



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

**Proyecto de industria de productos cárnicos
de V gama de conejo en el polígono La Mora,
en el término municipal de La Cistérniga,
Valladolid**

Alumno: David Labrado Ortega

**Tutor: Ignacio Nevares Dominguez
Cotutor: Jesus Angel Baró**

Septiembre de 2015

DOCUMENTO I. MEMORIA

Alumno: David Labrado Ortega

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

Titulación de: Grado en Ingeniería de Industrias Agrarias y Alimentarias

ÍNDICE DOCUMENTO I. MEMORIA

1 Introducción.	1
2 Objeto de proyecto	1
3 Agentes	2
4 Naturaleza del proyecto	2
5 Emplazamiento	3
5.1 Ubicación	3
6 Antecedentes	5
6.1 Motivación del proyecto	5
6.2 Estudio de Mercado	6
6.2.1 La carne de Conejo	6
6.2.2 La población española. Tarjet del producto	7
6.2.3 Propiedades de la carne de conejo	9
6.2.4 Competencia en España	11
7 Bases del proyecto	11
7.1 Promotor	11
7.2 Condicionantes	12
7.2.1 Condicionantes legales	12
7.2.2 Condicionantes ambientales	13
7.3 Situación actual	14
8 Justificación de la solución adoptada	16
9 Ingeniería del Proyecto	18
9.1 Ingeniería del proceso	18
9.1.1 Línea de secado	20
9.1.2 Línea de enlatado	20

9.1.3 Horneados a vacío	21
9.2 Ingeniería de las obras	22
9.2.1 Dimensiones	22
9.2.2 Definición de las obras y elementos de construcción	22
9.2.3 Diseño interior de la nave	23
9.2.4 Identificación de las áreas y maquinaria necesaria	25
9.2.5 Instalaciones	26
10 Memoria constructiva	29
10.1 Método de cálculo	29
11 Cumplimiento del CTE	30
11.1 Documento básico-SE: Seguridad estructural	31
11.2 Documento básico- SI: Seguridad en caso de incendio	31
11.3 Documento básico SUA: Seguridad de utilización y accesibilidad	32
11.4 Documento básico- HS: Salubridad	32
11.5 Documento básico-HR: Protección contra el ruido	33
11.6 Documento básico-HE: Ahorro de energía	34
12 Programación de las obras	34
13 Puesta en marcha de las obras	35
14 Estudio económico	36
15 Resumen del presupuesto	37

1 INTRODUCCIÓN.

El presente proyecto se redacta con carácter de Trabajo Profesional de Fin de Carrera, para la obtención por parte de quien lo suscribe del título de Ingeniero de Industrias Agrarias y Alimentarias, y según el deseo de un Promotor, que ha encargado la redacción de un "Proyecto de industria de productos cárnicos de V gama de conejo en el polígono La Mora, en el término municipal de la Cistérniga, (Valladolid)".

En los documentos que se presentan a continuación, se recogen todos los datos y características que han sido obtenidos como resultado de los estudios y cálculos desarrollados en los correspondientes anejos, y que permiten marcar las líneas directrices para la materialización de las obras e instalaciones que se proyectan.

El proyecto consta de los documentos siguientes:

- Memoria y anejos
- Planos
- Pliego de condiciones
- Mediciones
- Presupuestos

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 a la industria.

Asimismo, se pretende proyectar una industria moderna, eficiente, basada en la elevada calidad de los productos elaborados, el respeto por el medio ambiente y la calidad de vida de nuestros empleados, y que trate de reproducir de manera controlada y mecanizada los sistemas de producción tradicionales utilizando la más alta tecnología de procesado y los métodos que mejor tratan el producto para tener un producto final de mejor calidad.

2 OBJETO DE PROYECTO

El presente proyecto tiene como objetivo definir los procesos a realizar durante el funcionamiento de la planta de procesado de carne de conejo con capacidad para 4700 kilos de conejo a la semana, así como definir y justificar, técnica y económicamente, las obras e instalaciones necesarias para que pueda desarrollarse dicha actividad.

El presente proyecto ha de servir como documento administrativo para su presentación ante los organismos competentes, al objeto de recabar de los mismos las ayudas financieras necesarias para su ejecución, en lo que respecta a subvenciones de fondo perdido.

También servirá como base para la ejecución y dirección de las obras.

3 AGENTES

Los agentes encargados de llevar a cabo la ejecución del presente proyecto son:

- *Agentes de la formulación.*

El promotor será La empresa HERMI S.L. y el encargado de redactar el proyecto David Labrado Ortega

- *Agentes de la ejecución*

La dirección de obras se llevará a cabo por el formulador del proyecto, que junto con el promotor escogerán a los contratistas, tanto para las obras así como para las instalaciones, que se encargarán los agentes suministradores de los inputs necesarios para la ejecución del proyecto

- *Agentes de la gestión de la Industria*

El agente encargado de la gestión de todo lo relacionado con la Industria, será el promotor.

- *Agentes de evaluación*

Son aquellos que dan resultados, así como del control del seguimiento del proyecto de lo que también se encargará el promotor

4 NATURALEZA DEL PROYECTO

El presente proyecto definirá las necesidades y presupuesto de una industria de platos preparados de conejo, que transformará 5000 kg de conejo a la semana, en forma de platos precocinados y carne desecada.

La nave proyectada tiene una sola planta de superficie rectangular de 750 m² contenida en una parcela de 5090 m². En dicha nave se situará tanto la planta de producción, como las zonas correspondientes a oficinas, aseos y vestuarios, y áreas descanso.

5 EMPLAZAMIENTO

5.1 UBICACIÓN

La localización de la industria será en el municipio de La Cistérniga, pueblo natal del proyectista, en la provincia de Valladolid. La industria se instalará en el polígono La Mora, en la parcela 9, de 5.090 m². Es una parcela de suelo urbano perteneciente a la fase II. El polígono se encuentra a un kilómetro del municipio.

La Cistérniga es un pequeño pueblo, joven, que se encuentra a 7 km de Valladolid.

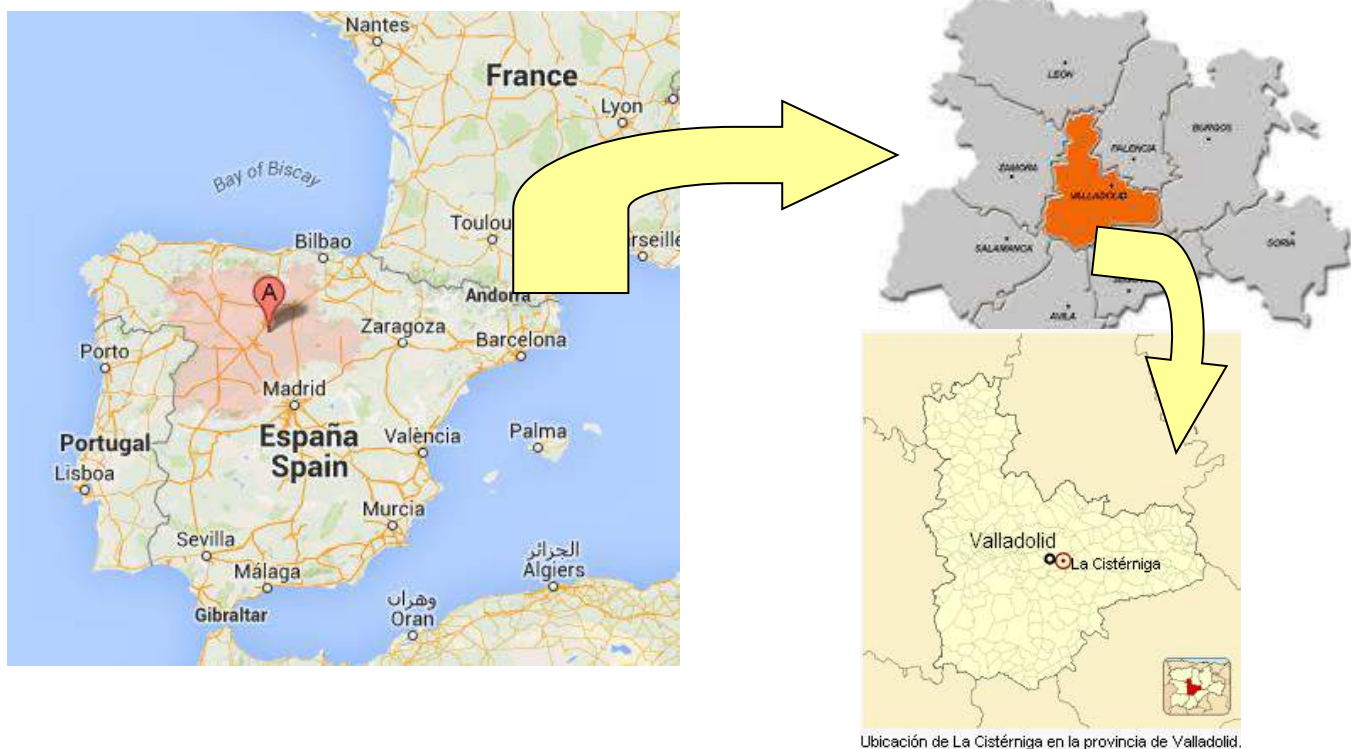


Figura 1: Ubicación



Figura 2: Ampliación de la Ubicación

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE 0468802UM6006N0001HM		
DATOS DEL INMUEBLE		
LOCALIZACIÓN: LG SECTOR INDUSTRIAL SUBIO PARC 9 47193 LA CISTERNIGA (VALLADOLID)		
USO LOCAL PRINCIPAL: Suelo sin edificar	AÑO CONSTRUCCIÓN: --	
COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN: 100,000000	SUPERFICIE CONSTRUIDA (m ²): --	
DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE		
SITUACIÓN: LG SECTOR INDUSTRIAL PARC 9 LA CISTERNIGA (VALLADOLID)		
SUPERFICIE CONSTRUIDA (m ²): --	SUPERFICIE PUESTA (m ²): 5.090	TIPO DE FINCA: Suelo sin edificar

BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA URBANA
Municipio de LA CISTERNIGA Provincia de VALLADOLID
INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/1500

6 ANTECEDENTES

6.1 MOTIVACIÓN DEL PROYECTO

Es iniciativa del promotor añadir un valor añadido al producto fresco que él comercializa, y aprovechar la creciente demanda de productos listos para calentar y consumir, ya que la población cada vez tiene menos tiempo para cocinar y elaborar sus propios platos. Las autoridades e instituciones promueven una dieta saludable y el conejo es una carne magra recomendada en el consumo de la dieta mediterránea.

Este proyecto se ha promovido con el fin de suponer un proyecto piloto para evaluar la viabilidad financiera de un proyecto basado en la V gama y realizar un proyecto de características mayores.

Para este fin se dispone de una parcela en terreno industrial en el Polígono Industrial La Cistérniga, (Valladolid), en el cuál se encuentra el matadero de conejos que abastecerá de materia prima a la planta de procesado.

La Cistérniga es un pequeño pueblo del alfoz de Valladolid. Tiene 8578 habitantes censados en 2013. Tiene comunicación a través de la empresa de transportes AUVASA desde la ciudad hasta el municipio, incluido en polígono industrial en el que se encuentra la industria.

El presente proyecto nace del entusiasmo del proyectista por dar una salida laboral a sus estudios, y contribuir al desarrollo de su municipio natal, el cual posee su propio polígono, pero con escasa presencia de industria alimentaria.

Como mayor conocedor de las características de la presente industria y el proceso que en ella se realiza, se presenta como perfecto candidato para dirigir la misma, ya que el entusiasmo y la ilusión puestos en este proyecto trascienden lo puramente académico.

En un esfuerzo por construir una sociedad mejor, y más saludable, este proyecto reúne las características perfectas para ser un proyecto rentable y sostenible a largo plazo.

6.2 ESTUDIO DE MERCADO

6.2.1 La carne de Conejo

Para la creación de una industria alimentaria es fundamental desarrollar un estudio de mercado con el fin de estudiar la salida comercial de los productos que vamos a producir.

Conocer la situación del mercado de las materias primas y la competencia en los productos que se procesan es fundamental para conocer la viabilidad económica del proyecto.

En este proyecto la materia prima fundamental es el conejo.

La mayor parte de los gastos por materia prima son la carne de conejo, por lo que la variación en los precios de esta materia prima es fundamental en el desarrollo de la vida útil de nuestro proyecto.

La carne de conejo tiene un mercado de precios muy variable, en el que los precios suben y bajan en porcentajes muy altos. Esto ha provocado que las pequeñas granjas cunícolas hayan ido desapareciendo, dando lugar a un modelo más industrial y de explotaciones más grandes, en las que las variaciones de precios no provocan pérdidas muy significativas.

Actualmente la empresa promotora del proyecto es la que suministra la carne de conejo a la Industria. Esta empresa sigue un modelo en el que el propio matadero interviene en la cría y el control de los conejos vivos, lo que le permite asegurar la calidad de su carne.

Según el panel de consumo alimentario del 2013 el consumo de carne de conejo aumentó un 6,3 % con respecto al año anterior.

Carne Fresca	-0,4%
Vacuno	-4,5%
Pollo	-1,2%
Cerdo	+0,8%
Ovino/Caprino	-1,6%
Conejo	+6,3%
Otras Carnes Frescas	+4,4%
Pavo	+9,1%
Carne Congelada	-1,7%
Carne Trasformada	+0,9%

Además si analizamos los datos del Observatorio del Consumo y la Distribución Alimentaria de ministerio de Agricultura, alimentación y medio ambiente obtenemos los siguientes datos acerca del consumo de carne de conejo:

- El consumo se centra en franjas de edad entre 22-45 y más de 66 años.
- El consumidor tipo son jubilados, parejas sin hijos y familias monoparentales y los jóvenes lo que menos.
- Cyl, Cataluña o Navarra son las comunidades donde más se consume la carne de este animal y Extremadura o Canarias donde menos.
- 7 de cada 10 personas afirman que tomarían carne de conejo para perder peso.
- 45,5 % lo consume al ajillo y 28,8 % asado.

Estos datos han sido muy relevantes a la hora de elegir desarrollar un producto u otro.

Para lanzar al mercado un producto hay que estudiar cual va a ser el consumidor objetivo del mismo. Analizar la acogida de ese producto y cuál es el mercado actual.

6.2.2 La población española. Tarjet del producto

El producto obtenido en la planta tiene un tarjet claro: Personas que quieran cuidar su dieta y su salud, y que de manera fácil y rápida puedan tener un plato de calidad en la mesa.

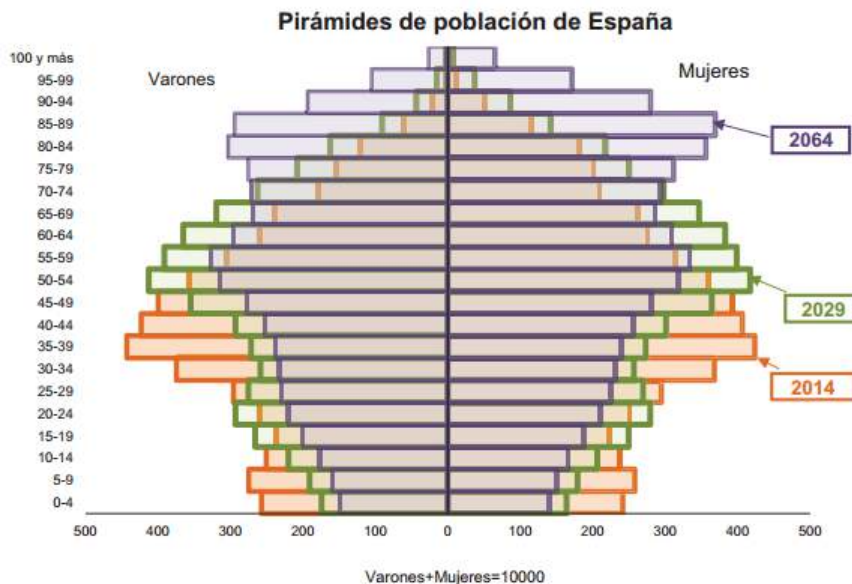
Estos clientes son fundamentalmente personas mayores, con problemas de hipertensión, colesterol o problemas cardiovasculares.

El jerky rabbit está orientado a personas con alto poder adquisitivo y para deportistas que puedan encontrar una fuente de proteínas de alta calidad como complemento a su dieta.

Al analizar los datos del INE observamos algunos puntos que son favorables para nuestra industria:

Según la nota de prensa del INE del 28 de Octubre de 2014,

- El porcentaje de población mayor de 65 años, que actualmente se sitúa en el 18,2% pasaría a ser el 24,9% en 2029 y del 38,7% en 2064
- De seguir en la línea actual, la población se incrementaría en la mitad superior de la pirámide de población. De hecho, todos los grupos de edad a partir de los 70 años experimentarían un crecimiento de efectivos. En concreto, dentro de 15 años en España residirían 11,3 millones de personas mayores de 64 años, 2,9 millones más que en la actualidad (un 34,1%). Y esta cifra se incrementaría hasta 15,8 millones de personas (un 87,5% más) en 50 años.



Como vemos en las pirámides poblacionales, en 2029 la mayor concentración de personas estarán entre los 40 y 69 años, lo cual aumenta la cuota de mercado de nuestro producto.

Y es que además, la industria solo está dedicada, en principio, a la carne de conejo, ya que en una búsqueda por contribuir, por parte de la empresa en una mayor calidad de vida de las personas que la rodean, se ha tratado de obtener un producto rico y a la vez saludable, libre de aditivos y con las mejores características.

6.2.3 Propiedades de la carne de conejo

Sin duda las cualidades de la carne de conejo son beneficiosas para la salud, el informe del *magrama* acerca de sus propiedades son las siguientes:

La carne de conejo tiene un considerable valor nutricional. Su componente mayoritario es el agua y le sigue la proteína de gran importancia, tanto desde el punto de vista de su cantidad —superior al de la media del grupo de carnes— como de su calidad, reflejada en un elevado valor biológico. Siendo su aminoácido principal la lisina, fundamental para el crecimiento. El conejo se puede considerar una carne magra ya que el porcentaje de lípidos de su composición es inferior al 5%. En la grasa del animal están presentes ácidos grasos insaturados, especialmente monoinsaturados, y un porcentaje, algo menor del 50% de los lípidos totales, de ácidos grasos saturados. Este hecho es contrario a la idea tan difundida de que todas las grasas animales poseen mayoritariamente ácidos grasos saturados.

El conejo es fuente de vitaminas hidrosolubles del grupo B y destaca por su aporte de minerales como hierro y cinc de alta biodisponibilidad, magnesio, potasio, fósforo, selenio, entre otros. El bajo contenido en sodio junto con el considerable aporte de potasio puede otorgar a esta carne un papel positivo en la prevención y control de la hipertensión. El hecho de que el conejo tenga poca grasa y su carne presente fácil digestibilidad, hace que su consumo sea muy adecuado en personas con un aparato digestivo delicado. Las actuales recomendaciones nutricionales, aconsejan el consumo de 3 a 4 raciones a la semana de carnes magras, alternando el consumo entre distintos tipos, entre los que está, sin duda, el conejo

Composición nutricional

	Por 100 g de porción comestible	Por ración (230 g)	Recomendaciones día-hombres	Recomendaciones día-mujeres
Energía (Kcal)	133	199	3.000	2.300
Proteínas (g)	23	34,4	54	41
Lípidos totales (g)	4,6	6,9	100-117	77-89
AG saturados (g)	1,55	2,32	23-27	18-20
AG monoinsaturados (g)	1,09	1,63	67	51
AG poliinsaturados (g)	0,92	1,38	17	13
ω-3 (g)*	0,233	0,348	3,3-6,6	2,6-5,1
C18:2 Linoleico (ω-6) (g)	0,662	0,990	10	8
Coolesterol (mg/1000 kcal)	71	106	<300	<230
Hidratos de carbono (g)	0	0	375-413	288-316
Fibra (g)	0	0	>35	>25
Agua (g)	72,4	108	2.500	2.000
Calcio (mg)	22	32,9	1.000	1.000
Hierro (mg)	1	1,5	10	18
Yodo (µg)	—	—	140	110
Magnesio (mg)	25	37,4	350	330
Zinc (mg)	1,4	2,1	15	15
Sodio (mg)	67	100	<2.000	<2.000
Potasio (mg)	360	538	3.500	3.500
Fósforo (mg)	220	329	700	700
Selenio (µg)	17	25,4	70	55
Tiamina (mg)	0,1	0,15	1,2	0,9
Riboflavina (mg)	0,19	0,28	1,8	1,4
Equivalentes niacina (mg)	12,5	18,7	20	15
Vitamina B₆ (mg)	0,5	0,75	1,8	1,6
Folatos (µg)	5	7,5	400	400
Vitamina B₁₂ (µg)	10	15,0	2	2
Vitamina C (mg)	—	—	60	60
Vitamina A: Eq. Retinol (µg)	—	—	1.000	800
Vitamina D (µg)	—	—	15	15
Vitamina E (mg)	0,13	0,2	12	12

Estos datos hacen a la carne de conejo muy recomendable para:

- Niños
- Adolescentes
- Deportistas
- Personas mayores
- Personas con sobrepeso y obesidad
- Personas con dietas hipocalóricas
- Personas con hipertensión arterial
- Personas con hipercolesterolemia e hiperuricemia o gota.

Según datos de la Sociedad Española de Hipertensión-Liga Española para la Lucha contra la Hipertensión Arterial (SEH-LELHA), casi 14 millones de personas en España padece hipertensión arterial, lo que representa algo más del 40% de la población general adulta.

Según los datos ofrecidos por la OCDE En España la tasa de adultos obesos supera la media ya que uno de cada 6 adultos es obeso, y más de 1 de cada 2 tiene sobrepeso. Por lo que nuestro producto es totalmente adecuado a la situación actual española.

6.2.4 Competencia en España

Actualmente el mercado de platos preparados está ocupado por grandes multinacionales, o grandes alianzas como la colaboración entre *Fleury- Michon* y *Martinez Llorente* para ser el interproveedor de Mercadona o empresas de la propia comunidad como *Cascajares*.

Sin embargo estas grandes empresas no son competencia directa, pues no trabajan con la misma materia prima.

En el mercado español sólo se ha hallado una empresa dedicada a la transformación de carne de conejo. Es una pequeña empresa familiar que distribuye platos preparados de conejo y “Jamón de conejo”.

Esta es una de las principales empresas en competencia. Comercializan su producto en tiendas especializadas y en alguna cadena de supermercados en la sección de Delicatessen.

Respecto a los snacks de conejo, recientemente se ha creado una empresa dedicada a producir *Kudu Biltong*, el producto en sí es igual que el Jerky beef, o el jerky rabbit que se va a elaborar en la industria.

Elabora tiras secas de carne de ternera con un tarjet claramente idéntico al de nuestro producto, sin embargo las propiedades de la carne de ternera no son comparables a las del conejo.

Es la primera empresa que produce y distribuye este producto en España, por lo que el mercado de este tipo de productos comienza a adentrarse en nuestro país.

En otros países como EEUU, Holanda o Sudáfrica son grandes consumidores de Jerky y Biltong.

7 BASES DEL PROYECTO

7.1 PROMOTOR

El promotor del proyecto es la misma empresa que posee el matadero de conejos del polígono La Mora.

El promotor decide construir esta industria con el fin de dar un valor añadido al producto que comercializan, así como mayor disponibilidad y variabilidad de la carne de conejo en el mercado, que actualmente se limita a canales enteras o troceadas, y en pocos comercios ya comercializan sus productos seleccionados y marinados, pero siempre en fresco.

La redacción del proyecto obedece a las motivaciones expuestas por el promotor, que son las siguientes:

- Obtener la máxima rentabilidad económica, creando un proceso y una industria eficiente, productiva y activa, sin ocasionar problemas y perjuicios al medioambiente incrementando la rentabilidad.
- Se contará con trabajadores fijos, evitando los trabajadores eventuales.
- Incrementar el valor añadido a la carne de conejo fresca, convirtiéndola en un producto con mayor vida útil, facilidad de consumo y de alta calidad.
- Generar nuevos puestos de trabajo en la zona, impulsar el desarrollo del polígono La Mora y aumentar el % de empresas agroalimentarias del municipio.
- La industria debe ser sostenible y respetar siempre el medio ambiente.

