<b>12.02</b>	<b>Ud EQUIPO KBA-32-RTNE</b> Ud. Equipo marca KEYFROST, modelo KBA-32-RTNE, tipo MONOBLOC MOCHILA, de compresor trifásico,. Potencia del compresor 1,5 C.V. y gas refrigerante R-404A. Margen de temperatura -5 a 10°C . Grado de humedad normal.			
		8,00	2.806,03	22.448,24
<b>12.03</b>	<b>Ud EQUIPO KBA-35-RTNE</b> Ud. Equipo marca KEYFROST, modelo KBA-32-RTNE, tipo MONOBLOC MOCHILA, de compresor trifásico,. Potencia del compresor 2 C.V. y gas refrigerante R-404A. Margen de temperatura -5 a 10°C . Grado de humedad normal.			
		1,00	2.927,23	2.927,23
	<b>TOTAL CAPÍTULO 12 INSTALACIÓN FRIGORIFICA.....</b>			<b>48.902,64</b>

# PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	MEDICION	EUROS	ImpEURO
<b>CAPÍTULO 13 INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD</b>				
<b>13.01</b>	<b>MI CIRC.ELECTRICO 3x50/35 mm2 (750V)</b> Ml. Circuito eléctrico, realizado con cable PVC empotrado bajo tubo flexible de PVC D=32mm para una tensión nominal de 750 V.			
		10,99	4,58	50,33
<b>13.02</b>	<b>MI CIRC.ELECTRICO 3X25/16 mm2 (750V)</b> Ml. Circuito eléctrico, realizado con cable PVC empotrado bajo tubo flexible de PVC D=20mm para una tensión nominal de 750 V.			
		25,70	4,47	114,88
<b>13.03</b>	<b>MI CIRC.ELECTRICO 4x10 mm2 (750V)</b> Ml. Circuito eléctrico, realizado con cable PVC empotrado bajo tubo flexible de PVC D=32mm para una tensión nominal de 750 V.			
		0,15	4,58	0,69
<b>13.04</b>	<b>MI CIRC.ELECTRICO 4x2,5 mm2(750V)</b> Ml. Circuito eléctrico, realizado con cable PVC empotrado bajo tubo flexible de PVC D=20mm para una tensión nominal de 750 V.			
		221,70	4,47	991,00
<b>13.05</b>	<b>MI CIRC.ELECTRICO 4x6 mm2 (750v)</b> Ml. Circuito eléctrico, realizado con cable PVC empotrado bajo tubo flexible de PVC D=25mm para una tensión nominal de 750 V.			
		18,54	4,52	83,80
<b>13.06</b>	<b>MI CIRC.ELECTRICO 4x4 mm2(750V)</b> Ml. Circuito eléctrico, realizado con cable PVC empotrado bajo tubo flexible de PVC D=20mm para una tensión nominal de 750 V.			
		2,01	4,47	8,98
<b>13.07</b>	<b>MI CIRC.ELECTRICO 4x1,5 mm2(750V)</b> Ml. Circuito eléctrico, realizado con cable PVC empotrado bajo tubo flexible de PVC D=16mm para una tensión nominal de 750 V.			
		395,94	4,37	1.730,26
<b>13.08</b>	<b>Ud PUNTO DE LUZ</b> Ud. Punto luz sencillo realizado en tubo PVC corrugado de D=13/gp. 5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 1,5 mm2., incluido, caja registro, caja mecanismo universal con tornillo, interruptor unipolar JUNG-CD 501 U con tecla JUNG CD 590 y marco respectivo, totalmente montado e instalado.			
		97,00	17,19	1.667,4
<b>13.09</b>	<b>Ud LAMPARA HALOGENA 220 V, 75 W</b>			

## PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	MEDICION	EUROS	ImpEURO
	Ud. Lámpara halógena de 220V y 75 W, con un diámetro de 8 cm.	14,00	27,42	383,88
<b>13.10</b>	<b>Ud TOMA TIERRA (PICA)</b> Ud. Toma tierra con pica cobrizada de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre desnudo de 1x35 mm2. conexionado mediante soldadura aluminotérmica.	1,00	42,66	42,66
<b>13.11</b>	<b>Ud INTERRUPTOR JUNG-CD 500</b> Ud. Punto interruptor realizado en tubo PVC corrugado de D=13/gp.5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 1,5 mm2., incluido caja registro, caja mecanismo universal con tornillo, interruptor JUNG-CD 500 con tecla JUNG CD 595 y marco respectivo, totalmente montado e instalado.	23,00	42,98	988,54
<b>13.12</b>	<b>Ud CAJA DISTRIBUCIÓN</b> Ud. Caja de distribución, formado por una caja doble aislamiento con puerta y de empotrar 36 elementos, incluido regleta Omega, interruptor diferencial de 40A/4p/30mA, interruptor diferencial de 40A/2p/30mA, así como puentes de cableado totalmente conexionado.	13,00	322,70	4.195,10
	<b>TOTAL CAPÍTULO 13 INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD.....</b>			<b>10.257,55</b>

# PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	MEDICION	EUROS	ImpEURO
<b>CAPÍTULO 14 INST. DE PROTECC. CONTRA INCENDIOS</b>				
<b>14.01</b>	<b>Ud PULSADOR DE ALARMA</b> Ud. Pulsador de alarma con piloto indicador de acción con led para situación sobre las puertas, totalmente instalado, i/p.p. tubo y cableado, conexionado y probado.			
		9,00	46,50	418,50
<b>14.02</b>	<b>Ud SEÑAL LUMINOSA DE SALIDA</b> Ud. Señal luminosa para indicación de las salidas, direcciones, salidas de emergencia... de 297x148mm por una cara en pvc rígido de 2mm de espesor, totalmente montada.			
		12,00	11,74	140,88
<b>14.03</b>	<b>Ud EXTINTOR POLVO AB(CONVENCIONAL)</b> Ud. Extintor de polvo AB con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado.Certificado por AENOR.			
		8,00	44,87	358,96
<b>14.04</b>	<b>Ud EXTINTOR C02 ó NIEVE CARBÓNICA</b> Ud. Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado. Colocación en el cuarto del cuadro eléctrico.			
		1,00	110,07	110,07
<b>TOTAL CAPÍTULO 14 INST.DE PROTECC. CONTRA INCENDIOS.....</b>				<b>1.028,41</b>

# PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	MEDICION	EUROS	ImpEURO
--------	-------------	----------	-------	---------

## CAPÍTULO 15 DEPURACION DE AGUAS RESIDUALES

### 15.01 UD SISTEMA DEPURACIÓN POR FANGOS ACTIVOS

Ud. Sistema de depuración mediante Fangos Activos, formado por tanque de homogeneización (3x3x2 m), tanque de decantación-flotación (3x3x2 m), tratamiento biológico (3x6x2 m) y zona de decantación secundaria (3x3x2 m)

1,00	26.500,00	26.500,00
------	-----------	-----------

<b>TOTAL CAPÍTULO 15 DEPURACION DE AGUAS RESIDUALES.....</b>	<b>26.500,00</b>
--	------------------

# PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	MEDICION	EUROS	ImpEURO
<b>CAPÍTULO 16 VARIOS</b>				
<b>16.01</b>	<b>Ud TOMA TELEFONO JUNG-CD 500</b> Ud. Toma para teléfono, realizada con canalización de PVC corrugado de D=13 incluido guía de alambre galvanizado, caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, toma teléfono JUNG-569-1 UA, así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.			
		1,00	14,72	14,72
<b>16.02</b>	<b>Ud DOSIFICADOR DE JABÓN UNIVERSAL</b> Ud. Dosificador de jabón universal con válvula antigoteo en plástico fumé y tapa ABS blanco, de 1 litro de capacidad, instalado.			
		4,00	16,83	67,32
<b>16.03</b>	<b>Ud BANCO POLIPROPILENO PARA 2 PERSONAS</b> Ud. Banco de polipropileno para 2 personas con soportes metalicos, colocado.			
		1,00	123,54	123,54
<b>16.04</b>	<b>Ud BOTIQUIN</b> Ud. Botiquín instalado.			
		1,00	22,50	22,50
	<b>TOTAL CAPÍTULO 16 VARIOS.....</b>			<b>228,08</b>
	<b>TOTAL.....</b>		<b>563.104,52€</b>	

# PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	MEDICION	EUROS	ImpEURO
--------	-------------	----------	-------	---------

# RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS
1	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	15.728,55
2	CIMENTACIONES.....	77.209,49
3	ESTRUCTURA.....	34.516,83
4	CUBIERTA.....	38.844,80
5	ALBAÑILERIA: CERRAMIENTO Y TABIQUERIA.....	208.467,51
6	ALBAÑILERIA: SOLADOS Y ALICATADOS.....	16.874,48
7	CARPINTERIA Y VIDRIERIA.....	12.832,41
8	PINTURA.....	3.033,66
9	MAQUINARIA.....	60000,00
10	INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO.....	11.632,02
11	INSTALACIÓN DE FONTANERÍA.....	4.838,09
12	INSTALACIÓN FRIGORIFICA.....	48.902,64
13	INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD.....	10.257,55
14	INST.DE PROTECC. CONTRA INCENDIOS.....	1.028,41
15	DEPURACION DE AGUAS RESIDUALES.....	26.500,00
16	VARIOS.....	228,08
	<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>563.104,52</b>
	13,00 % Gastos generales.....	73.203,59
	6,00 % Beneficio industrial.....	33.786,27
	Suma de Gastos Generales más Beneficio Industrial	106.989,86
	21,00 % I.V.A.....	140719,198
	<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b>	<b>810.814,199</b>
	<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>	<b>810.814,199</b>

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de OCHOCIENTOS DIEZ MIL OCHOCIENTOS CATORCE EUROS CON CIENTO NOVENTA Y NUEVE CENTIMOS

Los Arcos, 21 de mayo de 2021

Fdo. Edurne Alonso Galar  
Alumna del Grado en Industrias Agrarias y Alimentarias  
Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Industrias Agrarias y Alimentarias