- Aprovechar una serie de ventajas que ofrece La Cistérniga como son:
 - o Cercanía con la ciudad y facilidad en las comunicaciones terrestres.
 - o Suelo industrial urbanizable
 - o Cercanía con la industria que provee la materia prima.

7.2 CONDICIONANTES

7.2.1 Condicionantes legales

7.2.1.1 *CONDICIONANTES URBANISTICOS*

Se ha tenido en cuenta las normas recogidas en el Plan Parcial del polígono la Mora, recogidas en las normas urbanísticas del municipio de la Cistérniga.

La parcela objeto del proyecto se ubica en suelo urbanizable delimitado para uso industrial.

Las condiciones de edificación se reflejan en el ANEJO 2: FICHA URBANÍSTICA.

7.2.1.2 *CONDICIONANTES LEGALES*

Para la redacción de este proyecto se ha tenido en cuenta la siguiente legislación:

- Legislación relativa a la fase de proyecto y obra.
- Legislación relativa al proceso productivo.

La reglamentación tenida en cuenta en la redacción del presente proyecto se ha especificado en cada uno de los diferentes anejos.

7.2.2 Condicionantes ambientales

No existe ningún tipo de protección especial para la zona donde se instalará la industria.

Al estar dentro de un polígono industrial el impacto visual será mínimo ya que existen cerca de la parcela construcciones de igual o mayor volumen.

Los datos de situación de la estación meteorológica de Valladolid, que es la más cercana a la Cistérniga y de donde se han tomado los datos, son:

- Latitud. 41° 38' 27" Norte
- Longitud: 04° 46' 27" Oeste
- Altitud: 735 m.

Los datos analizados hacen referencia al intervalo de años que va desde 1980 hasta 2010.

- Observaciones térmicas

La temperatura media anual en la zona es de 12,1 °C

Los meses más fríos en la ubicación del proyecto son Enero, Febrero y Diciembre con temperaturas medias de 4,2 °C, 5,8°C y 4,8°C respectivamente.

Los meses más cálidos con sus temperaturas medias son Junio (17,7°C), Julio (21,3°C) y Agosto (20,8°C).

- Observaciones pluviométricas

La precipitación media anual es de 418,7 mm.

Los meses más húmedos son Mayo con 44,4 mm, Noviembre con 50,3 mm y Diciembre con 55,2 mm.

Los meses más secos son Julio con 15,7 mm, Agosto con 16,4 mm y Marzo con 24,4 mm.

Por tanto como vemos el clima, en este caso continental, no afecta con importancia al proceso.

Se han tenido en cuenta los factores térmicos para el cálculo de las cámaras frigoríficas, y las grandes diferencias de temperatura entre las mínimas en Invierno, hasta -11,5 °C y las máximas en verano, hasta 40,2 °C.

Este factor es tenido en cuenta en los criterios de selección de los materiales de construcción, ya que los fenómenos de dilatación son importantes en el clima que se da en la zona.

Los datos de precipitaciones nos sirven para establecer los criterios para establecer la pendiente de la cubierta, así como los materiales y métodos de evacuación del agua.

7.3 SITUACIÓN ACTUAL

Grupo Hermi, referente mundial en el sector, es una empresa familiar, que nació hace más de 20 años, que se ha convertido en el productor nº1 en Europa de carne de conejo.

Su método de trabajo incluye la cría de conejo y asesoramiento de cría de conejo a los ganaderos cunícolas con los que trabaja, el sacrificio y posterior venta de las canales. De este modo se consigue un elevado control de la calidad del producto y un elevado control de los costes. Algo muy necesario en el sector, pues el precio sufre muchas variaciones de precios que son difíciles de soportar si no se tiene un elevado control de los costes y una gran producción.

Grupo Hermi, tiene su centro de distribución en Toledo, sin embargo cuenta con varios mataderos en España y uno en Portugal.

En el municipio de la Cistérniga tiene uno de sus mataderos más modernos, y además posee otra parcela en el mismo polígono.

Hoy en día lideran el mercado nacional con una cuota del 24 % (17.000 Tm. de carne de conejo al año) en el que operan 58 empresas. Un alimento protagonista de la dieta mediterránea y que cuenta con una gran aceptación entre el sector de población que cuida y vigila su alimentación y en definitiva su salud.

El Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente ha presentado los datos relativos al Panel de Consumo Alimentario del año 2013, donde cabe destacar que la carne de conejo de granja a diferencia de otras carnes, ha aumentado su consumo un 6,3% en el año 2013, un dato muy positivo. En este sentido, el informe revela un descenso total del consumo de carnes en España de un 0,1%. De igual modo desciende el consumo de carne congelada en un 1,7% y la carne transformada sube un 0,9%.

Son datos positivos para el sector y que de alguna manera pueden interpretarse como que la población, debido a la escasa capacidad económica, se decanta por carnes más baratas como la de conejo, además, el promover dieta saludable como la dieta mediterránea, favorece el consumo de carne de conejo.

ACCESOS INDUSTRIA

El polígono la Mora se encuentra en una situación idónea para una industria agroalimentaria.

La Cistérniga es un pequeño municipio a 7 km de la capital, Valladolid, con la que goza muy buenas comunicaciones, tanto de tren, como de red nacional de carreteras.

Al polígono se tiene acceso tanto desde la Autovía del Duero (A11) como desde la antigua N-122 que conecta con el municipio. Gracias a la creación de la nueva ronda VA-30 en escasos minutos se tiene conexión con la A-62 que conecta con las principales carreteras en dirección a provincias como Palencia, Burgos, Salamanca, o Madrid.

RED DE CAPTACIONES DE AGUA

El polígono la Mora tiene sus propias captaciones de agua.

Las previsiones de consumo de agua industrial son de 2000 m³ /día. Estos consumos pueden ser suministrados sobradamente por las captaciones existentes.

Existen dos captaciones de uso agrícola en la zona a ampliar con un suministro de 20 litros/seg. que se estiman suficientes para el abastecimiento total del Polígono.

La red es unitaria soportando consumos de suministro industrial, rotacional, protección contra incendios y riego.

Todas las conducciones del Sector serán de polietileno de alta densidad para uso alimentario, reforzado para una presión de trabajo de 10 atm.

RED DE SANEAMIENTO

Cuenta con su propia red de saneamiento. El tratamiento de las aguas residuales se realiza mediante una estación depuradora de aguas residuales. El efluente de esta EDAR cumplirá con las condiciones que permiten su vertido al colector municipal. Está proyectada una red de tipo separativo.

La red ha sido esquematizada teniendo en cuenta que las velocidades de transporte deben estar comprendidas entre 0,5 y 3 m/seg para tuberías de hormigón.

SUMINISTRO DE ENERGIA ELECTRICA Y TELEFONOS

Para el desarrollo de la red de energía eléctrica se ha previsto un consumo medio por parcela no especial de 250 KW, con un coeficiente de simultaneidad en centros de transformación de 0,8. En lo que respecta a la red de alumbrado se prevén en el plan parcial unos niveles de iluminación de 30 lux para todos los viales.

Todas las redes han sido diseñadas de forma que la caída de tensión máxima es del 5 % en las de baja tensión. La intensidad máxima es de 325 amperios.

La red de telefonía ha sido proyectada siguiendo el decreto de telecomunicaciones, y las indicaciones de las compañías privadas.

8 Justificación de la solución adoptada

Las directrices del promotor se han seguido desde el primer punto de la redacción del proyecto, el promotor ha impuesto varios condicionantes pero ha dejado a elección del proyectista diferentes alternativas en la industria.

Para decidir la mejor alternativa para la industria proyectada se ha utilizado un análisis multicriterio, que permite valorar de manera objetiva las diferentes alternativas y decidir aplicar la más adecuada y efectiva para el proyecto que se redacta.

Este estudio está recogido en el *Anejo 1: Estudio de las Alternativas*.

El promotor ha tenido unas ideas claras acerca de las directrices del proyecto sin embargo ha dejado algunas decisiones abiertas que han sido decididas por el proyectista y son las siguientes:

- Elección del tipo de producto
- Tecnología de procesado
- Tipo de envasado
- Organización de la planta Industrial

Estos aspectos son meramente productivos, es decir, están referidos a la manera en que se tratan y se transforma un mismo producto, y la manera en la que se presenta en el mercado. Tarea de decisión que es propia del Ingeniero Agroalimentario.

- Elección del tipo de producto

En este apartado se decide dentro de la carne de conejo que clase de producto se va a producir, ya que dentro de los platos preparados existen multitud de métodos y en función de cada producto resulta un proceso productivo y una maquinaria que es diferente para cada tipo de producto.

Las alternativas presentadas son:

A.1. Producto Jerky rabbit y Conejo horneado estilo barbacoa y estilo ajillo

A.2. Conejo horneado estilo barbacoa y estilo ajillo

A.3. Conejo en escabeche, conejo frito y jamones de conejo y conejo estilo ajillo.

Se elige la alternativa 1, pues la relación costes-venta resulta atractiva, se espera una buena salida del producto y se diversifica la producción, además se distribuirán productos sanos saludables y de fácil consumo.

- Tecnología de procesado

Una vez elegidos los tipos de producto también caben diferentes alternativas para procesar un mismo producto. Esto se decide en este apartado, buscando la eficiencia económica, la preservación de las cualidades organolépticas del producto y buscando la reducción de residuos originados por la industria.

Las alternativas presentadas son:

A1: Horneado

A2: Horneado posterior a envasado a vacío

A3: Cocción en ollas industriales

A4: Esterilizado

Se elige la alternativa 2, principalmente al ser la que mayor puntuación tiene en el criterio de mayor importancia, la calidad del producto final, se espera que con este tipo de procesado se obtenga un producto de muy alta calidad. Sin embargo tras analizar las ventajas de una esterilización, se añadirá este procesado para los productos destinados a hostelería, los cuales irán envasados en lata y serán esterilizados.

- Tipo de envasado

En este apartado, se abordan los tipos de envase elegidos para cada producto.

Dada la experiencia del promotor en envasado de productos cárnicos, la elección de las alternativas corresponde a su persona, por lo cual en este apartado solo se quiere hacer un pequeño análisis de las ventajas que ofrece cada tipo de envasado para cada producto, de este modo se justifica la gran superficie destinada al envasado en esta industria.

- Organización de la planta industrial

Una vez definido el proceso y evaluado las diferentes alternativas, se ha de organizar la planta del edificio, con el fin de dar forma a la ubicación de los procesos en la planta, y establecer un diagrama de flujo. En una industria cárnica la completa separación entre materias primas y producto terminado es fundamental.

Se deben relacionar todas las actividades que se hayan planteado en la industria, con sus posibles ampliaciones y las vías de acceso. Tras el estudio de los flujos se puede elegir el tipo de configuración de la industria.

Se elige la fábrica en U, pues es la más útil para nuestra industria.

Esta disposición permite tener fachadas de ampliación. Tiene una única fachada de recepción y expedición, por lo tanto un mínimo de viales.

Es la solución más compacta, puesto que es la que presenta las distancias más cortas de desplazamiento, por lo tanto las mantenencias son cortas, menos costosas; es ciertamente la menos costosa.

9 Ingeniería del Proyecto

9.1 INGENIERÍA DEL PROCESO

Esta industria ha sido proyectada como una alternativa a la producción de la empresa GRUPO HERMI, que busca dar salida a sus productos dando un valor añadido a la carne fresca de conejo. Es un proyecto de iniciación en este ámbito, por lo que se proyecta una industria de producción pequeña, aunque con una alta productividad, ya que a pesar de tener una superficie solo de 25 x 30 m se procesan 5000 kg de carne a la semana. Además la industria está proyectada para soportar unas producciones de hasta un 50 % más manteniendo la misma jornada.

En la siguiente tabla se puede ver la producción semanal desglosada por tipo de producto. En el *anejo nº 12: Estudio económico* se puede ver desglosados los clientes y la demanda esperada de cada vía de ventas que tiene la empresa.

Tabla 1: Producción semanal por producto

Producto	Uds/semana	Kg/semana	Uds/día	Kg/ día
Paletas asadas bbq (600g)	1300	780	260	156
4 Conejos en lata(4,8 kg)	500	2400	100	480
Medio conejo Asado a vacío (0,6 kg)	2230	1338	446	267,6
Carne seca (300g)	2260	678	452	135,6*
TOTAL	7480	5196	1496	1039,2

Como hemos adelantado previamente y en el anejo 3: Ingeniería del proyecto se va a producir de 3 maneras diferentes, de manera que se diversifica la producción a pesar de trabajar únicamente con carne de conejo.

- Elementos comunes:

1. Almacenamiento de materias primas

Como hemos adelantado, toda la materia prima es común, carne de conejo. Es la carne que ha llevado al éxito empresarial al Grupo HERMI y es la carne que se va a procesar en la Industria.

Toda la carne llega a la Industria a diario, garantizando la frescura de la materia prima pues ha sido sacrificada horas antes en el matadero que está a pocos metros.

La carne llega a la industria en dos formas: Despiezada y deshuesada en tiras.

El conejo llega refrigerado en camiones frigoríficos a 3 °C y es almacenado en la Industria en cámaras frigoríficas a 1 °C.

2. Marinado

Toda la carne sufre un proceso de marinado antes del procesado, mediante ingredientes naturales aportamos mayor sabor a la carne antes de ser procesada. Mediante 2 tambores rotatorios a vacío de 250 kg. conseguimos que el marinado sea más intenso y en menos tiempo.

Cada producto lleva un marinado diferente, y tras cada marinado los tambores son lavados intensamente con agua caliente.

9.1.1 Línea de secado

En esta línea se procesa el jerky rabbit, tiras de carne seca envasadas en atmósfera modificada que están comenzando a introducirse en España importadas de países como EEUU, Holanda o Sudáfrica, donde son consumidas como aperitivo y snack. También son ideales para deportistas ya que son una gran fuente de proteínas y sin grasa.

Las tiras son extendidas en bandejas metálicas de manera homogénea para que el secado sea igual en todas las piezas y son introducidas en hornos de secado con capacidad de 120 kg cada uno donde son secadas durante 4 horas a 100°C.

Una vez secadas pasan a la sala de envasado, donde se sitúa un tren de envasado con una envasadora multicabezal de manera que el envasado es automático y muy eficiente.

Las bolsas de jerky rabbit son almacenadas en cámaras de almacenamiento a temperatura ambiente hasta su expedición.

9.1.2 Línea de enlatado

En la línea de enlatado se procesan los productos destinados fundamentalmente a hostelería.

El conejo despiezado y marinado llega a la sala de enlatado, donde operarios introducen 4 conejos por lata, son rellenas con grasa de pato y son cerradas y lavadas mediante una lavadora de latas, de manera que se eliminan todos los restos de grasa que hayan podido caer.

Una vez lavadas las latas pasan a la siguiente sala, donde se sitúa un esterilizador.

Las latas son esterilizadas durante 100 minutos a 140 °C. El producto obtenido tiene una vida útil de aproximadamente 6 meses, ofreciendo hasta 10 raciones por lata de exquisito conejo al ajillo de primera calidad, perfecto para complementar diferentes platos en hostelería, colegios y residencias de personas mayores.

A continuación las latas pasan por una etiquetadora automática para aportar la información necesaria al consumidor y dar una imagen comercial al producto.

Las latas son almacenadas a temperatura ambiente junto a la carne desecada. Esto permite mayor facilidad de almacenamiento también para el consumidor final, ya que puede disfrutar de carne de primera calidad cocinada con el mayor empeño y la mayor higiene sin necesidad de mantenerla refrigerada.

9.1.3 Horneados a vacío

Esta es sin duda la línea más innovadora de la planta. En ella se realiza un proceso de cocinado novedoso, que combina la realización de vacío en el interior del envase con el horneado del producto ya envasado.

Con este proceso conseguimos un producto de características organolépticas muy elevadas, se reducen las pérdidas por merma de producto, y se consigue un producto de V gama saludable y fácil de preparar por el consumidor.

Además se procesan dos tipos de productos, paletillas de conejo bbq, para comer de manera rápida y fácil de cocinar, y medio conejo al ajillo horneado, para preparar y acompañar suculentos arroces, o diferentes platos de la dieta mediterránea.

Ideal para personas que no disponen del tiempo necesario para cocinar, familias pequeñas y personas que viven solas.

El proceso comienza con el marinado, después son envasadas en una termoformadora en bolsas termoformables adaptadas a soportar altas temperaturas.

Una vez envasados a vacío se introducen en un horno eléctrico en continuo, en el que son horneados a baja temperatura durante 75 minutos.

Es muy importante enfriar el producto lo más rápido posible, por lo que a la salida del horno se encuentra un túnel de enfriamiento continuo, que baja la temperatura hasta los 12 °C en pocos minutos.

Para completar el envasado se añade un cartón con la imagen del producto emplatado y la información necesaria que se regula en el El Reglamento nº 1169/2011.

El producto agrupado en palés es llevado a las cámaras frigoríficas donde permanecerán a una temperatura de 2 °C. Esta cámara está diseñada para almacenar los productos horneados, es decir, el conejo al ajillo y las paletas estilo bbq.

9.2 INGENIERÍA DE LAS OBRAS

La industria tiene una planta de 25 x 30 m. En ella se sitúan tanto las zonas de oficinas como la zona de producción.

9.2.1 Dimensiones

La superficie total de la industria es de 750 m².

EL edificio, de forma casi cuadrada, tiene una luz de 25 metros y una longitud de 30 metros.

La altura a alero es de 5 m. y a cumbrera de 6,5 m. De esta manera se permiten alturas aceptables para maquinaria y almacenaje, pero no son excesivas para labores de mantenimiento y limpieza.

La longitud de los vanos es de 5 m.

9.2.2 Definición de las obras y elementos de construcción

- Cimentación

Se realiza mediante zapatas aisladas de hormigón armado HA-25 en todos los pilares y se unirán mediante vigas de arriostramiento.

La cimentación del edificio será de acuerdo con la estructura, los elementos constructivos y con respecto a otras cargas como son el viento o la nieve.

Las zapatas elegidas son de dimensiones 2,3x2,2x1,8 y las zanjas de 0,6x3,5x0,5 construyendo sobre ellos pilares cuyos perfiles serán HEB.

La cimentación, por otra parte será a base de hormigón armado, que se definirá en la memoria de cálculo.

- Estructura

Estará compuesta por 7 unidades de pórticos de acero laminado S275, en perfiles HEB-240 laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas y estarán empotrados en la cimentación 0,5 m.

Los dinteles serán perfiles IPE-360 unidos mediante soldadura a los pilares.

Se ha realizado un arriostramiento perimetral en la coronación de los pilares y se han colocado cruces de San Andrés en los vanos exteriores de la estructura, mediante redondo de 10 mm.

Las correas de soporte de la cubierta estarán formadas por correas de acero conformado en frío, del tipo IPE-140, que estarán fijadas a los dinteles de la estructura principal.

- Cubierta

Se resuelve a dos aguas. La pendiente es del 12 %. La cubierta será de chapa nervada de acero prelacado, de espesor 0,6 mm y altura de cresta 30 mm y espuma de poliuretano de 40 kg/m³ con un espesor total de 50 mm. sobre correas metálicas.

- Cerramientos

El cerramiento exterior de la industria se va a realizar combinando hormigón y panel sándwich. De esta manera se da una protección especial en la parte más baja de la industria, lo que puede ayudar a prevenir de ciertos tipos de robos.

Se dispone murete de hormigón HA-25/P/40/IIa de 50 cm de altura y sobre él panel vertical de chapa de acero en perfil comercial con dos láminas prelacadas de 0,6 mm, con núcleo de lana de roca de 175 kg./m³., con un espesor total de 8 cm., clasificado M-0 en su reacción al fuego.

El cerramiento interior correspondiente a las cámaras frigoríficas será de panel vertical de chapa de acero en perfil comercial con dos láminas prelacadas de 0,6 mm., con núcleo de lana de roca de 175 kg./m³., con un espesor total de 11 cm., clasificado M-0 en su reacción al fuego.

El resto de cerramientos interiores está compuesto por paneles tipo sándwich con alma interior de lana de roca. Paneles utilizados como cortafuegos para sectorización interior de industrias y cámaras frigoríficas

Para obtener más detalles acerca de los detalles constructivos de la industria se recomienda leer el anejo 5: Ingeniería de las obras.

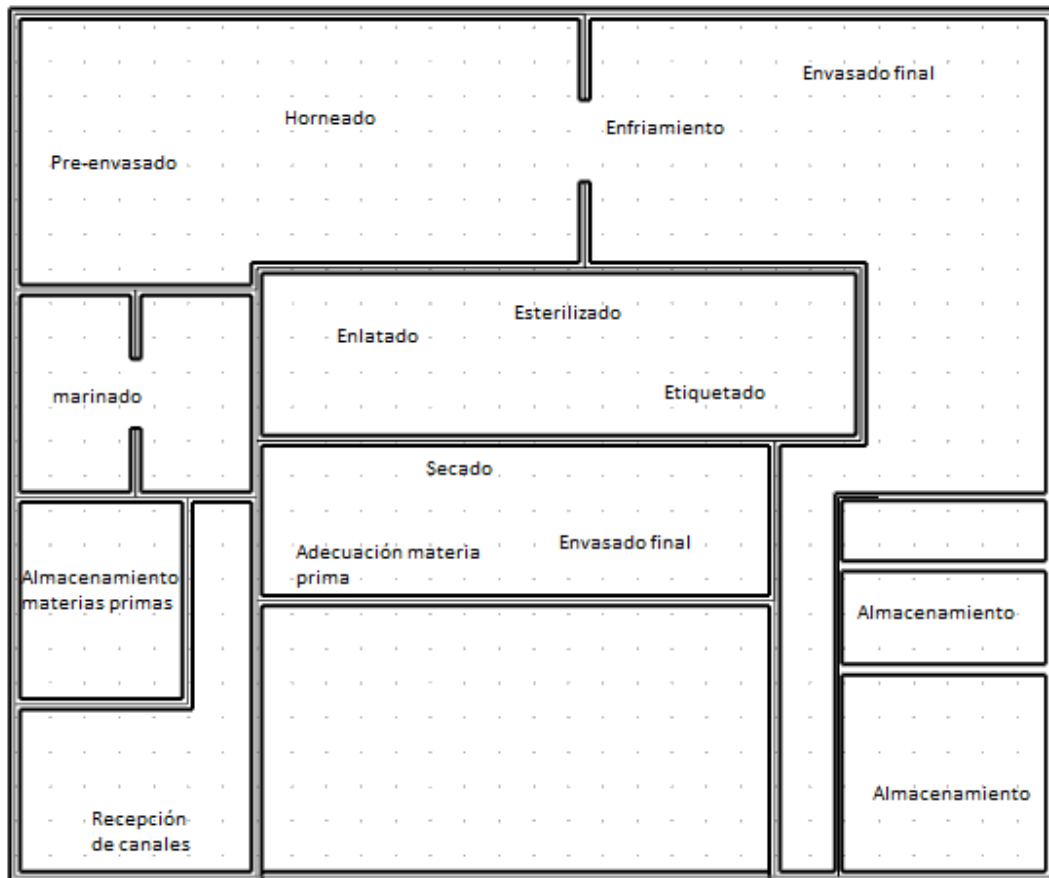
9.2.3 Diseño interior de la nave

El diseño de la nave, consiste en la distribución de las distintas salas que se pueden encontrar en el proceso, tanto desde el punto de vista técnico como estético.

Los criterios de distribución son:

- Separación entre materias primas y producto terminado
- Integración de todos los factores que afectan a la distribución
- Movimiento de material necesario en la planta.
- Empleo de espacio
- Satisfacción y seguridad de trabajadores
- Flexibilidad de operaciones.

A continuación se muestra la planta y su organización:



El edificio está dividido en 4 partes significativas, la primera es la zona de oficinas y actividades adjuntas a la producción, que a partir de ahora llamaremos zona de oficinas.

En ella se encuentran los vestuarios y aseos, una sala con oficinas y el despacho del director, una sala de usos múltiples para reuniones y descansos del personal, un laboratorio y una sala de calderas. En total suma una superficie de unos 130 m², se encuentra suficientemente aislada del resto de la planta gracias a los paneles tipo sándwich que componen los cerramientos interiores. Es un pasillo común el que conecta la zona de oficinas con la zona de producción, en una estación de limpieza los operarios lavan sus manos y calzado antes de entrar a la industria. En la zona de producción se realiza el propio proceso productivo.

Las otras dos zonas de la industria son el almacén de materia prima y el almacén de producto terminado, que se encuentran en extremos opuestos de la Industria, y a ellos se accede desde el exterior de la industria y desde la zona de oficinas.

El almacén de materia prima contiene una cámara de refrigeración para conservar los despieces.

El almacén de producto acabado tiene unas dimensiones mayores que el almacén de materia prima ya que también aloja los embalajes y envases. Así como el material auxiliar.

9.2.4 Identificación de las áreas y maquinaria necesaria

SALA	MAQUINARIA	SUPERFICIE (m ²)
Sala de Marinado	- Marinadores 250 kg.	<u>3,5x6 m</u> 21 m ²
Línea Secado	- 2 hornos de convección - Mesa para adecuación de producto - Tren de envasado con envasadora multicabezal	<u>15x5 m</u> 75 m ²
Línea enlatado	-Llenadora de latas - Selladora de latas - Lavadora de latas - Esterilizador - Tren de etiquetado automático	<u>5 x 17,5 m</u> 87,5 m ²
Línea de Horneados a vacío	- Termoformadora - Horno de túnel - Túnel de enfriamiento - Empaquetadora	<u>30 x 5 m</u> 150 m ²

Los vestuarios serán distintos para hombres y mujeres, en ellos se dispondrá de 2 inodoros y dos lavabos con espejo. Además de un banco y taquillas.

La sala de oficinas cuenta con dos mesas para los administrativos y un despacho con una mesa para el director. Mientras que en la recepción se encuentra otra mesa.

En el laboratorio se ha dispuesto un fregadero y una termolavadora, con dos sillas y una mesa central, en él se realizarán ensayos de vida útil, investigación en nuevos productos y prueba de nuevas recetas.

El laboratorio se encuentra vacío al inicio del proyecto ya que no se contempla la compra de equipos hasta decisión del promotor, en función de la marcha del proyecto. Inicialmente se trabajará con el Instituto de Investigación agraria de Castilla y León, quienes realizarán las pruebas de vida útil.

En la sala de usos múltiples se encuentra una gran mesa para 6 personas, un proyector y una pizarra y un pequeño frigorífico y un microondas, donde podrán descansar los empleados.

La superficie total para la zona de oficinas es de 15 x 8 m. (120 m²)

La superficie total del almacén de materias primas será de 11 x 7 m. (77 m²)

En él se ubica la cámara frigorífica que ha sido diseñada para almacenar la producción de dos días, a pesar de que se recibirá producto diariamente. Su superficie es de 30 m².

La superficie total del almacén de producto terminado es de 65 m² en él se encuentra una cámara frigorífica de 27 m², la cual se ha dimensionado con capacidad para almacenar la producción de 3 días, aproximadamente unos 3000 kg.

9.2.5 Instalaciones

9.2.5.1 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

El *Anejo 5.2.1. Instalación de fontanería* tiene como objetivo describir las condiciones técnicas que deben satisfacer las necesidades de agua, así como el suministro de agua caliente y agua fría que se distribuirán a lo largo de las instalaciones mediante tubos de PVC.

La acometida se encuentra situada en la zona sur de la parcela, de manera que en el PLANO. Instalación de fontanería, podremos observar que se señala en ese lado.

Por otra parte se instala una caldera eléctrica para suministrar las necesidades de agua caliente. Esta se sitúa en una sala en la zona de oficinas.

Por otra parte el agua fría entrará desde la red general y se distribuirá mediante conducciones de diferente diámetro.

La presión de acometida es de 25 metros de columna de agua (m.c.a.) y el caudal de 8,30 l/s.

9.2.5.2 INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

La red de saneamiento tiene como finalidad la evacuación de las aguas pluviales y residuales generadas en la industria.

Para ello, se ha calculado primero la red superior de evacuación de aguas pluviales de la cubierta del edificio. A continuación, se diseñan dos redes inferiores de evacuación, una para la evacuación conjunta de las instalaciones sanitarias y las aguas procedentes de la limpieza de la industria y otra para la evacuación de las aguas pluviales, ya que en el polígono está proyectado un sistema separativo.

La acometida a la red de alcantarillado se hará atendiendo a las ordenanzas municipales.

Los elementos que constituyen la red de saneamiento y alcantarillado cumplen con las especificaciones recogidas en la NTE-ISS (Instalaciones Salubridad. Saneamiento.) y la NTE-ISA (Instalaciones Salubridad. Alcantarillado).

9.2.5.3 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

En este apartado se encuentra el cálculo y dimensionamiento de la instalación eléctrica de la Industria que se proyecta, a fin de cubrir sus necesidades de alumbrado y fuerza.

La energía suministrada será alterna trifásica, de baja tensión con una tensión nominal 400/23. V, y con una frecuencia de 50 Hz.

El diseño de una instalación eléctrica busca determinar la disposición de los conductores y equipos que transfieren la energía eléctrica desde la fuente de potencia hasta las cargas de la manera más segura y eficiente posible.

Para realizar el cálculo del número de luminarias, se ha tenido en cuenta unas características dadas como son:

- Iluminación media
- Factor de mantenimiento
- Factor de reflexión
- Tipo de lámpara y luminaria
- Rendimiento local

Se tiene en cuenta el tipo de habitación, para la colocación del cableado, así en las denominadas como zonas húmedas es diferente que en las demás, debido a que el nivel de protección debe ser mayor en la primera zona, así como los cuadros secundarios en los que se subdivide el circuito.

Por último se tienen en cuenta en este apartado las protecciones tomadas contra contactos directos, indirectos y sobreintensidades.

9.2.5.4 INSTALACIÓN FRIGORÍFICA

Para el cálculo de las cámaras frigoríficas se ha utilizado el software Coolpack.

Mediante este software se obtienen los espesores de pared y el consumo de energía y por tanto los equipos necesarios en la instalación.

Los equipos fundamentales de una instalación frigorífica son

- Evaporadores
- Condensador
- Compresor
- Tuberías

En el anejo correspondiente a la instalación frigorífica se muestran más detalles acerca de los equipos utilizados en la instalación.

9.2.5.5 INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

El anejo 7. Estudio de protección contra Incendios se estudian las medidas necesarias, para proteger la construcción en caso de incendio, así como el diseño de la instalación, teniendo en cuenta el CTE-DB-SI (Seguridad en caso de Incendio), así como el R.D. 2.267/2.004, de 3 de diciembre por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra Incendios en los establecimientos Industriales.

Se determina que la zona que presenta mayor riesgo de incendio es la zona de almacén debido a la gran cantidad de material inflamable que contiene.

Las señales de alarma, situadas en todas las salas, serán las encargadas de avisar en las instalaciones. En caso de incendio, en la industria existirán extintores, mangueras, bocas de incendios y rociadores

Los extintores se colocaran en cada sala, y deberán pasar las debidas revisiones, para asegurar su funcionamiento en caso de incendio.

Las mangueras por el contrario solo se encontraran en dos salas, puesto que, debido al tamaño de la industria son las que se determinan.

Existirán dos bocas de incendios en el exterior de la nave, de manera que a ella se puedan enganchar las mangueras en caso de incendio.

El plano de evacuación así como la colocación de extintores, mangueras y bocas de incendios se encuentran en el plano. Instalación contra incendios

10 Memoria constructiva

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

En el cálculo estructural, se describirá los cálculos y los procedimientos que se llevaron a cabo para determinar las secciones de los elementos estructurales, así mismo, indica cuales fueron los criterios con los cuales se calculan todos y cada uno de los elementos estructurales, como son las cargas vivas, las cargas muertas, los factores de seguridad, los factores sísmicos(en su caso), los factores de seguridad por viento (en su caso), y en general todos y cada uno de los cálculos para determinar la estructura.

10.1 MÉTODO DE CÁLCULO

- *Hormigón armado*

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

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

En los estados límites últimos se comprueban los correspondientes a: equilibrio, agotamiento o rotura, adherencia, anclaje y fatiga y en los estados límites de utilización, se comprueba: deformaciones (flechas).

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

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

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

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

- *Acero laminado y conformado*

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

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

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

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

- *Muros de bloque de hormigón tipo split*

Para el cálculo y comprobación de tensiones de los bloques de hormigón se tendrá en cuenta lo indicado en la norma Eurocódigo-6

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

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

11 Cumplimiento del CTE

El siguiente estudio asegurará que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto. Conjuntamente con el cumplimiento del DB SE deberemos cumplir:

- *DB SE AE. Acciones en la edificación.*
- *DB SE C. Acciones en los cimientos*
- *DB SE A. Acero*
- *DB SI. Seguridad en caso de incendio.*

Las especificaciones de las normas siguientes se han tenido en cuenta: o NCSE Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación.

- EHE Instrucción de hormigón estructural.
- EFHE Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados.

11.1 DOCUMENTO BÁSICO-SE: SEGURIDAD ESTRUCTURAL

El objetivo del Documento Básico “Seguridad estructural” consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso.

En el anejo nº5 “Ingeniería de las Obras” se describen las características de la edificación que se llevará a cabo; junto a los planos de la estructura y el pliego de condiciones se complementará la información, cumpliéndose todos los requisitos de la edificación del presente proyecto.

El edificio del presente proyecto presenta una estructura metálica de acero S-275JO; los perfiles de los pilares serán HEB-240, las vigas IPE-360 y las correas IPE-140. Los pilares se unirán a las zapatas mediante placas de anclaje de acero S-275JO, a través de pernos de acero tipo B500S. Todo ellos detallado en el anejo nº5 “Ingeniería de las Obras” y calculado mediante el programa Metalpla. Tanto la estructura como los materiales de construcción cumplen con lo especificado en el Código Técnico de la Edificación.

El presente proyecto cumple todos los requisitos expuestos en los siguientes documentos:

- Resistencia y estabilidad (SE 1)
- Aptitud al servicio (SE 2)

11.2 DOCUMENTO BÁSICO- SI: SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

Este Documento básico tiene como objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio. Consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios del edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental.

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

Las medidas establecidas para la protección contra incendios de nuestra industria se detallan en el anejo nº7 “Estudio de protección contra incendios”.

El presente proyecto cumple todos los requisitos expuestos en los siguientes documentos:

- Propagación interior (SI 1)
- Propagación exterior (SI 2)
- Evacuación de ocupantes (SI 3)
- Instalaciones de protección contra incendios (SI 4)
- Intervención de bomberos (SI 5)
- Resistencia estructural al incendio (SI 6)

11.3 DOCUMENTO BÁSICO SUA: SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

El objetivo de este documento consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños durante el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características del proyecto, ya sea la construcción, uso o mantenimiento de este.

El presente proyecto cumple todos los requisitos expuestos en los siguientes documentos:

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

11.4 DOCUMENTO BÁSICO- HS: SALUBRIDAD

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

Para la realización del proyecto se han tenido en cuenta el cumplimiento de todos los apartados de dicho documento:

- Protección frente a la humedad (HS 1)

Se eliminará el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentía, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o, en su caso permitan su evacuación sin producción de daños.

- Recogida y evacuación de residuos (HS 2)

La edificación no será clasificada como vivienda, sino como edificio de otros usos, por lo que no será de aplicación dicho apartado del documento básico.

- Calidad del aire interior (HS 3)

Para locales distintos a viviendas no será de aplicación las exigencias de este apartado del documento básico.

- Suministro de agua (HS 4)

Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento.

Estas características se detallan en el anejo nº5 "Ingeniería de las obras" en el apartado de Fontanería.

- Evacuación de aguas (HS 5)

Los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

Estas características se detallan en el anejo nº5 "Ingeniería de las obras" en el apartado de Saneamiento.

11.5 DOCUMENTO BÁSICO-HR: PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO

El objetivo de este Documento Básico consiste en limitar dentro de los edificios, y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios, como consecuencia de las características del proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para ello el edificio se proyectará, construirá, utilizará y mantendrá de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus recintos tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del

ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, y para limitar el ruido reverberante de los recintos.

Estas características se detallan en el anejo nº7 “Estudio de protección contra el ruido”

11.6 DOCUMENTO BÁSICO-HE: AHORRO DE ENERGÍA

Este Documento Básico tiene como objeto establecer y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de ahorro de energía. Consiste en el uso racional de energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles sus consumo y conseguir asimismo que una parte del consumo proceda de fuentes de energía renovable.

Estas características se contemplan en el anejo nº9 “Estudio de eficiencia energética”

Para la realización del proyecto se han tenido en cuenta el cumplimiento de todos los apartados de dicho documento:

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

12 Programación de las obras

En el Anejo 6. Programación para la ejecución se determinan los tiempos empleados para la realización de las diferentes actividades que se llevan a cabo en el proceso de edificación de la industria.

Las actividades en las que se divide la programación se ha realizado en función de las unidades fundamentales. El comienzo de las obras de construcción darán comienzo una vez se hayan conseguido todos los permisos y autorizaciones necesarias.

La determinación de tiempos se ha realizado a través del Diagrama de Gant, realizado en MICROSOFT EXCELL.

El grafo Pert se ha realizado mediante unas tablas que determinaban a secuencia de procesos en el Anejo 6. Programación para la ejecución.

Las actividades en las que se divide el proceso son:

- Permisos, autorizaciones y diseños
- Acondicionamiento del terreno
- Cimentación y solera
- Cubierta
- Instalación eléctrica
- Instalación de fontanería
- Instalación contra incendios
- Montaje y puesta a punto de maquinaria y equipos
- Recepción definitiva de la obra.

13 Puesta en marcha de las obras

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

- El Libro de Órdenes y Asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971, de 11 de marzo.
- El Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.
- El proyecto, sus anejos y modificaciones debidamente autorizados por el director de obra.
- La licencia de obras, la apertura del centro de trabajo y, en su caso, otras autorizaciones administrativas; y
- El certificado final de la obra de acuerdo con el Decreto 462/1971, de 11 de marzo, del Ministerio de la Vivienda.

- En el Libro de Órdenes y Asistencias el director de obra y el director de la ejecución de la obra consignarán las instrucciones propias de sus respectivas funciones y obligaciones.

- El Libro de Incidencias se desarrollará conforme a la legislación específica de seguridad y salud

14 Estudio económico

El objetivo del estudio realizado en el Anejo 18. Estudio económico, es el de realizar una evaluación económica de la viabilidad de la inversión propuesta en el presente proyecto, mediante un análisis de los principales indicadores económicos, en función de su vida útil, que es de 30 años.

En el estudio económico se utilizan una serie de parámetros, como son el VAN, el TIR o la relación Beneficio/Inversión que dan una idea acerca de la viabilidad del proyecto.

Además en el presente estudio se han tenido en cuenta los siguientes datos:

- Inflación: 2,21 %
- Incremento de Pagos: 1,71 %
- Incremento de cobros: 2 %
- Tasa de actualización: 7,5 %

El proyecto tiene un coste de inversión de 1.101.128,20 € que son financiados por un banco en un 40 %, debido a que la empresa promotora invierte una gran parte de sus beneficios de las últimas dos campañas. Por lo tanto el préstamo bancario asciende a 440.451,28 €, que se devolverán en un plazo de 10 años a un interés del 8%.

Los resultados del estudio arrojan datos positivos acerca de la viabilidad del proyecto como son:

- Plazo de recuperación de la inversión: 5 años
- VAN: 5.160.558,08 €
- TIR: 32,5 %
- Relación Beneficio/Inversión: 7,81 €.

En el *anejo 12: Estudio económico* se pueden encontrar más detalles acerca del estudio del proyecto.

15 Resumen del presupuesto

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	€
1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	10.632,75
2 CIMENTACIONES Y ESTRUCTURA	29.326,79
3 FACHADAS Y PARTICIONES	133.047,23
4 INSTALACIONES	55.997,06
4.1.- FONTANERÍA SANEAMIENTO	7.682,96
4.2.- ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN	16.638,85
4.2.2.3.- TELECOMUNICACIONES	204,55
4.3.- INSTALACIÓN CONTRAINCENDIOS	3.546,38
4.4.- INSTALACIÓN DE FRÍO	28.128,87
5 CUBIERTAS	31.987,50
6 REVESTIMIENTOS	61.642,50
7 SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTOS	16.315,30
8 EQUIPOS Y MAQUINARIA	451.115,00
Total.....:	790.064,13 €

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de SETECIENTOS NOVENTA MIL SESENTA Y CUATRO EUROS CON TRECE CÉNTIMOS.

El presupuesto de ejecución por contrata es igual a la suma del presupuesto de ejecución material más los gastos generales (16 %) y el beneficio industria (6 %).

16 % Gastos generales	126.410,26 €
6 % Beneficios industriales	47.403,84 €
SUMA	173.814,1 €
TOTAL	963.878,23 €

El presupuesto de ejecución por contrata de la obra asciende a **NOVECIENTOS SESENTAY TRES MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS CON VEINTITRES CENTIMOS.**

Honorarios

2 % Redacción del proyecto	15.801,28 €
2 % Ejecución del proyecto	15.801,28 €
1 % por coordinación de Seguridad y Salud	7.900,64 €
1 % por coordinación de la obra	7.900,64 €
<hr/>	
SUMA	47.403,84 €
<hr/>	
TOTAL	1.101.128,20 €

Asciende el presupuesto total, para el conocimiento del promotor, a **UN MILLÓN CIENTO UN MIL CIENTO VEINTIOCHO EUROS CON VEINTE CENTIMOS.**

Teniendo en cuenta el 21 % de IVA

21 % IVA 231.236,92 €

TOTAL: 1.332.365,12 €

El presupuesto total, con IVA incluido asciende a **UN MILLON TRESCIENTOS TREINTA Y DOS MIL TRESCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS CON DOCE CÉNTIMOS**

En Valladolid, a 11 de Agosto de 2015

David Labrado Ortega

Alumno del Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

MEMORIA

Anejo 1: Estudio de las Alternativas

ÍNDICE ANEJO 1: ESTUDIO DE LAS ALTERNATIVAS

1 Análisis Multicriterio	1
2 Elección del tipo de producto	2
2.1 Descripción de las alternativas:	2
2.2 Descripción de los criterios	2
2.3 Ponderación de los criterios	3
2.4 Asignación de valores a las alternativas	3
2.5 Justificación	3
2.6 Análisis multicriterio	4
3 Tecnología de procesado	5
3.1 Descripción de las alternativas	5
3.2 Descripción de los criterios	6
3.3 Ponderación de los criterios	6
3.4 Asignación de valores a las alternativas.	6
3.5 Justificación	7
3.6 Análisis multicriterio	7
4 Tipo de envasado	8
4.1 Tipo de envasadora al vacío.	8
4.1.1 Alternativas	8
4.1.2 Elección de la alternativa.	8
4.2 Tipo de embalaje final	9
4.2.1 Alternativas	9
4.2.2 Criterios	9
4.2.3 Elección de las alternativas	9
5 Diseño de la industria. Organización de la planta industrial.	9
5.1 Descripción de las alternativas	9
5.2 Solución	11

1 Análisis Multicriterio

Esta técnica se utiliza para elegir una alternativa entre varias. La alternativa seleccionada será en función:

- Del conjunto de alternativas que hemos generado
- De los beneficios derivados de la puesta en práctica de cada alternativa
- De la dificultad que conlleva la implantación de alternativas.

Para la selección de la alternativa definitiva nos vamos a encontrar con la existencia de criterios:

- Cuantificables: Criterios objetivos, vistos igual por todos y cada uno de nosotros.
- No cuantificables: De carácter subjetivo. Se podrían llegar a cuantificar mediante un procedimiento estadístico.

Mediante el Análisis Multicriterio se selecciona una alternativa manejando muchos criterios. Para ello, se pondera la importancia de cada criterio y se valoran todas y cada una de las alternativas con respecto a cada criterio y no al revés. Lo que me interesa es obtener para cada alternativa una Función de Criterio. Para ello multiplicaré la valoración dada a cada alternativa por el peso de cada criterio.

$$F_{CAi} = V_{Ai} C_1 \cdot P_{C1} + V_{Ai} C_2 \cdot P_{C2} + \dots + V_{Ai} C_n \cdot P_{Cn}$$

Donde:

VAic: Valor de la alternativa "A" respecto del criterio "i"

PCn: Valor ponderado del criterio "n"

Una restricción de este método es que tengo que repetir los mismos puntos o valoraciones a cada alternativa con respecto de cada uno de los criterios:

$$\sum_{i=1}^{i=n} V_{Ai} c_i = 1$$

Por otro lado, la valoración a cada alternativa respecto de cada criterio debe estar comprendida entre:

$$0 \leq V_{Ai} c_i \leq 1$$

La ponderación de los criterios también debe estar comprendida entre:

$$0 \leq P_{C_i} \leq 1$$

La alternativa que seleccionaré será la que posea la mayor Función de Criterio cuando hablemos de eficiencia, o la menor Función de Criterio cuando hablemos de costes.

2 Elección del tipo de producto

El primer interrogante surgido fue que tipo de producto se va a desarrollar.

Las directrices del promotor fueron claras, pero poco concretas, estableciendo solo un tipo de producto y dando libertad para evaluar otro tipo de alternativas.

El mundo de los platos preparados listos para calentar aún no presenta demasiada competencia, concretamente en el ámbito de los productos cárnicos.

Las directrices del promotor fueron claras, desarrollar un producto estilo tradicional, listo para calentar y consumir, basado en la receta tradicional del “conejo al ajillo”.

El tipo de producto a desarrollar condiciona la organización, el diseño y la maquinaria de la industria, luego es uno de los objetivos más importantes que se deben fijar.

2.1 DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS:

- A.1. Producto Jerky rabbit y Conejo horneado estilo barbacoa y estilo ajillo
- A.2. Conejo horneado estilo barbacoa y estilo ajillo
- A.3. Conejo en escabeche, conejo frito y jamones de conejo y conejo estilo ajillo.

2.2 DESCRIPCIÓN DE LOS CRITERIOS

Cr 1. Coste y espacio: Este es un factor muy importante, ya que a la hora de evaluar sin un producto va a ser rentable se ha de tener en cuenta tanto los costes de producción como los costes iniciales de espacio en la industria, criterio que puede ser determinante a la hora de elegir que productos desarrollar.

Cr 2. Probabilidad de venta: El objetivo último de esta industria es obtener beneficios, por lo tanto se ha de analizar el mercado interpretando que productos pueden tener mayor aceptación por el consumidor. Gracias a los avances en las comunicaciones y en el transporte, ha de tenerse en cuenta el factor de las exportaciones, que puede tener una importancia relevante.

Cr 3. Facilidad de consumo: Al elaborar un producto que se pretende sea de fácil consumo, adaptado a familias pequeñas o unidades monofamiliares, que poseen poco tiempo y capacidad de preparación de platos en casa, se ha de dar importancia a la capacidad que ofrece el producto para ser preparado para consumir.

2.3 PONDERACIÓN DE LOS CRITERIOS

En una escala de 0 a 1 todos los criterios se han ponderado en función de su importancia de unos sobre otros.

Criterio	Ponderación	Justificación
Costes y espacio	0.9	Es un factor que determina el resto de características de la industria.
Probabilidad de venta	0.8	Al ser el fin último de la industria, resulta determinante
Facilidad de consumo	0.7	Ayuda a tomar decisiones sobre qué productos elegir

2.4 ASIGNACIÓN DE VALORES A LAS ALTERNATIVAS

Criterios	Alternativas			TOTAL
	A.1	A.2	A.3	
Costes y espacio	0.4	0.5	0.1	1
Probabilidad de venta	0.6	0.3	0.1	1
Facilidad de consumo	0.4	0.4	0.2	1

2.5 JUSTIFICACIÓN

Cr.1 Costes y espacio

El mejor método es la A.2, ya que solo sería necesaria una línea de procesado, en la que se hacen los dos productos.

La A.2 sin embargo necesita una línea de secado, pero que no necesita de costes elevados, pues con una sala más y otra máquina de envasado es suficiente. No como

la A.3, que necesita más líneas y maquinaria más cara, con una mayor producción de residuos.

Cr.2 Probabilidad de venta.

En este caso, la probabilidad de venta es menor en la A.2 ya que se diversifica poco la producción, produciendo mediante un mismo tipo de proceso, un producto que resulta similar.

La A.3 presenta productos que por lo observado en el mercado no tendrían buena aceptación en el consumidor, por los datos de venta observados de otras empresas, el jamón de conejo tiene muy poca cuota de mercado.

Sin embargo la A.1 presenta la mayor valoración, pues la carne desecada es un producto muy consumido en EEUU, y a pesar de que allí el mercado está muy saturado, también se consume en países sudamericanos, y actualmente se está introduciendo en Europa, concretamente en España dos empresas han lanzado este producto, que se oferta como aperitivo bajo en grasa y rico en proteína, ideal para deportistas.

Cr.3 Facilidad de consumo.

En este caso la A.1 y A.2 presentan la misma facilidad, al tratarse del mismo producto, pero además el jerky rabbit se consume como un snack, en bolsas termoselladas en atmósfera modificada, luego su consumo es muy sencillo.

Sin embargo el conejo frito presenta dificultades a la hora del envasado y del consumo, así como el jamón de conejo, el cual convendría comercializar en lonchas, ya que la pequeña pierna entera requiere de habilidad para dar un corte ideal.

2.6 ANÁLISIS MULTICRITERIO

Alternativas	Criterios	Ponderación	Valoración	Valoración Ponderada	Final
A.1	Cr.1	0.9	0.4	0.36	1.12
	Cr.2	0.8	0.6	0.48	
	Cr.3	0.7	0.4	0.28	
A.2	Cr.1	0.9	0.5	0.45	0.97
	Cr.2	0.8	0.3	0.24	
	Cr.3	0.7	0.4	0.28	
A.3	Cr.1	0.9	0.1	0.09	0.31
	Cr.2	0.8	0.1	0.08	
	Cr.3	0.7	0.2	0.14	

Se elige la alternativa 1, pues la relación costes-venta resulta atractiva, se espera una buena salida del producto y se diversifica la producción, además se distribuirán productos sanos saludables y de fácil consumo.

La alternativa seleccionada: Se producirá Conejo al Ajillo, conejo barbacoa y Conejo desecado.

3 Tecnología de procesado

Una vez definido el producto que se va a desarrollar, es importante definir con que tecnología se va a producir el "Conejo al Ajillo".

El método a elegir va a condicionar la maquinaria a usar, el diseño y el espacio necesario en nuestra industria.

Además el método de procesado elegido determina las características finales del producto, y es directriz del promotor elaborar un producto de máxima calidad al final del procesado.

3.1 DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

A.1 Horneado.

Este horneado puede ser en hornos continuos o discontinuos y se realiza sobre el producto tal cual, esto genera vapores, y jugos que difícilmente son aprovechados.

A.2 Horneado posterior al envasado al vacío.

Mediante esta tecnología, el conejo es envasado al vacío en bolsas termoformadas. Al eliminar el oxígeno se alarga la vida del producto, además todos los compuestos liberados durante el procesado quedan almacenados en el interior del envase, por lo que la calidad organoléptica final es superior al resto. Además no genera residuos, pues todo lo que se desprende de la carne queda dentro de la bolsa.

A.3 Cocción en ollas industriales.

Este proceso es más artesanal, que da unas cualidades diferentes al producto, sin embargo es un proceso difícil de adaptar a grandes producciones, que tiene dificultades de limpieza y presenta problemas de contaminación.

A.4 Esterilizador.

Este método es el más usado en las industrias, ofrece un sistema limpio, sencillo y eficiente, pero que limita las características del producto final, pues no se obtienen los tonos dorados característicos de la reacción de Maillard que ofrecen procesos como la cocción o la fritura. Se introduce en el esterilizador una vez envasados en bolsas termoformadas.

3.2 DESCRIPCIÓN DE LOS CRITERIOS

Cr1. Costes y espacio

De nuevo se hace referencia a lo indicado en los criterios para las alternativas anteriores, los costes y el espacio necesario en función de cada tecnología son fundamentales a la hora de tomar decisiones.

Cr2. Generación de residuos

Este factor es importante pues implica labores de limpieza, y también supone un aumento de los costes y del tiempo.

Cr3. Calidad final del producto

Uno de los criterios más importantes promovidos por el promotor es la elevada calidad del producto final, cada tecnología de procesado modifica las propiedades sensoriales del producto de manera diferente, con lo que es conveniente evaluar cada alternativa en este sentido.

3.3 PONDERACIÓN DE LOS CRITERIOS

Criterios	Ponderación	Justificación
Costes y espacio	0,8	Los costes y espacio son muy importantes para determinar la rentabilidad del producto.
Generación de residuos	0,6	Aspecto menos importante pero que también debe tenerse en cuenta
Calidad final del producto	0,9	Uno de los principios básicos a seguir en la industria, factor muy importante.

3.4 ASIGNACIÓN DE VALORES A LAS ALTERNATIVAS.

Criterios	Alternativas				TOTAL
	A.1	A.2	A.3	A.4	
Costes y espacio	0.2	0.2	0.2	0.4	1
Generación de residuos	0.1	0.4	0.1	0.4	1
Calidad final del producto	0.2	0.4	0.2	0.2	1

3.5 JUSTIFICACIÓN

Cr.1 Costes y espacio. Realmente el proceso más barato es mediante el esterilizador, a pesar de necesitar previamente un envasado al vacío el propio proceso de cocinado es más barato, además las pérdidas de producto son nulas pues el envasado es previo y la limpieza sencilla. El horneado o las ollas necesitan menos espacio pero los costes de limpieza y de personal son más elevados. Mientras que el horneado es ligeramente más caro energéticamente, origina menos costes de limpieza y personal. Mediante envasado al vacío y horneado es necesario más espacio pero se reducen las mermas y el coste de limpieza.

Cr.2 Generación de residuos. En este caso los procesos que previo cocinado el producto sufre un pre-ensado generan menos residuos y la merma es menor, estos son el esterilizador y el horneado post-ensado.

Cr.3 Calidad final del producto. Aquí la alternativa 2 supera a las demás con ventaja, pues el pre-ensado da una calidad extra al producto, al igual que en el esterilizador, sin embargo con el horneado conseguimos dar al conejo un color dorado que lo hace mucho más apetecible que el color producido en el esterilizador, en el cual es nulo, pues no se producen reacciones de Maillard.

3.6 ANÁLISIS MULTICRITERIO

Alternativas	Criterios	Ponderación	Valoración	Valoración Ponderada	Final
A.1	Cr.1	0.8	0.2	0.16	0.40
	Cr.2	0.6	0.1	0.06	
	Cr.3	0.9	0.2	0.18	
A.2	Cr.1	0.8	0.2	0.16	0.86
	Cr.2	0.6	0.4	0.24	
	Cr.3	0.9	0.4	0.36	
A.3	Cr.1	0.8	0.2	0.16	0.40
	Cr.2	0.6	0.1	0.06	
	Cr.3	0.9	0.2	0.18	
A.4	Cr.1	0.8	0.4	0.32	0.74
	Cr.2	0.6	0.4	0.24	
	Cr.3	0.9	0.2	0.18	

Se elige la alternativa 2, principalmente al ser la que mayor puntuación tiene en el criterio de mayor importancia, la calidad del producto final, se espera que con este tipo de procesado se obtenga un producto de muy alta calidad. Sin embargo tras analizar las ventajas de una esterilización, se añadirá este procesado para los productos destinados a hostelería, los cuales irán envasados en lata y serán esterilizados.

La alternativa seleccionada: Horneado tras envasado al vacío.

4 Tipo de envasado

En este apartado, se abordan los tipos de envase elegidos para cada producto. Dada la experiencia del promotor en envasado de productos cárnicos, la elección de las alternativas corresponde a su persona, por lo cual en este apartado solo se quiere hacer un pequeño análisis de las ventajas que ofrece cada tipo de envasado para cada producto, de este modo se justifica la gran superficie destinada al envasado en esta industria.

Como ya se ha comentado en el apartado anterior, el procesado del conejo horneado implica un envasado al vacío previo, y posteriormente pasa por una cadena de embalado hasta llegar a su estado final.

Aquí el promotor deja libertad para tomar decisiones es por ello que quedan abiertas dos cuestiones.

- Tipo de envasadora al vacío.
- Tipo de embalaje final.

4.1 TIPO DE ENVASADORA AL VACÍO.

4.1.1 Alternativas

- Envasadora al vacío industrial en continuo.
- Envasadora al vacío industrial discontinua.

4.1.2 Elección de la alternativa.

El horneado va a ser un proceso en continuo, con el fin de que el proceso esté más automatizado y sea más eficiente y rápido, así como el túnel de enfriamiento. Con este sistema se consigue tener una producción continua al día, sin paradas ni pérdidas de tiempo. Además un sistema así permite obtener mayores producciones que en un sistema discontinuo.

Por lo tanto la elección de la alternativa previa al horneado ha de ser también en continuo, es necesario usar una termoformadora para film flexible o rígido con posibilidad de envasado en atmósfera modificada y envasado al vacío. De este modo se obtendrán los envases también en continuo, continuando con el proceso eficaz y eficiente.

4.2 TIPO DE EMBALAJE FINAL

4.2.1 Alternativas

- Únicamente film flexible
- Caja
- Tira de cartón

4.2.2 Criterios

- Costes de envasado
- Imagen final del producto

4.2.3 Elección de las alternativas

La alternativa elegida es la tira de cartón, ya que la imagen del conejo en la bolsa es menos agradable que ver una preciosa foto de un conejo al horno emplatado, y a la vez, mediante una tira el coste del cartón es menor que usar una caja, que además da imagen de producto más elaborado que mediante una única tira que lo cubra, ya que se está dando a entender al consumidor que ocultas el producto.

5 Diseño de la industria. Organización de la planta industrial.


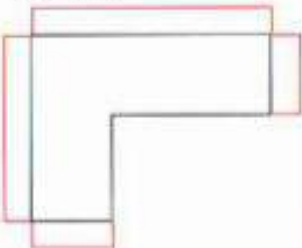
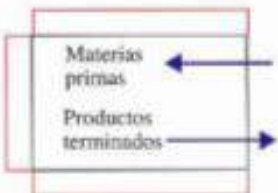
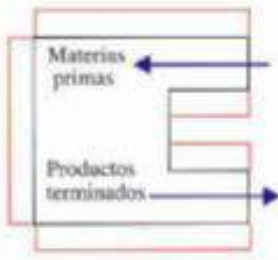
Una vez definido el proceso y evaluado las diferentes alternativas, se ha de organizar la planta del edificio, con el fin de dar forma a la ubicación de los procesos en la planta, y establecer un diagrama de flujo.

Se deben relacionar todas las actividades que se hayan planteado en la industria, con sus posibles ampliaciones y las vías de acceso. Tras el estudio de los flujos se puede elegir el tipo de configuración de la industria.

5.1 DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

- Planta en U
- Planta en L
- Planta en T
- Planta lineal
- Planta gravitacional

En las siguientes tablas se analizan las ventajas e inconvenientes de cada tipo de diseño en planta.

TIPO DE FÁBRICA	VENTAJAS	INCONVENIENTES
<p>Fábrica lineal</p> 	<p>Posible ampliación de la industria por todas las caras</p> <p>Forma adaptada a la marcha hacia delante del producto</p>	<p>Restricciones de ocupación de terreno</p> <p>No se puede tener la recepción de materias primas y la expedición de productos orientados al norte</p> <p>Acceso sobre dos caras del terreno</p>
<p>Fábrica en L</p> 	<p>Posible ampliación de la fábrica en cuatro caras</p> <p>Forma adaptada a la marcha hacia delante del producto</p>	<p>Acceso sobre dos caras del terreno</p>
<p>Fábrica en U</p>  <p>Variante de fábrica en U</p> 	<p>Ampliación de los edificios sobre tres caras (ampliación bloqueada en una cara por la calle)</p> <p>Acceso desde una cara del terreno</p> <p>Toda la parte frigorífica (almacenamiento de materias primas y de productos terminados) se localiza en una misma zona</p> <p>Ampliación posible sobre cinco caras</p> <p>Acceso sobre una sola cara del terreno</p>	<p>Implica longitudes de proceso diferentes</p>

TIPO DE FÁBRICA	VENTAJAS	INCONVENIENTES
<p>Fábrica gravitacional</p> <p>Nivel 2</p> <p>Nivel 1</p> <p>Suelo</p> <p>Materias primas</p> <p>Productos terminados</p>	<p>Superficie sobre el suelo limitada, lo que es interesante cuando el coste del terreno es elevado</p>	<p>Ampliación imposible</p> <p>Coste de realización de la instalación más alto (sin contar el coste del terreno) que en una industria a nivel del suelo</p> <p>Coste de explotación más elevado</p> <p>Estanqueidad de los niveles</p>

Los criterios que se han tenido en cuenta para elegir un tipo de diseño en planta son los siguientes:

- Tipo y número de productos fabricados
- Naturaleza del terreno y del entorno.
- Posibilidades de ampliación.
- Proceso de fabricación
- Restricciones económicas

Existen 3 principios intangibles que siempre hay que respetar:

- Las áreas limpias y las sucias deben estar claramente separadas.
- En todo momento debe cumplirse la marcha hacia delante de los productos.
- Deben contemplarse las posibilidades de ampliación de cada función.

También hay que tener en cuenta que:

Debe buscarse compacidad de las instalaciones, lo cual implica circuitos más cortos.

La implantación sobre el terreno debe tener en cuenta su configuración con el fin de facilitar las evacuaciones de los residuos y de controlar el impacto sobre el entorno.

5.2 SOLUCIÓN

Por estos criterios y principios claramente la Fabrica en U es la más útil para nuestra industria.

Esta disposición permite tener fachadas de ampliación. Tiene una única fachada de recepción y expedición, por lo tanto un mínimo de viales.

Es la solución más compacta, puesto que es la que presenta las distancias más cortas de desplazamiento, por lo tanto las mantenuciones son cortas, menos costosas; es ciertamente la menos costosa.

MEMORIA

Anejo 2: Ficha Urbanística

FICHA URBANÍSTICA

DEFINICIÓN DEL PROYECTO	
Proyecto:	Industria de platos preparados de conejo
Emplazamiento:	Parcela nº9 Polígono La Mora.
Referencia catastral:	0468802UM6006N0001HM
Población:	La Cistérniga, Valladolid
Promotor:	David Labrado Ortega
Ingeniero/a:	David Labrado Ortega

Situación urbanística de la parcela			
Planeamiento municipal en vigor	Fecha de aprobación definitiva: Diciembre 2004		
<input type="checkbox"/> Plan General de Ordenación Urbana			
<input checked="" type="checkbox"/> Normas Urbanísticas Municipales			
<input type="checkbox"/> Delimitación de Suelo Urbano			
<input type="checkbox"/> Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal con ámbito provincial			
Planeamiento de desarrollo y gestión	Fecha de aprobación definitiva:		
<input type="checkbox"/> Estudio de Detalle	<input checked="" type="checkbox"/> Plan Parcial	<input type="checkbox"/> Plan Especial	
<input type="checkbox"/> Proyecto de Actuación			
Clasificación del suelo:	Suelo urbano		
Uso característico			
<input type="checkbox"/> Residencial	<input checked="" type="checkbox"/> Industrial	<input type="checkbox"/> Comercial	<input type="checkbox"/> Dotacional/Servicios
<input type="checkbox"/> Otros			

Parámetro	En normativa	En proyecto	Cumple
Índice de edificabilidad	1m ² /m ²	0, 14 m ² /m ²	Sí
Altura máxima (nº de plantas)	1	1	Sí
Altura máxima(cornisa)	9 m	5	Sí
Altura máxima (Edificación)	12 m	6.5	Sí
Fondo máximo edificable	(-)	-	Sí
Ocupación máxima de parcela	80 %	14%	Sí
Retranqueo mínimo a alineación exterior	5 m	8 m	Sí
Retranqueo máximo a alineación exterior	No se fija	7 m	Sí
Retranqueo mínimo a medianeras	4 m en tipología exenta	10 m	Sí
Retranqueo mínimo a fondo de parcela	4 m	10 m	Sí
Pendiente máxima de cubierta	No se fija	12 %	Sí
Tipologías edificatorias permitidas	Exenta, adosada	Exenta	Sí
Parcela mínima	300 m ²	5090 m ²	Sí

Condiciones especiales:

- Parcela mínima: 300 m².
- Áreas destinadas a oficinas, servicios administrativos o análogos, no podrán situarse a más de 6m. de los planos de fachadas.
- Podrán autorizarse por encima de la altura máxima las instalaciones especializadas que pudieran ser imprescindibles en función del proyecto de ingeniería industrial que fuese de aplicación.
- Se establece la obligatoriedad de aportar, en el interior de las parcelas con esta calificación, una plaza de aparcamiento por cada 130 metros cuadrados edificados.

Declaración que formula el Ingeniero que suscribe bajo la responsabilidad, sobre las circunstancias y la Normativa Urbanística de aplicación en el proyecto, en el cumplimiento del artículo 47 del Reglamento de Disciplina Urbanística

En Valladolid, a 8 de Agosto de 2015

MEMORIA

Anejo 3: Ingeniería del proceso

INDICE ANEJO 3. INGENIERÍA DEL PROCESO

1 Diseño del proceso productivo	1
1.1 Introducción.	1
1.2 Carne desecada	3
1.2.1 Recepción de la materia prima	3
1.2.2 Almacenamiento	3
1.2.3 Marinado	4
1.2.4 Secado	4
1.2.5 Envasado final	4
1.2.6 Almacenamiento final	4
1.3 Conejo enlatado	5
1.3.1 Recepción de la materia prima	5
1.3.2 Almacenamiento	5
1.3.3 Marinado	5
1.3.4 Enlatado	5
1.3.5 Esterilización	6
1.3.6 Etiquetado	6
1.3.7 Almacenamiento	6
1.4 Horneados al vacío	6
1.4.1 Recepción de la materia prima	6
1.4.2 Almacenamiento	6
1.4.3 Marinado	7
1.4.4 Pre-ensado	7
1.4.5 Horneado	7
1.4.6 Enfriamiento	8
1.4.7 Envasado final	8
1.4.8 Almacenamiento final	8
2 Implementación del proceso productivo.	9
2.1 Descripción detallada del proceso en la planta. Maquinaria.	10
2.1.1 Carne seca	10
2.1.2 Conejo enlatado	15
2.1.3 Horneados a vacío	21
3 Necesidades de espacio	28
3.1 Almacén de materias primas	28
3.2 Almacén de producto terminado y material auxiliar	29
3.3 Zona de producción	29
3.4 Aseos, vestuarios y zona de personal.	31

1 Diseño del proceso productivo

1.1 INTRODUCCIÓN.

En este anejo se encuentran los detalles del proceso de elaboración de cada uno de los productos desde la recepción de las materias primas hasta la expedición del producto final.

En este anejo se explican las diferentes salas y maquinaria necesaria para realizar el proceso.

A continuación se muestra a modo de introducción el diagrama de flujo de la industria.



Figura 1: Diagrama de flujo

En el diagrama de flujo anterior, podemos observar como todos los productos se componen de la misma materia prima, y que el almacenamiento es común para todos los productos. Además el primer proceso es común en toda la producción. El marinado. Cada producto tiene un envasado diferente, y unas condiciones de almacenamiento diferentes, procesos que a priori parecen comunes, pero que como se detalla más adelante son diferentes.

En la siguiente figura vemos un esquema del diseño en planta con el diagrama zonal, así como la dirección de los productos.

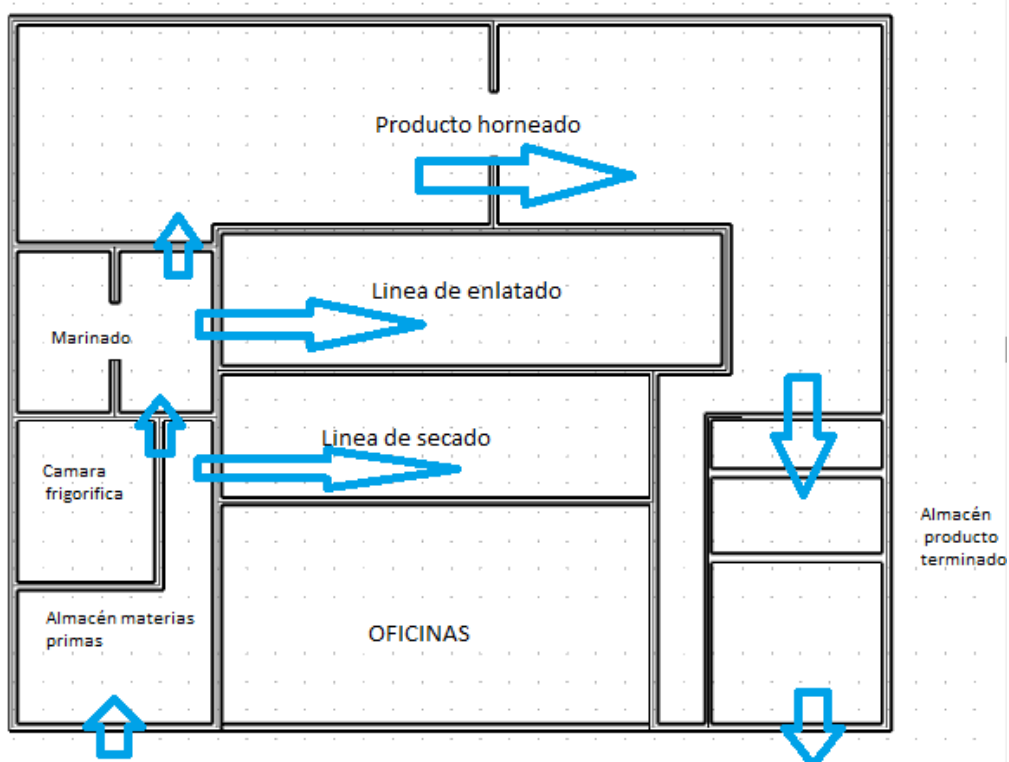


Figura 2: Flujo de proceso

De manera más detallada vemos en la siguiente figura la distribución en planta, con la ubicación de cada uno de los procesos.

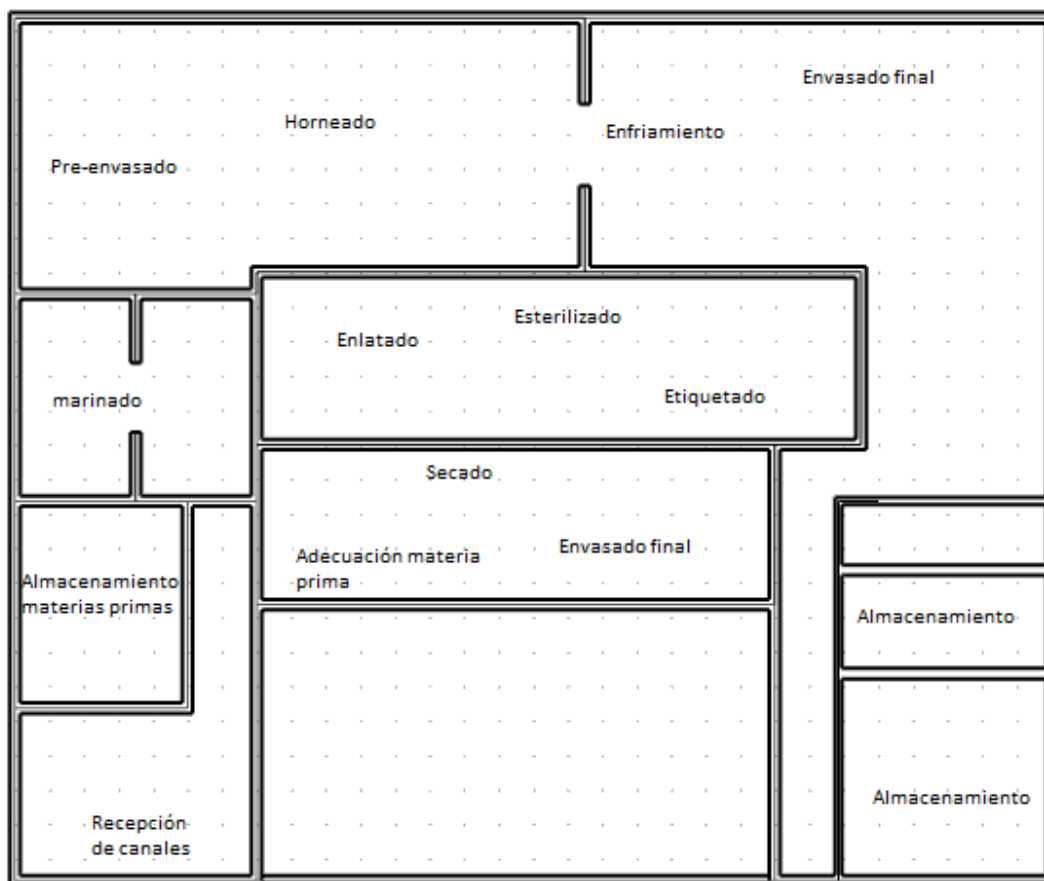


Figura 3: Distribución en planta

1.2 CARNE DESECADA

Este producto, se produce con el fin de obtener un snack crujiente, bajo en calorías, rico en proteínas de alta calidad y bajo en grasa, a base de carne de conejo.

Para obtener este producto es necesario el siguiente proceso.

1.2.1 Recepción de la materia prima

Cada dos días se recibe el conejo que se va a procesar, en forma de canales deshuesadas, y cortadas en tiras. En torno a 135 kg de conejo deshuesado procesado por día, que se almacena en las cámaras frigoríficas a 1°C hasta ser transformado.

1.2.2 Almacenamiento

Las canales deshuesadas son almacenadas en la cámara de refrigeración, junto al resto de conejo que llega cada día. El conejo se almacena a 1°C y una humedad del 85 %

1.2.3 Marinado

Tras su almacenamiento durante unas pocas horas, el producto será marinado en tambores rotatorios a vacío, durante 12 minutos con el único fin de aportar sabores y aromas que van a permanecer en el producto hasta el momento del consumo. Según el tipo de producto las especias elegidas serán unas u otras, pero todas con base en aceite de oliva y/o aceite de girasol, en función del sabor final deseado. Gracias a la técnica de marinado a vacío los sabores se introducen en el conejo a mayor velocidad que a presión atmosférica, gracias a esto los tiempos de marinado son reducidos considerablemente.

El marinado al vacío consiste en un proceso en el cual se aísla el interior de un contenedor creando una atmosfera completamente diferente en interior, logrando así que la proteína que se encuentra en el interior abra sus poros permitiendo penetrar al marinado al interior del mismo brindándole un sabor consistente y uniforme además de ayudar a aumentar el peso del producto. Este proceso se logra gracias a la potente bomba con la cual cuenta el equipo, que al ser conectado a la válvula del contenedor extrae el oxígeno y genera el vacío necesario para lograr un marinado Premium.

1.2.4 Secado

Las tiras una vez marinadas, son dispuestas en bandejas y son secadas a 100 °C durante 4 horas. Durante este proceso la carne pierde toda su humedad, hasta alcanzar la humedad crítica. La disminución de volumen es apreciable, en torno a un 30% y el producto adquiere unas características organolépticas propias de este snack. La carne se vuelve crujiente y muy sabrosa.

1.2.5 Envasado final

Una vez finalizado el proceso de secado, las tiras de carne han de ser envasadas lo más rápidamente posible. El envasado se realizará en la sala contigua, en la que una envasadora automática multicabezal pesa e introduce la carne en bolsas termoselladas con atmósfera modificada para alargar la conservación del producto.

1.2.6 Almacenamiento final

El almacenamiento de la carne seca será a temperatura ambiente, las bolsas serán almacenadas en cajas y apiladas junto a los asados en lata. Debido a que la carne se encuentra deshidratada y marinada con sal, además cuenta con un envasado en atmósfera modificada, por lo que el crecimiento de microorganismos es muy lento.

1.3 CONEJO ENLATADO

Debido a que una de las salidas comerciales a los asados es el canal HORECA, se debe realizar un producto que pueda ser fácil, cómodo y sencillo para este tipo de clientes, por este motivo se modifica sustancialmente el proceso para elaborar conejo en lata, con mayor contenido de raciones para que sea más cómodo y rápido para el consumidor. Al sufrir un proceso de esterilización no necesita almacenarse bajo refrigeración, por lo que también facilita el almacenamiento al consumidor final sólo tendrá que dar un último golpe de calor para dorar un poco la carne y servir el plato a sus clientes de manera rápida, sencilla y obteniendo un producto de calidad.

1.3.1 Recepción de la materia prima

A diario se recibe el conejo que se va a procesar, en forma de canales despiezadas. En torno a 480 kg de conejo despiezado, que se almacena en las cámaras frigoríficas a 1°C hasta ser procesados.

1.3.2 Almacenamiento

Las canales troceadas son almacenadas en la cámara de refrigeración, junto al resto de conejo que llega cada día. El conejo se almacena a 1°C y una humedad del 85 %.

1.3.3 Marinado

Tras su almacenamiento durante unas pocas horas, el producto será marinado en tambores rotatorios a vacío, durante 12 minutos con el único fin de aportar sabores y aromas que van a permanecer en el producto hasta el momento del consumo. En este tipo de producto se introducen especias mayormente, junto con ajo y aceite. El proceso de marinado finaliza en la propia lata, ya que va a permanecer largos periodos de tiempo junto a los condimentos añadidos, así como la grasa de pato que es frecuentemente añadida a este tipo de platos para aportar sabor y un futuro caldo para hacer el plato más jugoso.

1.3.4 Enlatado

Una vez finalizado el marinado la carne pasa a la sala de enlatado, donde se disponen las latas de 30 cm de alto y 20 de diámetro que han sido lavadas previamente, y un operario selecciona y pesa las raciones de conejo que serán introducidas en la lata, esta será rellena con grasa de pato y posteriormente cerradas. Estas latas sufren otro lavado, antes de ser introducidas en el esterilizador, para eliminar las posibles manchas y restos de grasa creados en el envasado.

1.3.5 Esterilización

El conejo enlatado es introducido en un esterilizador, que durante 1 h y 40 minutos somete al conejo en el interior de la lata a una temperatura de 140°C.

La carne que se obtiene es jugosa y tierna, sin embargo al no producirse las *reacciones de Maillard*, es necesario aplicar un último golpe de calor en el consumo para darle un aspecto más agradable.

La carne queda libre de carga microbiana, por lo que la fecha de consumo puede alargarse hasta 4 meses después de su producción.

1.3.6 Etiquetado

Las latas una vez enfriadas a temperatura ambiente son etiquetadas con el sello e información de la empresa, la información nutricional, el código del registro sanitario, y sugerencia de presentación.

1.3.7 Almacenamiento

Las latas serán almacenadas a temperatura ambiente, en almacenes independientes junto a las bolsas de carne seca hasta su expedición.

1.4 HORNEADOS AL VACÍO

Este tipo de producto está enfocado para el consumo en el hogar, para ofrecer la máxima calidad junto a la comodidad de no tener que cocinar. Simplemente calentar y listo para degustar. Para ello el producto se hornea y así se obtienen las características reacciones de Maillard que aportan una imagen más apetecible así como aromas y sabores característicos.

Gracias al envasado al vacío se conservan todas las propiedades organolépticas durante el proceso de horneado, impidiendo la pérdida de aromas volátiles. Además gracias a esta técnica el producto se conserva mayor tiempo, gracias a la ausencia de oxígeno, y la barrera contra los microorganismos.

1.4.1 Recepción de la materia prima

A diario se recibe el conejo que se va a procesar, en forma de canales despiezadas y paletillas. En torno a 267 kg de medias canales despiezadas y 156 kg de paletillas, que se almacenan en las cámaras frigoríficas a 1°C hasta ser procesados.

1.4.2 Almacenamiento

La carne es almacenada en la cámara de refrigeración, junto al resto de conejo que llega cada día. El conejo se almacena a 1°C y una humedad del 85 %.

1.4.3 Marinado

Como en el resto de productos, previo al procesado se somete a la carne a un marinado, de modo que la carne adquiere los aromas aportados por las especias naturales y el resto de condimentos. En este caso las paletillas serán marinadas con los ingredientes propios de una salsa barbacoa para que la carne absorba los aromas y sabores de esta salsa, añadiendo también en la bolsa de envasado de nuevo.

Para el marinado de las medias canales se utilizará aceite de oliva, ajo, perejil y otras especias.

Los tiempos de marinado son ambos de 12 minutos.

1.4.4 Pre-ensado

Una vez salidos de la sala de marinado, las canales son enviadas a la línea de horneados, donde en primer lugar se envasan en bolsas termoformables, y se introduce una pequeña cantidad de salsa para que el producto final resulte más jugoso.

Este punto es verdaderamente importante en el proceso, ya que la principal característica de este proceso es el envasado al vacío previo al horneado.

Mediante una termoformadora para film flexible o rígido con posibilidad de envasado en atmósfera modificada y envasado al vacío las canales despiezadas son envasadas en una bolsa termoformable transparente, en la cual permanecerán hasta ser consumidas. El envasado al vacío debe ser lo más correcto posible, ya que de este vacío dependerá la calidad organoléptica final del producto.

Como ya se ha especificado anteriormente, el cocinado al vacío presenta una serie de ventajas:

- No hay pérdida de aromas volátiles durante el cocinado. Presentándose en el producto final.
- Disminución del crecimiento de microorganismos gracias a la eliminación del O₂.
- Las temperaturas de cocinado son menores, debido a que el agua evapora a menor temperatura debido al vacío existente en el interior de la bolsa.
- Menor degradación de las propiedades físicas y organolépticas del producto.
- Menor merma durante el cocinado, y reducción de los desechos durante el cocinado, gracias a que todo el producto cocinado se encuentra en el interior de la bolsa termoformada.

1.4.5 Horneado

Mediante una cinta en continuo, las bolsas con el producto se conducen al interior de un horno de convección de vapor, tipo túnel en continuo. El tratamiento térmico será a una temperatura de 85°C durante 1 hora y 15 minutos. Durante el horneado se van a producir cambios en el interior del alimento de naturaleza química y física.

El fin último del tratamiento térmico es eliminar los microorganismos instaurados en el interior de la bolsa y adaptar el conejo para ser calentado y servido.

Durante el horneado además, la carne pierde agua, el colágeno se solubiliza en presencia de sal, dando una carne más tierna, y en la superficie se producen las características reacciones de Maillard, o la caramelización de los azúcares libres.

Como resultado obtenemos un producto con una caducidad que puede llegar hasta los 21 días.

1.4.6 Enfriamiento

Tras el horneado es fundamental enfriar el producto lo antes posible, ya que disminuirá la probabilidad de crecimiento microbiano y la propia degradación enzimática.

Este enfriamiento debe realizarse lo más rápido posible, por este motivo se ha diseñado un túnel de enfriamiento rápido en continuo, de tal manera que las bolsas una vez salen del horno entran en el túnel de enfriamiento en el que la temperatura es descendida desde 70° C a 12 ° C en solo 45 minutos.

Se situará en una sala anexa a la sala de horneado de manera que puedan aislarse de manera eficiente los dos procesos.

Tras esta rápida bajada de la temperatura las bolsas estarán listas para ser embaladas y almacenarse en las cámaras frigoríficas.

1.4.7 Envasado final

En esta etapa final el objetivo es proporcionar a las bolsas termoformadas un embalaje que asegure la seguridad del interior de la bolsa, así como proporcionar una buena imagen al consumidor del producto final.

Al recubrir la bolsa con un cartón etiquetado, conseguimos proporcionar al consumidor una mayor información de las propiedades nutricionales, las técnicas de manipulación y conservación, así como una guía de consumo. Además se ofrece una imagen más vistosa del producto mediante fotografías del producto emplatado. Una vez embalado se unen en cartones de 4 bolsas, y se almacenan en pallets.

1.4.8 Almacenamiento final

Para todos los productos, tanto las paletillas bbq, como el conejo al ajillo han de almacenarse en refrigeración, a una temperatura de 2°C.

Este almacenamiento se realiza en la cámara de refrigeración de producto terminado, situada en el extremo opuesto de la planta, donde está almacenada la materia prima.

Para productos envasados, es un proceso de especial atención y cuidado en el manejo, al ser la última fase del proceso productivo antes de la distribución y destino al cliente final.

En los pedidos es común que se den combinaciones de los diferentes tipos de productos. Esto implica un adecuado orden en el almacenamiento de las diferentes referencias así como una adecuada rotación para la misma referencia, de acuerdo al criterio “FIFO”, dónde el primer producto en expedirse será del primer lote que ha entrado al almacén desde el envasado.

2 Implementación del proceso productivo.

En el presente apartado se van a explicar las diferentes etapas del proceso de elaboración de los distintos productos elaborados en la planta desde el momento de la recepción de la materia prima hasta el momento de la expedición del producto terminado. Así como los volúmenes de materia prima, y subproductos que se van a manejar.

Se expondrán las causas de elección de cada equipo en función de sus características y de la operación que deban realizar.

En primer lugar es necesario definir la producción de la planta:

Es importante diferenciar las cantidades de cada producto, ya que todos están elaborados con la misma materia prima, la carne de conejo, sin embargo cada uno es procesado de manera muy diferente, y elaborado con ingredientes diversos.

La semana de trabajo estará constituida por 5 días laborables. Dado que un año tiene 52 semanas, de las cuales se produce 5 días cada semana, se produce 260 días al año. Si contamos las 8 fiestas nacionales y 2 locales, obtenemos un total de 250 días de producción al año.

La producción de conejo al año es de 259.750 kg, pudiendo ser ampliada ante futuras necesidades.

Tabla 1: Producción semanal desglosada

Producto	Uds/semana	Kg/semana	Uds/día	Kg/ día
Paletas asadas bbq (600g)	1300	780	260	156
4 Conejos en lata(4,8 kg)	500	2400	100	480
Medio conejo Asado a vacío (0,6 kg)	2230	1338	446	267,6
Carne seca (300g)	2260	678	452	135,6*
TOTAL	7480	5196	1496	1039,2

Alumno: David Labrado Ortega
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de Industrias Agrarias y Alimentarias

* La producción real es de 37,96 kg, ya que durante el secado se pierde la totalidad de la humedad, por tanto se produce una reducción de peso del 72%. Sin embargo a efectos de cálculo es necesario estimar una producción de 135,6 kg de carne a procesar.

A continuación se procede a explicar la implementación del proceso descrito anteriormente para la industria.

Al tratarse de 3 productos con procesos diferentes, se explicarán por separado, a excepción de las contingencias comunes.

2.1 DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROCESO EN LA PLANTA. MAQUINARIA.

2.1.1 Carne seca



Figura 4: Diagrama de flujo

2.1.1.1 RECEPCIÓN, ALMACENAMIENTO Y CONTROL DE LA MATERIA PRIMA.

Una vez recibidas las materias primas permanecerán en sus correspondientes lugares de almacenamiento, hasta que sea necesario hacer uso de las mismas. Para almacenar sales y especias, se usarán lugares frescos y secos, junto a las cámaras frigoríficas en las que serán almacenadas las tiras de carne deshuesadas a 1 °C.

Esta cámara estará diseñada para admitir el producto si es transportado a la temperatura de conservación. Por tanto, se impone que el conejo deberá proceder de camiones frigoríficos que transportarán y entregarán la mercancía a 1°C.

A efectos de cálculo se contemplará la posibilidad recepcionar el producto a 3°C como temperatura máxima aceptable.

La carne deshuesada es la única que no procede del matadero del mismo polígono, pues no este no dispone de los medios físicos para producir conejo deshuesado, por lo que el producto es enviado desde el centro logístico de Madrid cada dos días.

Las necesidades diarias de conejo son 135,6 kg, por lo que los lunes y miércoles se recibirán 271,2 kg de carne deshuesada, los viernes 135,6 kg. El volumen ocupado es mucho menor que el conejo con hueso, por lo que el almacenamiento de grandes cantidades no supone ningún problema.

Todas las materias primas serán sometidas a un proceso de control sanitario rutinario en los laboratorios de la industria para garantizar la calidad del producto, así como las características idóneas de las materias primas para el procesado.

2.1.1.2 MARINADO

Para que la carne quede sabrosa una vez seca, es necesario realizar un proceso de marinado previo, en el que los aromas de las especias penetren en el interior de la carne.

Para ello se somete a un marinado en tambores rotatorios a vacío. Se disponen dos tambores rotatorios con posibilidad de vacío de 250 kilogramos cada uno. Ya que serán empleados en marinar el resto de carne. Al poder realizar el vacío la absorción de los aromas es más rápida, con lo que se consigue acortar tiempos y el sabor final es más intenso.

Se procesarán 135,6 kg diarios, de manera que solo será necesario contar con uno de los tambores rotatorios.

- Datos de los tambores rotatorios:

Estructura 100 % acero inoxidable.

Programas con tiempos ajustables de masajeo para diferentes productos. Variador de velocidad para controlar el giro del tanque. Sistema de vacío con filtros de sólidos, líquidos y humedad.

- Dimensiones: 2200 x 1300 x 1850H mm
- Carga máxima: 250 kg.
- Requerimientos: 220V / 60 Hz / trifásico.
- Moto-reductor: Potencia: 1.8 kW.
- Bomba de vacío: Potencia: 0.93 kW.



Figura 5: Tambor rotatorio a vacío

2.1.1.3 ADECUACIÓN DE LAS TIRAS DE CARNE

Una vez que se ha completado el marinado la carne se lleva a la sala de secado.

En dicha sala se encuentran los hornos, y es necesario que las tiras de carne deshuesada se dispongan sobre las bandejas de los hornos de manera que su ubicación sea uniforme pero la concentración no sea excesiva porque se puede perjudicar el proceso de secado en el interior del horno.

Esta labor sólo se puede realizar a mano por el personal de la planta.

Para ello se dispone de una mesa de 3 m x 1,5 m de acero inoxidable donde se colocan las bandejas y los operarios distribuyen las tiras de carne.

2.1.1.4 SECADO

En la misma sala donde se colocan las tiras en las bandejas de secado se encuentran los hornos de secado.

Se disponen de 2 hornos de secado con capacidad máxima de 120 kg cada uno. En estos hornos, de carros, el producto estará durante 4 horas a 100 °C.

Dado que la cantidad diaria a procesar es de 135,6 kg, se utilizarán los dos hornos que serán cargados a la mitad de su capacidad, pudiéndose ampliar la producción en un futuro.

- Características de los hornos:

El horno de secado de aire circulante emplea un ventilador de flujo axial, sistema de control de temperatura, y también puede equiparse con un sistema de control computarizado. El aire caliente circula dentro del horno, formando una circulación cerrada, que no sólo mejora la transferencia de calor sino también reduce el consumo de energía.

Tabla 2: Características de los hornos

Peso seco por lote (kg/lote)	120
Área de evaporación (m²)	14.1
Área de radiador(m²)	24
Consumo de vapor(kg/h)	20
Potencia de calefacción eléctrica(kW)	15
Flujo de ventilador (m²/h)	3450
Potencia de ventilador(kW)	0.45
Tolerancia de temperatura dentro de horno(°C)	±2
Dimensiones exteriores(mm) (A×L×H)	2300 ×1200 ×2000
Peso total (kg)	1580



Figura 6: Horno de aire circulante

2.1.1.5 ENVASADO

Es importante que tras el secado la carne se enfríe antes de ser envasada. El enfriamiento se produce a temperatura ambiente en la sala de envasado de la línea de secado. Tras el secado se reduce el peso de las tiras de carne considerablemente.

De los 135,6 kg de carne que se introducen en los hornos sólo se obtienen 38 kg. Esta pérdida de peso se debe a la eliminación de agua durante el secado. Ya que el conejo tiene un 72% de agua. Que se evapora en el horno.

La carne seca se envasa en bolsas de plástico reciclable en atmósfera modificada, con un peso de 84 g. Esto supone la producción de en torno a 450 bolsas de carne seca. Para un envasado adecuado, preciso, higiénico y automático se utiliza una envasadora multicabezal de acero inoxidable.

Las bolsas son de tipo almohada. Este tipo de bolsa es el más utilizado para el envasado de distintos productos.

El conjunto de envasado está formado por:

- Tolva vibradora para alimentación de productos.
- Elevador transportador en "Z", para alimentación de Pesadora Multicabezal.
- Pesadora Multicabezal.
- Embolsadora Vertical.
- Elevador transportador inclinado
- Detector de metales con cinta transportadora
- Mesa rotatoria para acumulación de producto

El conjunto de envasado tiene una velocidad de envasado de hasta 40 bolsas por minuto.

- Consumo de aire: 2 m³/ h a 7 bar
- Consumo eléctrico 380 V/ 3.5 kW
- Peso: 1400 kg



Figura 7: Envasadora multicabezal

El conjunto de envasado termina en una mesa rotatoria para acumulación de producto, donde un operario sitúa las bolsas en cajas para su almacenaje.

Mediante una transpaleta las cajas serán transportadas hasta la última ubicación de la planta.

2.1.1.6 ALMACENAMIENTO

Las bolsas de carne seca serán almacenadas a temperatura ambiente junto a las latas de producto en el almacén de producto terminado. En estos almacenes también se encuentran los films de las bolsas, así como los cartones para formar las cajas donde se concentrarán las bolsas.

La etiqueta deberá recoger la siguiente información:

- Fabricante (razón social, C.I.F., dirección, etc.)
- Identificación del producto.
- Lista de ingredientes (en orden descendente de porcentaje)
- Información nutricional. Información sobre contenido de alérgenos.
- Fecha de envasado y fecha de caducidad.
- Registro sanitario de la industria.
- Número de lote.

2.1.2 Conejo enlatado

Debido a la demanda del mercado, se ha creado una línea de enlatado en la planta, debido a que los productos esterilizados tienen una mayor vida útil y posibilitan el almacenamiento a temperatura ambiente. Existe un mercado que demanda cantidades mayores de producto disponible para calentar y servir. Este mercado es el canal HORECA.

A continuación se expone el diagrama de flujo de este proceso, así como la maquinaria y las necesidades de cada operación.



Figura 8: Diagrama de flujo

2.1.2.1 RECEPCIÓN, ALMACENAMIENTO Y CONTROL DE LA MATERIA PRIMA.

Se elaborarán al día 100 latas de 4 conejos. Esto supone alrededor de 4,8 kg por lata. Por lo tanto la producción semanal alcanza los 2400 kg.

Se reciben diariamente 480 kg para elaborar el conejo en lata. El conejo se recibe despiezado, de manera que no será necesario acondicionar la canal para su procesado. La carne es almacenada en la cámara frigorífica junto al resto de carne a 1 °C.

Una vez recibidas las materias primas permanecerán en sus correspondientes lugares de almacenamiento, hasta que sea necesario hacer uso de las mismas. Para almacenar la grasa de pato, sales y especias, se usarán lugares frescos y secos, junto a las cámaras frigoríficas en las que será almacenada la carne a 1 °C.

Esta cámara estará diseñada para admitir el producto si es transportado a la temperatura de conservación. Por tanto, se impone que el conejo deberá proceder de camiones frigoríficos que transportarán y entregarán la mercancía a 1°C. A efectos de cálculo se contemplará la posibilidad receptionar el producto a 3°C como temperatura máxima aceptable.

Se realizará control visual y olfativo de las canales así como la temperatura de la carne en su recepción. Si la temperatura supera los 4°C la carne será rechazada y no entrará en la planta.

Se realizarán recuentos microbiológicos periódicos para asegurar la calidad.

2.1.2.2 *MARINADO*

La finalidad de este procesado es obtener un producto de calidad, utilizando la tecnología más eficaz respetando la receta tradicional. El conejo se realizará respetando la receta de "Conejo al ajillo". Típica de la dieta mediterránea.

Para marinar los ingredientes con el conejo se van a utilizar los tambores rotatorios de la sala de marinado.

- Datos de los tambores rotatorios:

Estructura 100 % acero inoxidable.

Programas con tiempos ajustables de masajeo para diferentes productos. Variador de velocidad para controlar el giro del tanque. Sistema de vacío con filtros de sólidos, líquidos y humedad.

- Dimensiones: 2200 x 1300 x 1850H mm
- Carga máxima: 250 kg.
- Requerimientos: 220V / 60 Hz / trifásico.
- Moto-reductor: Potencia: 1.8 kW.
- Bomba de vacío: Potencia: 0.93 kW.

En una sola carga de cada tambor podremos marinar todo el conejo despiezado. El proceso durará en torno a 12 minutos. Tras ello los tambores serán lavados con agua caliente y jabón.

Los ingredientes que se adicionarán al marinado serán:

- Sal
- Pimienta
- Ajo en polvo
- Aceite de Oliva
- Tomillo
- Perejil

2.1.2.3 *ENLATADO*

La carne marinada será trasladada a la línea de enlatado. Esta línea está compuesta por la sala de enlatado y esterilizado.

En la sala de enlatado se sitúa el lavador de latas, la dosificadora de aceite y la selladora. Las latas llegan esterilizadas a la planta, y recubiertas con un plástico que evita la posible contaminación con el ambiente. Estas son llenadas manualmente por los operarios. Esta operación ha de ser manual, ya que el operario debe introducir

todas las partes despiezadas del conejo. Mediante un dosificador se aplica el líquido de gobierno y mediante la cerradora manual se cierra la lata que es conducida a la lavadora de latas.

Datos de la cerradora de latas manual:

- Dimensiones de latas aceptadas:
 - Diámetros: 52- 220 mm
 - Alturas: 20-300 mm
- Producción: Hasta 15 latas/minuto
- Medidas (Largo x ancho x alto): 1x1x1,6 m
- Peso neto: 100 kg
- 220/280 V... 50 Hz, trifásico Potencia: 2 kW



Figura 9: Cerradora de latas manual

Las latas son introducidas en una lavadora de latas tras ser llenadas para garantizar la correcta higiene. Esto se realizará con una lavadora de latas con recuperación de aceite.

Características:

Diseñada para el lavado de cualquier formato de lata después de su cierre. No necesita detergentes para conseguir un lavado óptimo.

Lavado mediante túnel con duchas de aspersion para de agua caliente a alta presión, con uno o dos depósitos de recuperación de agua equipados con filtros y serpentín de vapor. La separación del aceite se realiza por decantación, en el depósito situado en la parte inferior de la máquina. La construcción en zig-zag, proporciona una mayor permanencia de la lata dentro del túnel de lavado conservando una longitud reducida. Incorpora un potente sistema de secado compuesto por un compresor de aire y boquillas difusoras especialmente diseñadas, pudiendo así pasar directamente a la fase de etiquetado.

Construcción en acero inoxidable.

Medidas: 2.300 mm x 1.200 mm x 1.500 mm (Largo, ancho, alto)

Consumo de agua: 0,2 – 0,5 m³/h

Potencia: 2,5 kW

Una vez que son lavadas y se ha eliminado el exceso de grasa que haya podido ensuciar la lata las latas se introducen al esterilizador.



Figura 10: Lavadora de latas

2.1.2.4 ESTERILIZADO

Como ya se ha comentado anteriormente, las latas permanecerán en el esterilizador durante 100 minutos a 140 °C. En la sala de esterilización se encuentra el esterilizador y la máquina de etiquetado de latas.

Características del esterilizador:

- Volumen (m³): 2 m³
- Diámetro interno (mm): 1000
- Temperatura de diseño: 143°C
- Presión de funcionamiento: 0.15 MPa
- Peso: 1100 kg
- Dimensiones(Longitud, anchura, altura): 2800x1450x1700 mm
- Potencia: 8 kW



Figura 11: Esterilizador de latas

Con estas dimensiones es posible esterilizar todas las latas en un solo ciclo. Con lo que el proceso de esterilizado se realiza en una sola etapa. Acortándose los tiempos y pudiendo ampliar la producción si la demanda crece en un futuro.

Las latas deben enfriarse a temperatura ambiente durante al menos 10 minutos antes de ser etiquetadas.

2.1.2.5 ETIQUETADO

Las latas serán etiquetadas para aportar la información necesaria al consumidor y aportar una imagen comercial al producto.

En la etiqueta aparecerá la siguiente información:

- Fabricante (razón social, C.I.F., dirección, etc.)
- Identificación del producto.
- Imagen del producto
- Recomendaciones de cocinado.
- Lista de ingredientes (en orden descendente de porcentaje)
- Información nutricional. Información sobre contenido de alérgenos.
- Fecha de envasado y fecha de caducidad.
- Registro sanitario de la industria.
- Número de lote.

Se usará una máquina etiquetadora automática adhesiva de 1 cabezal con capacidad para 40 latas por minuto compuesta por:

- Mesa de acero inoxidable sobre la que va la etiquetadora.
- Mesa de acumulación de envases de 600 x 800 mm
- Cinta transportadora de charnela de 80 mm ajustable al ancho del envase.
- Cuadro eléctrico.
- Requerimiento eléctrico: 220 V- 60 Hz
- Potencia: 1,5 KW
- Dimensiones totales: Largo: 2060 mm. Ancho: 1.230 mm. Alto: 1290mm.



Figura 12: Etiquetadora

2.1.2.6 ALMACENAMIENTO

Las latas serán agrupadas en paquetes de 6 mediante plásticos y serán almacenadas a temperatura ambiente en el almacén junto a la carne seca hasta ser expedidos. Debido a su elevada esterilización no necesitan ser almacenados en frío. La fecha de caducidad puede alargarse hasta 4 meses.

2.1.3 Horneados a vacío

Esta es sin duda la línea más innovadora de la planta. En ella se realiza un proceso de cocinado novedoso, que combina la realización de vacío en el interior del envase con el horneado del producto en el interior del envase.

Con este proceso conseguimos un producto de características organolépticas muy elevadas, se reducen las pérdidas por merma de producto, y se consigue un producto de V gama saludable y fácil de preparar por el consumidor.

A continuación se expone el diagrama de flujo de este proceso, así como la maquinaria y las necesidades de cada operación.



Figura 13: Diagrama de Flujo

2.1.3.1 RECEPCIÓN, ALMACENAMIENTO Y CONTROL DE LA MATERIA PRIMA

Por un lado se van a recibir diariamente 156 kg de paletas de conejo para preparar en torno a 260 unidades de paletas de aproximadamente 600 g. (4 Paletas por bolsa)

El otro producto son medios conejos despiezados, envasados también listos para consumir. El peso aproximado es de 600 g. por bolsa y se producen 446 unidades al día, esto son en torno a 267,6 kg por día de conejo procesado, que se recibe despiezado y refrigerado listo para marinar en el momento deseado.

Hasta el comienzo del proceso son almacenadas en la cámara frigorífica junto al resto de conejo. El conejo se recibe a diario junto al resto de carne para los demás productos en camiones refrigerados. El almacenamiento se realiza a 1 °C en la cámara de almacenamiento de materias primas.

Esta cámara estará diseñada para admitir el producto si es transportado a la temperatura de conservación. Por tanto, se impone que el conejo deberá proceder de camiones frigoríficos que transportarán y entregarán la mercancía a 1°C. A efectos de cálculo se contemplará la posibilidad recibir el producto a 3°C como temperatura máxima aceptable.

Se realizará control visual y olfativo de las canales así como la temperatura de la carne en su recepción. Si la temperatura supera los 4°C la carne será rechazada y no entrará en la planta. Se realizarán recuentos microbiológicos periódicos para asegurar la calidad.

2.1.3.2 MARINADO

El marinado es diferente para los dos productos horneados al vacío.

Las paletas llevan una salsa barbacoa, pero previamente son marinadas con esta salsa para que el sabor sea más intenso. El marinado tiene la misma duración que el resto. 12 minutos. Las canales despiezadas son marinadas con la salsa y especias de la receta del conejo al ajillo durante 12 minutos.

Estas especias son:

- 1 Sal
- 2 Pimienta
- 3 Ajo en polvo
- 4 Aceite de Oliva
- 5 Tomillo
- 6 Perejil

El marinado de ambos productos se realiza en los tambores rotatorios de características previamente señaladas. Las canales y paletas una vez marinadas son llevadas a la sala de horneados.

2.1.3.3 PRE-ENVASADO

Esta operación es una de las más importantes en el proceso, ya que el vacío generado va a determinar la calidad final del producto, tanto por la efectividad del tratamiento térmico desde el punto de vista organoléptico como por la eliminación del oxígeno que puede inducir crecimiento de microorganismos así como la oxidación de las grasas del producto.

Las medias canales de conejo llegan marinadas a la sala y dos operarios las introducen en las bolsas y con ayuda de una dosificadora rellenan con una pequeña cantidad de salsa el espacio sobrante. Esta operación se realiza con una máquina muy importante en el proceso.

La máquina en cuestión es una termoformadora higienizable para film flexible o rígido con posibilidad de envasado en atmósfera modificada (MAP) y envasado al vacío. Solución ideal para pasar de las soluciones manuales a los sistemas de envasado automáticos.

Diferencias entre termoformado y termosellado:

Termosellado:

El termosellado es el proceso de soldado de un termoplástico a otro termoplástico u otro material compatible usando calor y presión. El método de contacto directo de sellado por calor utiliza un troquel o barra de sellado caliente para aplicar calor a un área de contacto específico para sellar o soldar los termoplásticos juntos mientras que el sellado por inducción utiliza electromagnetismo para la generación del calor necesario para la soldadura.

El termosellado puede unir dos materiales similares entre sí o pueden unirse a materiales distintos, uno de los cuales debe tener una capa termoplástica.

Termoformado:

El termoformado es un proceso de transformación de plástico que involucra una lámina de plástico que es calentada y que toma la forma del molde sobre el que se coloca. El termoformado puede llevarse a cabo por medio de vacío, presión y temperatura.

El envase es creado en la máquina utilizando dos bobinas de film flexible o rígido. Opcionalmente si se desea, se puede realizar en el interior de estos envases el vacío y la inyección de gas (MAP). En el caso de nuestro proceso se creará vacío en el envase.

Ventajas que sobre el sistema tradicional se consiguen con cualquier termoformadora:

Reducción del coste unitario por envase.

Aumento de productividad.

Mejora en la presentación del producto final.

Menor manipulación del producto en el proceso de envasado.

Características de la máquina:

- Producción con vacío: 8-9 ciclos/min.
- Paso de avance: 150 a 300 mm.
- Ancho máximo film: 420 mm.
- Potencia: 10 kW
- Voltaje: 380 V/ 50 Hz
- Consumo de aire: 1000 l/min (presión: 6 bar)
- Materiales de envasado: film flexible o rígido
- Dimensiones (largo x ancho x alto): 3700 x 1050 x 1800
- Peso: 1200 kilos



Figura 14: Termoformadora

2.1.3.4 HORNEADO

Tras el pre-ensado en el film flexible a vacío las bolsas pasan automáticamente al horno de cocción en continuo.

En el horno el producto se calienta a 85 ° C durante 75 minutos. Gracias a la creación del vacío la temperatura de evaporación del agua disminuye, y es posible cocinar los alimentos a menor temperatura, degradando en menor medida sus atributos.

Para este proceso se va a utilizar un horno de túnel eléctrico, de 2,5 m de ancho y 4,5 m de longitud total. Este horno posee unas características especiales diseñadas para este proyecto, con el fin de ahorrar espacio, dinero y energía.

El horno tiene 0,5 m iniciales de entrada de producto, donde se van colocando los envases, en filas de en torno a 7 bolsas termoformadas. Después las bolsas se internan en el horno a través de una cinta transportadora de mallas, durante los siguientes 4 m. En el último metro el horno se convierte en un horno vertical, con una

altura de 3 m. Las filas de bolsas son elevadas con palas, y en esta zona se produce el calentamiento final del producto. El ahorro de espacio es considerable. El horno se abre y la malla transporta el producto 0,5 m más, hasta la entrada del túnel de enfriamiento.

En un ciclo de 75 minutos se hornean una media de 140 bolsas, con lo que el proceso de horneado total dura 5 ciclos.

Datos técnicos:

- Medidas (alto x ancho x largo): 3 m x 2,5 m x 4 m
- Potencia: 22 kW
- Alimentación: 230/400 V //50 Hz

2.1.3.5 ENFRIAMIENTO RÁPIDO

Tras el tratamiento térmico es muy importante que el descenso de la temperatura sea lo más rápido posible, con el fin de minimizar el tiempo de temperatura óptima para el desarrollo microbiano. Esta fase es crítica y ha de controlarse de principio a fin.

El producto sale del horno a una temperatura inferior a los 85 °C, pues al ponerse en contacto con el ambiente disminuye su temperatura, y durante el paso por el túnel de enfriamiento su temperatura desciende hasta los 12°C.

Se utiliza un túnel tres tapices, pues combina la eficacia de los túneles lineales con la capacidad de grandes producciones. Consta de tres cintas transportadoras independientes entre sí, permitiendo al producto caer de una a otra. El producto entra en contacto con el nitrógeno líquido en la primera cinta, mientras en las otras dos son aprovechados los gases fríos, que son distribuidos mediante ventiladores superiores por todo el túnel.

Este túnel también está diseñado para el proceso, ya que tiene una altura igual a la del horno, ya que el paso de producto del horno al abatidor es continuo y sin pausas, a la salida del horno. Por lo que el producto desciende de nuevo, en este caso ya en el interior del túnel de enfriamiento, mientras su temperatura disminuye, y es en los últimos 3 metros donde el túnel consta de 3 cintas. Mientras que el descenso utiliza la misma mecánica que el ascenso en el interior del horno, por medio de palas.

La anchura del túnel es de 2,5 metros, la altura máxima es de 3 metros. Y la longitud total es de 4 metros, siendo el primer metro la columna de descenso, y los 3 metros restantes de túnel horizontal.

Datos técnicos:

- Medidas (alto x ancho x largo): 3 m x 2,5 m x 4 m
- Potencia: 12 kW
- Conexión a 220/380 V – trifásico – 50 Hz.

2.1.3.6 ENVASADO FINAL

Una vez el producto es enfriado se le acondiciona con una semi-caja extra, como se explica en el proceso productivo y en el anejo 1.

Se usará una máquina etiquetadora automática compuesta por:

- Mesa de acero inoxidable sobre la que va la etiquetadora.
- Mesa de acumulación de envases de 600 x 800 mm
- Cinta transportadora de charnela de 80 mm ajustable al ancho del envase.
- Cuadro eléctrico.
- Requerimiento eléctrico: 220 V- 60 Hz
- Potencia: 1,5 KW
- Dimensiones totales: Largo: 2060 mm. Ancho: 1.230 mm. Alto: 1290mm.

Esto proporciona una imagen mejor al producto, así como una protección mayor.

El etiquetado es la tarjeta de presentación del producto, aporta al consumidor la información sobre el alimento, necesaria para poder identificarlo correctamente.

La legislación europea y española contempla un ordenamiento y delimitación de la información que debe figurar en el etiquetado de los productos alimenticios. En España, el RD 1334/1999 desarrolla la norma general de etiquetado, presentación y publicidad de los productos alimenticios, modificado posteriormente por el RD 238/2000 y actualmente la legislación vigente es el El Reglamento nº 1169/2011,

A efectos de esta norma, se entiende por etiquetada las menciones, indicaciones, marcas de fábrica o comerciales que figuren en cualquier envase, documento, rótulo, etiqueta, faja o collarín que acompañen o se refieran a dicho producto alimenticio.

Se entiende por producto alimenticio envasado la unidad de venta destinada a ser presentada sin ulterior transformación al consumidor final y a las colectividades, constituida por un producto alimenticio y el envase en el que haya sido acondicionado antes de ser puesto a la venta, de manera que no pueda modificarse el contenido sin abrir o modificar dicho envase.

La etiqueta deberá mostrar:

- Denominación de venta del producto:
- Categoría comercial
- La cantidad neta.
- Fecha de duración mínima o fecha de caducidad. Fecha hasta la cual el producto alimenticio mantiene sus propiedades específicas en condiciones de conservación apropiadas.
- Condiciones especiales de conservación.
- Identificación de la empresa: el nombre, razón social o la denominación del fabricante y envasador.

- El lote. Conjunto de unidades de venta de un producto alimenticio producido, fabricado o envasado en circunstancias prácticamente idénticas.
- El lugar de origen o procedencia.
- Información adicional.

Este proceso ha de ser lo más rápido posible de manera que el producto no eleve su temperatura excesivamente. Una vez armados con la estructura de cartón son apilados en palés. En este momento se encuentran listos para ser refrigerados y expedidos.

2.1.3.7 ALMACENAMIENTO FINAL

El producto agrupado en palés es llevado a las cámaras frigoríficas donde permanecerán a una temperatura de 2 °C. Esta cámara está diseñada para almacenar los productos horneados, es decir, el conejo al ajillo y las paletas estilo bbq.

Las cámaras tienen una capacidad de almacenamiento de 3 días, sin embargo se espera que el tiempo máximo de espera del producto para ser expedido no supere los dos días, ya que en este tipo de productos la fecha de caducidad es menor que en el conejo enlatado o la carne seca, por lo que es preferible que se encuentre en los puntos de venta lo antes posible.

De nuevo se hace referencia al criterio "FIFO" dónde el primer producto en expedirse será del primer lote que ha entrado al almacén desde el envasado.

3 Necesidades de espacio

Cada una de las salas que constituyen la industria objeto de este proyecto requiere una determinada superficie para que en ellas se puedan desarrollar correctamente las actividades para las que han sido diseñadas. La superficie proyectada para cada sala se refleja en el **PLANO 5: PLANTA GENERAL**

Esta superficie se determina tomando como valores referenciales la longitud y la anchura de la maquinaria, a los que habrá que añadir una holgura de 45 o 60 cm para un correcto trabajo del operario y una fácil limpieza.

Al valor obtenido, que representa la superficie mínima necesaria, se le aplicará un coeficiente de mayoración que varía dependiendo de la actividad de cada sala, para lograr un movimiento fluido entre las diversas zonas de cada sala.

La superficie del área de estudio será igual a la suma de las superficies mínimas necesarias para toda la maquinaria, multiplicada por el coeficiente de mayoración. Este coeficiente varía desde 1,3 para planteamientos normales hasta 1,8 cuando los movimientos y stocks de materiales son de cierta importancia. A esta superficie total se la pueden añadir la superficie necesaria para vías de acceso en general (pasillos...etc.)

A continuación se recogen y justifican las superficies mínimas para cada sala.

Todas las superficies mostradas son de naturaleza flexible y pueden estar sujetas a cambios de tamaño, para que la superficie final de la nave sea coherente desde el punto de vista constructivo y del proceso de elaboración del queso.

3.1 ALMACÉN DE MATERIAS PRIMAS

En el almacén de materias primas se almacenará aceite de oliva en garrafas de 5 l. que ocupan un volumen unitario de 0,014 m³, Si cada día se necesitan unos 200 l y recibe aceite una vez por semana se almacenarán unos 1000 l. lo que son unas 200 garrafas de 5l. Son unos 2,8 m³. Que se agruparán en un paleé y 3 alturas. Luego se necesitará 1 m².

El resto de ingredientes serán especias tales como tomillo orégano perejil o pimienta, que se recibirán una vez por semana en sacos de 4 kg y se dará una superficie de 2 m² para los diferentes sacos. Por último el ajo se recibirá en sacos de ajo molido de 4 kg, y se tendrá otro metro cuadrado para este ingrediente.

En total sumamos 4 m² a los que hay que sumar 0,45 m a cada lado del paleé contra la pared, y una distancia 3 m a la siguiente pared para buenas moviidades con la transpaleta.

La superficie será de 5,1 x 4,65 m pero habrá que sumar la cámara de refrigeración de los despieces de conejo. La cámara será diseñada para almacenar la producción de dos días, a pesar de que se recibirá producto diariamente. Aproximadamente un paleé de conejo de 1,2x 0,8 m y 90 cm de alto contiene 500 kg de conejo despiezado. Para un almacenamiento de 2000 kg necesitamos 4 palés a los que hay que sumar 45 cm de separación con la pared y 2,5 m de ancho para maniobrar con la transpaleta hacen unas dimensiones de 3,85 x 5,7 m. suman 22 m². multiplicados por un coeficiente de 1,3 hacen 28,6, es decir 30 m².

La superficie total del almacén de materias primas será de 11 x 7 m.

3.2 ALMACÉN DE PRODUCTO TERMINADO Y MATERIAL AUXILIAR

El almacén de producto terminado está dividido en 3 partes, una donde se encontrará producto refrigerado, otra para los snacks desecados y otra para etiquetas, embalajes y material auxiliar.

La cámara frigorífica se dimensionará con capacidad para almacenar la producción de 3 días, aproximadamente unos 3000 kg. Si un paleé de 1 m de altura de 0,8 x 1,2 cm contiene 144 kg de producto terminado, se necesitarán 20 palés, que colocados a dos alturas suponen unas dimensiones de 4,9 de largo x 5,5 de largo con un pasillo entre los dos estantes. 27 m².

Para almacenar unos 271 kg de snack desecado vamos a necesitar unas dimensiones de 18 m². Se va a almacenar la producción de 2 días como máximo.

Esto se debe a que se almacenarán en cajas de 40x50x50, que contienen aprox. 30,24 kg de producto. Luego se necesitarán 6 cajas que almacenadas en dos alturas ocuparán una superficie de 4 x 1,5 m 6m² para 3 días suponen 18 m².

Las latas se almacenarán junto a la carne seca, a temperatura ambiente. La producción de un día ocupa 3 m². Por lo que para almacenar la producción de 3 días se necesitarán 9 m². Para las etiquetas, embalajes y envases se dejará una superficie de 6 m²

La superficie total del almacén de producto terminado es por tanto de 65 m²

3.3 ZONA DE PRODUCCIÓN

En esta parte de la planta se realizan los 3 procesos, por lo que la planta queda dividida en 3 líneas, más la sala de marinado y los pasillos.

a. Sala de marinado

Como se ha especificado anteriormente, cada tambor rotatorio mide 2,2 x 1,4 m. Se dispone de 2 marinadores de 250 kg, con lo que la sala de marinado mide 21 m².

b. Línea de secado

En esta línea se realizan todas las operaciones referidas al producto seco.

Se dispone de dos salas, la primera es la zona en la que el producto aún no ha sido secado. En ella se sitúa una mesa de acero inoxidable de 1 x 2,2 x 0,8 donde los operarios adecúan las tiras de carne. (2,2m²)

Se dispone de 2 hornos eléctricos de medidas 2,3 x 1,2 x 2 5,52 m².

En la sala de envasado se encuentra una línea de envasado que dispone de las siguientes máquinas:

- Tolva vibradora para alimentación de productos
- Elevador transportador en "Z", para alimentación de Pesadora Multicabezal.
- Pesadora Multicabezal.
- Embolsadora Vertical.
- Elevador transportador inclinado
- Detector de metales con cinta transportador
- Mesa rotatoria para acumulación de producto

El conjunto de envasado tiene una superficie de 12 m².

En esta sala los operarios introducen las bolsas de carne seca en las cajas correspondientes, esta operación requiere una superficie de 6 m².

Una vez realizados los cálculos con los coeficientes de mayoración y las necesidades de espacio para limpieza y operación de los trabajadores se obtiene una superficie total de 75 m².

c. Línea de enlatado

En la Línea de enlatado se dispone de una sola sala en la que se realizan todas las operaciones. En ella se encuentran las siguientes máquinas con las correspondientes medidas:

- Dosificadora: 1x1 m
- Cerradora: 1x1 m
- Línea de llenado 1x3 m
- Lavadora de latas: 2,3 x1,2 m
- Esterilizador: 2,8 x 1,45 m
- Tren de etiquetado formado por:
 - o Mesa de acero inoxidable sobre la que va la etiquetadora.
 - o Mesa de acumulación de envases de 600 x 800 mm
 - o Cinta transportadora de charnela de 80 mm ajustable al ancho del envase.
 - o Superficie: 2,06 x 1,23 m

La superficie total de la línea aplicando las distancias óptimas a la pared para permitir las operaciones de limpieza, así como el coeficiente máximo de mayoración, ya que es una zona de bastante tráfico y con zonas de espera de producto, es de 90 m².

d. Línea de horneados al vacío.

En esta línea se requieren las mayores necesidades de espacio, esto se debe al tamaño de las máquinas que operan en el proceso.

Las máquinas necesarias son:

1. termoformadora higienizable para film flexible o rígido con posibilidad de envasado en atmósfera modificada (MAP) y envasado al vacío.
2. Dimensiones (largo x ancho x alto): 3700 x 1050 x 1800 mm
3. Horno de túnel eléctrico: 3x2,5 m
4. Túnel de enfriamiento: 3x2,5 m

En la zona de envasado final una máquina etiquetadora aporta el cartón a la bolsa dejándola lista para ser almacenada.

La máquina tiene unas dimensiones de:

Largo: 2060 mm. Ancho: 1.230 mm. Alto: 1290mm.

Esta sala se encuentra dividida en 2, con el fin de separar el túnel de enfriamiento y el horno.

La superficie total de la sala es de 150 m². Ya que en las dos partes el flujo de personal es elevado, así como los materiales en espera. En condiciones de sobreproducción es posible almacenar envases en la parte limpia, donde el conejo se encuentra envasado, gracias a la disponibilidad de espacio.

3.4 ASEOS, VESTUARIOS Y ZONA DE PERSONAL.

Para su dimensionamiento se han tenido en cuenta el número de trabajadores y la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo. A la zona de vestuarios se accede por la entrada izquierda, y por esta entrada también se tiene acceso a la oficina. Se diseñan dos vestuarios de la siguiente manera.

- Unos aseos-vestuarios masculinos, con 2 inodoros de 1,5 x 1,3 m, 2 lavabos con espejo continuo y sus correspondientes taquillas del personal.
- Unos aseos-vestuarios femeninos, con 2 inodoros de 1,5 x 1,3 m, dos lavabos con espejo continuo, y sus correspondientes taquillas.

Todo ocupará una superficie de 4 x 5 m en planta.

El laboratorio de análisis tiene una superficie de 16 m²

Existen dos oficinas, que ocupan una superficie total de 24 m² y una sala de reuniones de 16 m². El resto de la zona de oficinas es ocupado por un hall y una recepción.

La superficie total de la zona de oficinas es de 15x8 m.

MEMORIA

Anejo 3: Estudio Geotécnico

ÍNDICE ANEJO 4: ESTUDIO GEOTÉCNICO

1 Condicionantes edáficos	1
1.1 Toma de muestras	1
1.2 Resultado de los análisis	1
1.3 Interpretación de los análisis	3
1.3.1 Características físicas del suelo	3
1.3.2 Características químicas del suelo	6
1.4 Conclusiones	11
2 Trabajos de Campo	11
2.1 Sondeos	11
2.2 Ensayos de penetración dinámica	13
2.3 Ensayos de laboratorio	14
3 Características Geotécnicas-Geológicas	14
3.1 Introducción geológica	14
3.2 Características geotécnicas del terreno	15
3.3 Agresividad	15
4 Informe de Cimentación	15
4.1 Cálculo de la carga admisible	15
4.2 Análisis de la cimentación	16
4.3 Excavación	17
5 Confirmación del estudio geotécnico	17
6 Conclusión	17

1 Condicionantes edáficos

Nuestro proyecto no requiere un análisis del suelo exhaustivo puesto que la actividad en la industria no tiene especial importancia sobre el terreno. Pero si es necesario un estudio de la capacidad portante del terreno a efectos de soportar las edificaciones. Sin embargo, y como la industria no va a ocupar la totalidad de la superficie de las parcelas donde se va a ubicar, aparte del estudio de la capacidad portante del terreno hemos querido añadir un análisis y clasificación del suelo en relación a sus propiedades físicas y químicas.

1.1 TOMA DE MUESTRAS

A decisión del ayuntamiento de la Cistérniga, y con el fin de caracterizar el suelo de la fase 2 del polígono la Mora, donde se encuentra nuestra parcela, se realizaron calicatas aleatorias de 5 parcelas, entre las cuales se incluía la parcela del proyecto.

Las parcelas cercanas a donde se va a ubicar el proyecto presentan un tipo de suelo muy homogéneo. El día 11 de Marzo de 2013 se realizaron cinco calicatas de aproximadamente un metro de profundidad en diferentes zonas de las parcelas que se utilizaron para la recogida de la muestra a analizar. Las muestras de suelo de cada una estas cinco zonas de las parcelas se mezclaron obteniendo una sola muestra de suelo de un kilogramo de peso aproximadamente, para ser analizada en el laboratorio Agrario de la Junta de Castilla y León en Valladolid.

1.2 RESULTADO DE LOS ANÁLISIS

El resultado del análisis de las características de nuestro suelo se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 1: Características del suelo

Características	Valor	Interpretación
Elementos gruesos (%)	4,00	Escasos
Textura	Franca arcillosa	
Arena (%)	31,47	
Limo (%)	40,21	
Arcilla (%)	28,32	
Conductividad (dS/m)	0,20	Libre de sales
pH	7,61	Moderadamente Básico
Materia orgánica (%)	1,06	Bajo
Nitrógeno total	0,09	Escaso
Relación carbono-nitrógeno C/N	8,50	Excesiva Liberación N
Fósforo asimilable (ppm)	3,00	Pobre
Potasio asimilable (ppm)	132,00	Medio
Caliza activa (%)	4,10	Bastante descarbonatado
Carbonatos (%)	16,00	Normal
CC (meq/100g)	14,32	Franco
Calcio de cambio (meq/100g)	11,76	Alto
Magnesio de cambio (meq/100g)	1,12	Normal
Sodio de cambio (meq/100g)	0,30	Bajo
Potasio de cambio (meq/100g)	0,47	Normal
Hierro (ppm)	8,60	Pobre
Boro (ppm)	0,15	Muy Pobre
Manganeso (ppm)	35,60	Rico
Zinc (ppm)	2,88	Medio

1.3 INTERPRETACIÓN DE LOS ANALISIS

1.3.1 Características físicas del suelo

El suelo es una mezcla de materiales sólidos, líquidos (agua) y gaseosos (aire). La adecuada relación entre estos componentes determina la capacidad de hacer crecer la planta y la disponibilidad de suficientes nutrientes para ella. La proporción de los componentes determina una serie de propiedades que se conocen como propiedades físicas o mecánicas del suelo.

Profundidad:

Se puede definir como el espesor del perfil o capa del suelo en la que las raíces pueden desarrollarse y explorar sin ningún tipo de impedimento. Pero en ocasiones, la profundidad puede verse limitada por una serie de impedimentos:

- Impedimentos físicos: presencia de roca-madre, presencia de un horizonte petrocálcico, presencia de un horizonte compactado.
- Impedimentos químicos: presencia de horizontes excesivamente calizos o salinos.
- Impedimentos fisiológicos: presencia de horizontes sin aireación, acumulación de agua, capa freática alta.

El suelo puede clasificarse según la tabla siguiente, elaborada por Martínez y Navarro (1990) en:

Tabla 2: Clasificación del suelo por la profundidad según Martínez y Navarro

Profundidad (cm)	Tipo de suelo
0-30	Muy poco profundo
30-50	Poco profundo, somero
50-100	Con profundidad media
100-125	Profundo
>125	Muy profundo

El suelo del proyecto presenta una profundidad cercana a los 115 cm, por lo que según Martínez y Navarro se clasifica como un suelo profundo.

Textura:

La textura del suelo es el conjunto de propiedades del suelo que le confieren el tamaño y naturaleza de las partículas constituyentes del mismo. En edafología las partículas de un suelo se clasifican en elementos gruesos (tamaño de diámetro superior a 2 mm) y elementos finos (tamaño inferior a 2 mm). Estos últimos son los utilizados para definir la textura de un suelo.

Por lo tanto, la textura la obtenemos mediante la proporción (en porcentaje de peso) de las partículas menores a 2 mm de diámetro (arena, arcilla y limo) existentes en los horizontes del suelo.

Según nuestros análisis hemos obtenido los siguientes resultados:

Arcilla	Limo	Arena
28,32%	40,21%	31,47%

Siendo el tamaño de las partículas el siguiente:

Arcilla < 0,002 mm

Limo 0,002-0,05 mm

Arena 0,05-2,00 mm

Basándonos en la clasificación USDA, estos valores se corresponden con una clase textural Franco-arcillosa.

El suelo donde se va a instalar la industria posee una textura franco-arenosa. Por lo que no habrá ningún problema a la hora de implantar las estructuras.

Estructura: La estructura del suelo hace referencia a la disposición, ordenación o tipo de agregación de las distintas partículas o componentes elementales de ese suelo.

La estructura afecta a un numeroso grupo de características físicas del suelo pero sobre todo controla la porosidad del mismo, la cual permite la circulación del agua, la renovación del aire y la penetración de las raíces.

Las parcelas a estudiar presentan un terreno con estructura granular. Sus agregados son poco porosos por la presencia de la arcilla sobre la materia orgánica en el proceso de floculación. Es propia de suelos pobres en materia orgánica.

Permeabilidad y drenaje: Se trata de una característica edáfica ligada a la textura y estructura del suelo y condiciona el movimiento del agua en el suelo y la cantidad de oxígeno a disposición de las raíces de la planta.

La permeabilidad mide la velocidad de penetración del agua en el suelo (capacidad con la que el suelo se deja atravesar por el agua), y se expresa en cm/h.

Los valores óptimos de permeabilidad nos los encontramos entre 5-25 cm/h.

Valores inferiores a 5 cm/h resultan suelos pesados y arcillosos que suelen crear problemas de asfixia radicular. Y suelos con una permeabilidad mayor a 25 cm/h indican que son demasiado arenosos y poco fértiles debido a un lavado intenso de sales y nutrientes.

En función de la velocidad de infiltración puede determinarse la textura del suelo, según la tabla siguiente (Yague, 1990):

Tabla 3: Clasificación del suelo por la velocidad de infiltración según Yague (1990)

Velocidad de infiltración (cm/h)	Textura del suelo
12-25	Arenosa
8-12	Franco-arenosa
7-12	Franca
7-10	Franco-limosa
6-8	Franco-arcillosa
2-5	Arcillosa

La velocidad de infiltración de las parcelas de estudio es de 8,0 cm/h, lo que se corresponde con una textura franca.

1.3.2 Características químicas del suelo

a) Alcalinidad: Se evalúa a través del pH con la clasificación de Wilde:

Tabla 4: Clasificación del suelo por el pH según Wilde

pH	Denominación del suelo
<4,0	Extremadamente ácido
4,04-4,7	Muy fuertemente ácido
4,7-5,5	Fuertemente ácido
5,5-6,5	Moderadamente ácido
6,5-7,3	Neutro
7,3-8,0	Moderadamente básico
8,0-8,5	Fuertemente básico
>8,5	Extremadamente básico

En el proyecto el pH tomo un valor de 7,61. Se clasifica al suelo como Moderadamente Básico.

El carbonato cálcico es la principal fuente de calcio de los suelos, encontrándose en el suelo en estado de fragmentos de dimensiones variables. Se descompone fácilmente bajo acción de los ácidos y del CO₂ del suelo. La importancia de la determinación de los carbonatos del suelo está relacionada con la influencia que estos ejercen sobre el pH del suelo.

Así, un suelo con abundantes carbonatos tendrá un pH neutro o ligeramente alcalino mientras que un suelo sin carbonatos tendrá un pH ácido.

Tabla 5: Clasificación del suelo por el contenido de carbonatos (CaCO₃).

Contenido de CaCO ₃ (%)	Interpretación
0,01-5,09	Muy bajo
5,1-10,09	Bajo
10,1-20,09	Normal
20,01-40	Alto
40,01-99,99	Muy alto

Según los datos obtenidos en el laboratorio, el suelo presenta un 16% en Carbonatos, por lo que se podrá afirmar que se encuentra en cantidades normales.

La caliza activa hace referencia al calcio soluble en la solución del suelo.

Según el método de Drouineau se puede clasificar los suelos en función de la caliza activa:

Tabla 6: Clasificación del suelo por la caliza activa según Drouineau.

Caliza activa	Tipo de suelo	Interpretación
0-6%	Suelo con bajo contenido en caliza	Nos suele provocar problemas
6-9%	Contenido medio	Algunos problemas
>9%	Contenido alto	Problemas graves de clorosis

Acorde con el estudio realizado en el laboratorio, la caliza activa tiene un valor de 4,10% lo que indica en un suelo con bajo contenido en caliza.

El bajo contenido en caliza activa no es problemático, determinándose así un suelo agrónomicamente apto para cultivos.

Fertilidad: La fertilidad es el conjunto de factores o características edafológicas que determinan la capacidad de ese suelo para producir abundantes y continuas cosechas.

Las características del suelo que mejor permiten definir su fertilidad son:

- Contenido en Materia Orgánica: Representa la cantidad de materia orgánica oxidable presente en el suelo, en este caso es de 1,06%.

Tabla 7: Clasificación del suelo por el porcentaje de materia orgánica.

Materia orgánica en suelo franco (%)	Nivel
0-1,5	Muy bajo
1,5-2	Bajo
2-3	Normal
3-3,75	Alto
>3,75	Muy alto

El suelo tiene un contenido muy bajo en Materia Orgánica, como la mayoría de los suelos castellano-leoneses.

- Relación Carbono/Nitrógeno: El cociente entre el carbono orgánico y el nitrógeno total del suelo indica el estado de mineralización y el nivel de descomposición de esa MO.

En el suelo analizado, la relación es de 8,5, lo que nos indica un valor de relación C/N baja con una velocidad de mineralización muy rápida produciéndose una excesiva liberación de Nitrógeno.

Tabla 8: Clasificación del suelo por la relación carbono/nitrógeno

Relación Carbono/Nitrógeno	Interpretación
<10	Excesiva liberación de nitrógeno
10-12	Normal liberación de nitrógeno
12-15	Escasa liberación de nitrógeno
15-25	Muy escasa liberación de nitrógeno
>25	Nula liberación de nitrógeno

- Elementos minerales:

Fósforo (P): Potencia el desarrollo de raíces, lo que favorece la posterior absorción del resto de los nutrientes.

Tabla 9: Clasificación del suelo en relación a la cantidad de fósforo según Olsen.

Fósforo (P) (ppm)	Interpretación
P < 5	Suelo Pobre
5 < P < 10	Suelo Medio
P > 10	Suelo rico

Según el Método Olsen (1965), se observa la siguiente clasificación obteniendo como resultado que el suelo es Pobre (3 ppm).

Potasio (K): Regula el consumo de agua.

Según el Método Oficial utilizado en España, se puede observar la siguiente clasificación:

Tabla 10: Clasificación del suelo en relación a la cantidad de potasio según Método Oficial en España.

Potasio (ppm)	Interpretación
50 < K < 100	Suelo Pobre
100 < K < 150	Suelo Medio
K > 150	Suelo Rico

El suelo contiene un valor de 132 ppm, por lo tanto, se trata de un suelo con un contenido Medio en Potasio.

- Capacidad de Intercambio Catiónico: La Capacidad de Intercambio Catiónico (CIC) es la capacidad que tiene el suelo de retener e intercambiar cationes. La fuerza de la carga positiva varía dependiendo del catión, permitiendo que un catión reemplace a otro en una partícula de suelo cargada negativamente.

Los valores medios de la capacidad de cambio, según la naturaleza del suelo, son:

Tabla 11: Clasificación del suelo por la CIC.

Tipo de suelo	Capacidad de Intercambio Catiónico (CIC)
Arenoso	10 meq/100g
Franco	15 meq/100g
Arcilloso	20 meq/100gr

La CIC que presenta la parcela es de 14,32 meq/100g, por lo tanto, se trata de un suelo franco siendo a su vez apto para la plantación.

Los suelos con valores inferiores a 5 meq/100g y los superiores a 30 meq/100g no son aptos para la plantación, puesto que los primeros son suelos muy pobres y los segundos muy arcillosos con problemas de permeabilidad.

Relaciones entre cationes de cambio.

- Calcio/Magnesio (Ca^{2+}/Mg^{2+}): El valor ideal de la relación sería igual a 5. Si es mayor de 10 habrá carencias inducidas de Magnesio y si la relación es menor de 1 habrá carencias de calcio.

Nuestro suelo ha resultado un valor de $Ca^{2+}/Mg^{2+} = 10,5$, por lo que se puede afirmar que puede haber ligeras carencias inducidas de Magnesio.

- Calcio/Potasio (Ca^{2+}/K^+): El valor ideal es aquel que se aproxime a 15. Si se obtienen resultados mayores se podrá afirmar que habrá carencia de Potasio debido a la interacción con Calcio.

Con un resultado de $Ca^{2+}/K^+ = 25,02$ en nuestro suelo se pueden producir ciertas deficiencias inducidas de potasio que será conveniente corregir.

- Potasio/Magnesio (K^+/Mg^{2+}): Los valores ideales de esta relación oscilan entre 0,2 y 0,5. Si son valores mayores a 0,5, existe riesgo de carencia de Magnesio.

Hecha la relación se obtiene el resultado de $K^+/Mg^{2+} = 0,42$ por lo que se puede decir que está dentro del umbral ideal.

- Salinidad: Determina el porcentaje de sales que hay en un suelo. Se mide indirectamente a través de la conductividad eléctrica en el extracto de saturación del suelo, expresada en dS/m a 25°C.

Tabla 12: Clasificación del suelo por la conductividad eléctrica según la FAO.

Conductividad eléctrica (dS/m)	Clase
< 0,4	No salino
0,4 – 1,5	Ligeramente salino
>1,5	Salino

La conductividad eléctrica del suelo es igual a 0,20 dS/m. Atendiendo a la Clasificación de la FAO, se puede afirmar que se trata de un Suelo No Salino.

- Concentración de ciertos cationes específicos

- Sodio (Na^+): Se consideran suelos sódico o alcalinos aquellos que contiene un Porcentaje de Sodio Intercambiable mayor al 15% ($PSI > 15\%$). En este tipo de suelos se va a producir un deterioro de la estructura como consecuencia de la dispersión de las partículas de arcilla, que va a originar una reducción de la permeabilidad y aireación del suelo. Sin embargo, las plantas, pueden presentar síntomas de toxicidad en suelos con un PSI entre 2-10%.

El suelo presenta un porcentaje de sodio de cambio igual al 3%, por lo que presenta unos niveles bajos.

- Boro (B⁺): Es un elemento esencial para el crecimiento pero en cantidades muy pequeñas. Cuando se encuentra en exceso, el boro puede producir problemas de toxicidad en la planta, impidiendo su normal desarrollo.

El límite de tolerancia al Boro ronda 1ppm pero tampoco nos preocupa porque nuestro suelo contiene 0,15 ppm siendo tal vez unos niveles un tanto bajos.

1.4 CONCLUSIONES

- Nos encontramos ante un suelo profundo de buena aireación y drenaje.
- No existe problemas por caliza activa
- El pH es básico
- Se trata de un suelo apto para el cultivo

2 Trabajos de Campo

2.1 SONDEOS

Se han perforado cuatro sondeos mecánicos a rotación con extracción de testigo continuo, con el fin de reconocer el terreno, recuperar muestras representativas del mismo y realizar ensayos de penetración estándar (S.P.T.)

Al final del presente documento se aporta un plano con las coordenadas de los puntos en los que se han realizado los sondeos de este estudio.

Se exponen a continuación las profundidades alcanzadas por cada uno de los sondeos, y las cotas relativas con respecto al plano topográfico aportado por el promotor para la realización del estudio:

SONDEO Nº	COTA RELATIVA	PROFUNDIDAD (m)
S-1	96,60	10,00
S-2	98,45	10,00
S-3	99,90	10,00
S-3	97,38	10,00

El ensayo de penetración estándar (S.P.T.) mide la resistencia de un suelo a la penetración de un toma muestras tubular o de una puntaza ciega contabilizando, para ello, el número de golpes necesario para introducirlo hasta un total de 60 cm en cuatro intervalos parciales de 15 cm cada uno; como elemento de impacto se utiliza una maza metálica de 63,5 kg que cae desde una altura de 76 cm.

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

Este ensayo se utiliza para evaluar la resistencia y deformabilidad de suelos predominantemente granulares sueltos (arenas y gravas), aunque también aporta una información muy útil acerca de la consistencia de los materiales cohesivos.

En una primera aproximación, se puede valorar la compacidad de un terreno en función del número de golpes (NSPT) según las correlaciones propuestas por Terzaghi y Peck (1955):

Terrenos granulares:

COMPACIDAD	Muy Suelto	Suelto	Media	Denso	Muy Denso
SPT (NSPT)	< 4	4 - 10	11 - 30	31 - 50	> 50

Terrenos cohesivos:

CONSISTENCIA	Muy Blanda	Blanda	Media	Firme	Muy Firme	Dura
SPT (NSPT)	< 2	2 - 4	4 - 8	8 - 15	15 - 30	> 30

En la siguiente tabla se recogen la profundidad a la que se han realizado los ensayos, los índices de golpeo obtenidos, y la consistencia y/o compacidad con la que se corresponden:

SONDEO Nº	PROFUNDIDAD (m)	GOLPEO SPT	N SPT	COMPACIDAD CONSISTENCIA
S-1	1,50-2,10 3,00-3,42 6,00-6,60	22/18/17/22 19/29/R-12 25/23/32/R-15	35 Rechazo 55	Denso Muy denso Muy denso
S-2	1,50-2,10 3,00-3,60 6,00-6,40 9,00-9,45	8/11/14/25 17/24/28/45 22/38/R-10 21/29/R-15	25 52 Rechazo Rechazo	Media Muy densa Muy densa Muy densa
S-3	1,50-2,10 3,00-3,60 7,60-8,20	14/13/13/17 9/11/14/21 12/20/29/34	26 25 49	Media Media Densa
S-4	1,50-2,10 3,00-3,55 6,00-6,50	13/11/14/15 16/24/38/R-10 16/26/40/R-5	25 62 66	Media Muy densa Muy densa

Se obtuvieron muestras parafinadas del testigo de avance, que se transportaron las debidas condiciones para su análisis en el laboratorio de mecánica del suelo. Las muestras tomadas quedan reflejadas en la siguiente tabla:

SONDEO Nº	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)
1	Parafinada	8,20-8,40
2	Parafinada	9,80-10,00
3	Parafinada	4,50-4,80 7,20-7,50
4	Parafinada	9,60-9,90

2.2 ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA

Se han realizado ensayos de penetración dinámica Borros, ensayo equivalente a la penetración dinámica pesada - Dynamic Probig Heavy (D.P.H.). Este ensayo consiste en hacer penetrar en el terreno una puntaza cuadrada mediante el golpeo de una maza de 63,5 Kg. de peso, que cae, en caída libre, desde una altura de 50 cm., con el objeto de medir el número de golpes que se requiere para conseguir una penetración en el terreno de 20 cm. El ensayo se da por finalizado cuando tras 100 golpes no se consigue el intervalo de 20 cm de penetración, o bien cuando se alcanzan los 10 m. de profundidad.

Las profundidades alcanzadas en las penetraciones dinámicas han sido:

PENETRACIÓN DINÁMICA Nº	COTA RELATIVA	PROFUNDIDAD (m.)
1	98,20	3,20
2	99,30	5,00
3	98,50	4,80
4	96,20	4,00

Nota. Las profundidades están referidas respecto de la superficie del terreno, en el momento de realizar los ensayos.

2.3 ENSAYOS DE LABORATORIO

A partir de las muestras obtenidas en los sondeos, y tras la testificación de los mismos, se ha procedido a la programación y realización de los ensayos de laboratorio, con el objeto de clasificar los materiales encontrados en el subsuelo, así como para obtener información acerca de sus características mecánicas y resistentes. Todos los ensayos fueron realizados siguiendo las normas UNE correspondientes.

3 Características Geotécnicas-Geológicas

3.1 INTRODUCCIÓN GEOLÓGICA

El terreno afectado se encuentra en una zona caracterizada por materiales cuaternarios, de naturaleza fluvial o aluvial y fondos de valle. Se trata de gravas, arenas limos y arcillas.

La potencia observada en los cortes existentes no rebasa los 2 m, si bien debe alcanzar en algunos puntos al menos los 10 metros.

Clasificación de la construcción y el terreno (según Tabla 3.1 y 3.2 del DB-SE-C)

- Tipo de construcción: C-1 (construcciones de menos de 4 plantas y más de 300 m²).
- Grupo de terreno: T-1 (Terrenos favorables: con poca variabilidad y en los que la práctica habitual en la zona es de cimentación directa mediante elementos aislados).
- La distancia máxima de los puntos de reconocimiento es de 35 m y el número mínimo de sondeos ha sido 1.

3.2 CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DEL TERRENO

A la vista de las características del terreno, podemos estimar los siguientes parámetros:

CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DEL TERRENO	
Nivel freático	A una profundidad tal que no afectará a las estructuras
Angulo de rozamiento interno	$\phi=19^\circ$
Angulo de rozamiento tierras-muros*	$\delta=28^\circ$
Cohesión del terreno**	$c=0$
Peso específico de tierras	$\gamma=2.7 \text{ t/m}^3$
Índice de poros	$e=0.5$
Densidad aparente	$\gamma_d= 1.8 \text{ t/m}^3$
Tensión admisible	$q_{adm}= 0,25 \text{ N/mm}^2$
Contenido en SO_4^-	Sin presencia (no agresivo)

(*) Valor adoptado para el cálculo posterior de los muros de contención. En el resto de elementos tomaremos $d=0^\circ$, quedándonos del lado de la seguridad.

(**) Del lado de la seguridad

3.3 AGRESIVIDAD

No se ha detectado la presencia de sulfatos en ninguna de las muestras de suelo analizadas, por lo que según la EHE-08 estos suelos no se consideran agresivos a los componentes del hormigón.

4 Informe de Cimentación

4.1 CÁLCULO DE LA CARGA ADMISIBLE

La tensión admisible del terreno viene condicionada por un doble concepto, la tensión de hundimiento o rotura del terreno de cimentación, y por otro, por limitaciones de asiento máximo admisible para la tipología estructural prevista, siendo la carga admisible del terreno la menor de las dos.

Para realizar un cálculo orientativo de las condiciones de cimentación, supondremos que todas las cargas que se transmiten al cimiento son verticales, centradas y están homogéneamente repartidas, considerando despreciables los esfuerzos laterales.

En suelos granulares como los que caracterizan la zona investigada, las limitaciones por asiento van a ser más restrictivas que por hundimiento, por lo que se va a realizar el cálculo partiendo de los resultados obtenidos en los ensayos de penetración estándar, y utilizando la metodología empírica propuesta por Terzaghi (1955), que limita el asiento máximo admisible para una cimentación superficial por zapatas a 1 pulgada (2,53 cm):

- $Q_{adm} = N \cdot s / 8$ $B \leq 1,20 \text{ m}$
- $Q_{adm} = N \cdot s / 12 (B + 0,3/B)^2$ $B > 1,20 \text{ m}$
- Q_{adm} = carga admisible del terreno (N/mm^2)
- N = nº golpes del ensayo de penetración estándar (n)
- S = asiento máximo admisible (pulgadas)
- B = ancho de la zapata (m.)

Para realizar los cálculos se ha tomado el valor más desfavorable de los obtenidos en los ensayos SPT, teniendo en cuenta que éstos se dieron en los niveles más superficiales, sobre los que va a realizarse la cimentación. Las tensiones admisibles obtenidas atendiendo a estos criterios, para diferentes anchos de cimentación, son las que siguen:

ANCHO DE CIMENTACIÓN	Q_{adm} (N/mm^2)	ASIENTO MÁXIMO ADMISIBLE
1,2 m	0,313	
2,0 m 3,0 m	0,276 0,252	2,53 cm
4,0 m	0,241	

4.2 ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN

A la vista de los resultados obtenidos en la investigación, la cimentación del edificio podrá solventarse mediante la realización de una cimentación por zapatas aisladas, calculadas para una carga admisible del terreno de $0,25 N/mm^2$, y apoyadas sobre las arenas y/o limos arenarcillosos de color beige-ocre-verde, que caracterizan el subsuelo del solar. Dada la homogeneidad que presentan estos materiales, tanto desde el punto de vista litológico como de su comportamiento geotécnico, no se prevé la aparición de asientos diferenciales en la estructura.

No se han detectado contenidos en sulfatos en las muestras de suelo ensayadas, por lo que no se considera necesario el empleo de cementos sulforresistentes. La muestra de agua analizada presenta una agresividad de tipo medio (Q_b), aunque no es probable que llegue a alcanzar a la cimentación del edificio.

4.3 EXCAVACIÓN

El vaciado para la construcción de la cimentación podrá abordarse mediante medios mecánicos convencionales

5 Confirmación del estudio geotécnico

Una vez iniciada la obra y las excavaciones, a la vista del terreno excavado y para la situación precisa de los elementos de cimentación, el Director de Obra apreciará la validez y suficiencia de los datos aportados por el estudio geotécnico, adoptando en casos de discrepancia las medidas oportunas para la adecuación de la cimentación y del resto de la estructura a las características geotécnicas del terreno.

6 Conclusión

Basándonos en las prospecciones de campo y en los ensayos de laboratorio realizados y tal y como se refleja en el apartado 4. Informe de cimentación, la capacidad portante del terreno sobre el que se va a llevar a cabo la construcción de la nave objeto del presente proyecto es de $0,25 \text{ N/mm}^2$

La construcción de la nave no supone ningún problema en el terreno de la parcela, la cual tiene la capacidad portante suficiente como para soportar la nave.

En Valladolid, a 20 de Agosto de 2015

David Labrado Ortega

Alumno del grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

MEMORIA

Anejo 5: Ingeniería de las Obras

INDICE ANEJO 5: INGENIERÍA DE LAS OBRAS

1 Introducción	1
1.1 Consideraciones previas	1
1.2 Dimensiones	2
1.3 Materiales	2
2 Definición de las obras y elementos de construcción	2
2.1 Cimentación	2
2.2 Estructura	3
2.2.1 Estructura de la nave	3
2.3 Cubierta	3
2.4 Cerramientos	3
2.4.1 Cerramientos exteriores	3
2.4.2 Cerramientos interiores	4
2.4.3 Falso techo	4
2.5 Carpintería	5
2.5.1 Puertas	5
2.5.2 Ventanas	7
2.6 Solera	7
2.7 Pavimentos	7
3 Memoria de cálculo	8
3.1 Justificación de la solución adoptada	8
3.1.1 Estructura	9
3.1.2 Cimentación	9
3.1.3 Método de cálculo	9
3.2 Características de los materiales a utilizar	11
3.2.1 Hormigón armado	11
3.2.2 Aceros laminados	13
3.2.3 Aceros conformados	13
3.2.4 Uniones entre elementos	13
3.2.5 Muros de fábrica	14
3.2.6 Ensayos a realizar	14
3.2.7 Distorsion angular y deformaciones admisibles	14
3.3 Acciones adoptadas en el cálculo	15
3.3.1 Acciones Gravitatorias	15
3.4 Acciones del viento	17
3.4.1 Altura de coronación del edificio (en metros)	17
3.4.2 Grado de aspereza	17
3.4.3 Presión dinámica del viento (en KN/m ²)	17
3.4.4 Zona eólica (según CTE DB-SE-AE)	17
3.5 Acciones térmicas y reológicas	17
3.6 Acciones sísmicas	17
3.7 Combinaciones de acciones consideradas	18
3.7.1 Hormigón Armado	18
3.7.2 Acero Laminado	20
3.7.3 Acero conformado	21
4 Listados de la estructura	21

1 Introducción

1.1 CONSIDERACIONES PREVIAS

En el presente Anejo se procede a describir, desarrollar y calcular los elementos estructurales de la nave que va a albergar toda la maquinaria, servicios y dependencias necesarias para el correcto funcionamiento de la almazara.

El proyecto consta de una nave rectangular, casi cuadrada, con una superficie total edificada de 750 m². Siendo sus medidas de 25 x 30 m.

La parcela es propiedad del promotor y ocupa una superficie de 5.090 m² en el polígono industrial La Mora de La Cistérniga, Valladolid.

La normativa de regulación de los actos urbanísticos que afectan al proyecto son las normas urbanísticas municipales de La Cistérniga. Como es suelo industrial, se seguirá la Ordenanza Reguladora para el polígono industrial, en concreto, por el plan parcial de ampliación del polígono industrial La Mora CTU 147/01.

La construcción de la nave tiene como finalidad dar alojamiento a todas las acciones propias de la elaboración de productos cárnicos de V gama de conejo.

Cumplirá los criterios definidos en el apartado correspondiente al diseño de las instalaciones para las siguientes dependencias:

- Zona de almacenamiento de materias primas
- Zona de almacenamiento de producto terminado
- Zona de producción
- Zona técnica: Oficinas laboratorio y vestuarios.

Para el cálculo de la estructura de la nave se han tenido en cuenta la valoración de cargas que actúan sobre cada elemento de la misma y se han aplicado las distintas hipótesis de cálculo determinadas por la norma correspondiente, tomando la más desfavorable en cada caso.

1.2 DIMENSIONES

Tabla 1: Dimensiones

Luz de los pórticos	25 m
Altura de pilares	5 m
Pendiente de cubierta	12 %
Distancia entre pórticos	5 m
Número de pórticos	7

1.3 MATERIALES

Tabla 2: Materiales

Cimentaciones	Hormigón HA-25/P/40/IIa
Estructura	Acero corrugado soldable B500s
Cerramientos	Chapa nervada de acero galvanizado y murete de 50 cm de altura de hormigón HA-25/P/40/IIa
Cubierta	Chapa nervada de acero prelacado

2 Definición de las obras y elementos de construcción

2.1 CIMENTACIÓN

Se realiza mediante zapatas aisladas de hormigón armado HA-25 en todos los pilares de dimensiones 2,3x2,2x1,8 y se unirán mediante vigas de arriostramiento y se ejecutará en base a:

Tabla 3: Cimentación

Hormigón armado	HA-25/P/40/IIa
Hormigón de limpieza	HL-20/P/20/I
Acero	B-500S

2.2 ESTRUCTURA

2.2.1 Estructura de la nave

Se decide proyectar un edificio con una superficie de 750 m². Estará compuesta por 7 unidades de pórticos de acero laminado S275, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV y CTE-DB-SE-A.

Los pilares tendrán una altura libre de 5 metros formados por perfil HEB- 240 mm y estarán empotrados en la cimentación 0,5 m. La altura en coronación es de 6,5 metros.

Los dinteles serán perfiles IPE-360 unidos mediante soldadura a los pilares.

Se ha realizado un arriostramiento perimetral en la coronación de los pilares y se han colocado cruces de San Andrés en los vanos exteriores de la estructura, mediante redondo de 10 mm.

Las correas de soporte de la cubierta estarán formadas por correas de acero conformado en frío, del tipo IPE-140 mm, que estarán fijadas a los dinteles de la estructura principal

2.3 CUBIERTA

Se resuelve a dos aguas. La pendiente es del 12 %. La cubierta será de chapa nervada de acero prelacado, de espesor 0,6 mm y altura de cresta 30 mm y espuma de poliuretano de 40 kg/m³ con un espesor total de 50 mm. sobre correas metálicas.

2.4 CERRAMIENTOS

2.4.1 Cerramientos exteriores

El cerramiento exterior de la industria se va a realizar combinando hormigón y panel sándwich. De esta manera se da una protección especial en la parte más baja de la industria, lo que puede ayudar a prevenir de ciertos tipos de robos.

Se dispone murete de hormigón HA-25/P/40/IIa de 50 cm de altura y sobre él panel vertical de chapa de acero en perfil comercial con dos láminas prelacadas de 0,6 mm, con núcleo de lana de roca de 175 kg./m³., con un espesor total de 8 cm., clasificado M-0 en su reacción al fuego.

Las principales ventajas de panel sándwich frente a otros elementos de construcción, que explican su gran desarrollo son las siguientes:

- Excelentes propiedades de aislamiento térmico y acústico, baja absorción de agua y aire, durabilidad.
- Baja densidad, lo cual permite salvar grandes distancias entre pilares, produciendo un ahorro en estructuras, lográndose además un acabado estético e higiénico.

- Montajes rápidos y flexibles. Debido a estas características, el empleo de panel, actuando como cerramiento exterior (fachadas y cubierta) e interior (módulos) del edificio.

2.4.2 Cerramientos interiores

El cerramiento interior correspondiente a las cámaras frigoríficas será de panel vertical de chapa de acero en perfil comercial con dos láminas prelacadas de 0,6 mm., con núcleo de lana de roca de 175 kg./m³., con un espesor total de 11 cm., clasificado M-0 en su reacción al fuego.

El resto de cerramientos interiores está compuesto por paneles tipo sándwich con alma interior de lana de roca. Paneles utilizados como cortafuegos para sectorización interior de industrias y cámaras frigoríficas. Es el único tipo de panel que debido a la lana de roca posee resistencia al fuego. Utilizando este material aislante en toda la industria previene la propagación de un posible incendio en el interior de las salas de elaboración.

El panel utilizado en los cerramientos interiores será Panel de sectorización ACH (PM1) en 60mm de espesor machihembrado en cara exterior e interior, núcleo de lana de roca tipo "M" dispuesto en lámelas con chapas de acero prelacadas 0,5/0,5, aislamiento acústico certificado según UNE ENE ISO-140-3 como $R_w=32$ dB certificado según norma europea de reacción al fuego EN-13501-1:2002 como A2-S1,d0 y resistencia al fuego durante 60 minutos (EI60)..

2.4.3 Falso techo

Se instalará un falso techo en toda la industria, a una altura de 5m.

El material empleado será: Falso techo registrable de 600x600 mm. y espesor de 15 mm., para oficinas, cocinas, sector sanitario e industria alimentaria, lana de roca de alta densidad, con refuerzos de velo de vidrio en cara posterior y cara vista velo de vidrio con pintura satinada blanca de alta reflexión luminosa, lavable con esponja húmeda y detergente no alcalino, aportando altas prestaciones térmicas y de absorción acústica ($\alpha_w 0,85$), con máxima resistencia a la humedad (HR 100%), reacción al fuego según euroclase A1 y $EF=30$ minutos, sistema de montaje regular, instalado sobre sistema de perfilería de acero galvanizado recubierta de lámina de aluminio blanca en la zona vista, i/p.p. de perfiles primarios, secundarios y ángulo, piezas de cuelgue, accesorios de fijación, andamiaje, instalado s/NTE-RTP, medido descontando huecos superiores a 2 m².

2.5 CARPINTERÍA

2.5.1 Puertas

Existen 3 tipos de puertas dentro de la industria en función de su utilidad.

Puertas interiores de la zona de oficinas:

Puerta de Bisagras diseñada para cerrar zonas de trabajo o aseos dentro de una industria agroalimentaria, manteniendo la misma estética que el resto de puertas.

Marco: Perfil de aluminio extrusionado y posteriormente lacado en Blanco, con posibilidad de adaptarse a panel o a obra civil.

Hoja: Aislada con 40 mm de Poliuretano de alta densidad (50 kg/m³) y chapa con acabados en Lacado Blanco, Plástico (PVC) o Acero inoxidable 304 o 316. Puede ser de 1 o 2 hojas. Espesores de hoja: 40 mm

Herrajes: Herraje tipo Picaporte y Bisagras de simple acción según la sala, todo de Acero inox. Opcionalmente puede tener cerradura o cierre tipo condena para aseos y cierre antipánico.

Puertas para cámaras frigoríficas:

Puerta tipo Biport. El cerramiento se compone de una puerta para una cámara frigorífica de conservación y una puerta enrollable rápida que puede ser autorreparable en caso de temperatura positiva. Su punto fuerte reside en el guiaje de la puerta enrollable rápida, que se realiza por el mismo marco de la puerta frigorífica. Eso permite que todos los componentes de la puerta enrollable rápida puedan colocarse en el exterior de la cámara, evitando así problemas de condensación, hielo o escarcha incluso en la lona, que queda recogida en el tambor al exterior de la cámara una vez está en reposo el sistema.

El marco integra el cierre de la puerta frigorífica positiva o negativa y el guiaje de la lona de la puerta rápida. Estas guías van calefaccionadas en caso de baja temperatura. Realizado con materiales que proporcionan una rotura de puente térmico entre el interior y el exterior de la cámara frigorífica.

Este sistema permite tener la puerta frigorífica abierta durante cargas y descargas con una pérdida mínima de temperatura. Mientras que durante largas esperas la aislación térmica es muy elevada.

Puertas divisorias de las salas en la zona de producción

Se utilizarán tanto puertas de bisagras como puertas enrollables, pero predominan las puertas frigoríficas batientes, especialmente diseñadas para salas de elaboración.

Existirán 3 tipos de puertas de 2 m d alto y de diferentes anchuras en función de las necesidades del proceso. Estas medidas serán 1,1.2 y 1,5 m.

Marco: Realizado con perfil aluminio extrusionado y posteriormente lacado blanco. Totalmente adaptable a espesores de paneles.

Hoja: Enmarcada con perfil de aluminio extrusionado. Acabado aluminio inox. Núcleo interior de espuma de poliuretano 40 mm, 50 Kg/m³ aprox.



Ilustración 1 Puerta frigorífica batiente

Puertas exteriores

La puerta de entrada será una puerta de doble hoja de 1,2 x 2 m. compuesta por cerco, hojas con paneles de seguridad y decoradas con molduras, y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada y ajustada

2.5.2 Ventanas

Se dispondrán de ventanas fijas con marco de aluminio lacado adaptable a panel para las salas de elaboración en las que se minimiza la necesidad de luz artificial por medio de este tipo de ventanas.



Ilustración 2: Ejemplo de ventana Industria

Para las oficinas las ventanas serán ventanas oscilobatientes de 1 hoja de aluminio lacado blanco de 60 micras, de 60x130cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio.

2.6 SOLERA

La solera de la nave será de hormigón armado y tendrá un espesor de 15 cm. La armadura de la misma será de malla electrosoldada, tipo 15x15x6, de acero B500-T.

En las zonas de elaboración, la solera será de 9 cm de espesor y baldosas de terrazo antideslizantes 33x33 cm.

Las soleras estarán ligeramente inclinadas (0,5%) hacia las zonas de desagüe.

2.7 PAVIMENTOS

La losa estará fratasada y no pulida, ya que sobre la misma se colocará un pavimento continuo a base de resina epoxi como ligante y cuarzo como árido de espesor 0,5 cm. La unión con los cerramientos y tabiquería será de tipo curvo con el fin de facilitar las operaciones de limpieza e impedir la acumulación de suciedad en las esquinas.

En las zonas de elaboración, bodega, envasado, servicios y oficinas los pavimentos serán de baldosas de terrazo antideslizantes 33x33 cm.

3 Memoria de cálculo

3.1 JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

La nave proyectada tiene una sola planta de forma semi-rectangular con una superficie construida de 750 m². Las dimensiones a exteriores de cerramientos son de 30,80 m de longitud por 25,80 m de luz. Los cerramientos, de tipo sándwich metálico, estarán colocados en el interior de la estructura metálica, por lo que las dimensiones a ejes de la estructura serán de 25,00 m de anchura a ejes en los pórticos intermedios, y una longitud entre ejes de los pórticos frontales de 30,00 m.

Un requisito para el diseño de la estructura ha sido que no existan elementos constructivos en el interior de la misma, ni pilares, ni muros de carga, de forma que el interior de la nave, desde el punto de vista estructural sea una superficie diáfana. Esto descarta el utilizar muros de cargas.

Bajo el requisito anterior, se opta por utilizar estructura metálica de acero.

Para los cerramientos, existen igualmente tres posibilidades básicas: Realizar fábrica de bloque de hormigón, utilizar elementos prefabricados de hormigón o colocar paneles tipo sándwich metálicos lacados. La fábrica de bloque de hormigón se descarta por motivos económicos, ya que para obtener una transmitancia térmica equivalente a un panel sándwich y un acabado acorde a los requisitos en industria alimentaria, supone un coste más elevado y en este caso no aporta grandes mejoras respecto a los otros elementos. En cuanto a utilizar paneles prefabricados de hormigón, junto a una estructura de hormigón prefabricada, se plantean el inconveniente de que dado el tamaño relativamente reducido de la nave, junto a la distancia a empresas fabricantes hacen que el coste sea elevado, y hay poca posibilidad de elección en la zona.

Junto a los motivos anteriores, la solución adoptada en este caso ha sido realizar una estructura metálica con cerramientos de sándwich metálicos lacados sobre murete enconfrado de hormigón de 50 cm de alto. Esta solución respecto a otras posibles tiene las siguientes ventajas:

- Se adapta perfectamente el tipo de estructura a las dimensiones de la nave.
- Proporciona mayor seguridad ante robos.
- Los cerramientos dan unas condiciones de aislamiento totalmente adecuadas.
- El acabado de los paneles de cerramiento es totalmente adecuado para industria alimentaria.
- En la zona de emplazamiento existen diferentes empresas que oferten estructuras y cerramientos de este tipo.
- Los elementos metálicos junto con paneles sándwich ofrecen la posibilidad de realizar modificaciones sobre ellos de muy fácil ejecución, tanto si se pretenden realizar cambios o ampliaciones de los elementos existentes.
- En la zona de emplazamiento no presentan inconvenientes que hagan desestimar esta opción.

3.1.1 Estructura

En una industria cárnica es fundamental una buena separación entre las materias primas y los productos procesados, con el fin de evitar la contaminación cruzada. Se ha diseñado una planta rectangular, casi cuadrada que separa perfectamente ambos factores. Con un diseño de planta rectangular se ha proyectado una nave formada por pórticos metálicos. El tipo de estructura elegida corresponde a pórticos simples con perfiles HEB-240 y dinteles con perfil IPE-360.

Se ha realizado un zuncho perimetral en la coronación de los pilares mediante IPE-100, y se han colocado cruces de San Andrés en los vanos exteriores de la estructura, mediante redondo de 10 mm. Las correas de soporte de la cubierta estarán formada por correas de acero conformado en frío, del tipo IPE-140 mm, que estarán fijadas a los dinteles de la estructura principal.

Las correas de anclaje de los paneles de cerramiento laterales, al igual que las de cubierta serán del tipo IPE-140 mm.

3.1.2 Cimentación

La cimentación de la estructura se realizará en base a zapatas aisladas, con vigas riostras perimetrales en hormigón armado de 25 N/mm² de r.c., HA25/P/40/Ila, siendo las armaduras en base a una 4 barras corrugadas de acero B-500s $\phi=12$ mm.

Las dimensiones de cada una de las zapatas se detallan en los planos correspondientes.

3.1.3 Método de cálculo

3.1.3.1 HORMIGÓN ARMADO

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

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

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

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

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



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

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

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

3.1.3.2 ACERO LAMINADO Y CONFORMADO

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

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

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

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

3.1.3.3 MUROS DE FÁBRICA DE LADRILLO Y BLOQUE DE HORMIGÓN DE ÁRIDO, DENSO Y LIGERO

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

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

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

3.1.3.4 CÁLCULOS POR ORDENADOR

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

Tanto el dimensionamiento de la estructura como las zapatas se ha utilizado “Metalpla”, mientras que para los cálculos de espesor de los cerramientos que contienen las cámaras frigoríficas se ha utilizado el programa “Coolpack”.

3.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES A UTILIZAR

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

3.2.1 Hormigón armado

3.2.1.1 HORMIGONES

	Elementos de Hormigón Armado				
	Toda la obra	Cimentación	Soportes (Comprimidos)	Forjados (Flectados)	Otros
Resistencia Característica a los 28 días: f_{ck} (N/mm ²)	25	25	25	25	25
Tipo de cemento (RC-08)	CEM I/32.5 N				
Cantidad máxima/mínima de cemento (kp/m ³)	500/300				
Tamaño máximo del árido (mm)		40	30	15/20	25
Tipo de ambiente (agresividad)	I				
Consistencia del hormigón		Plástica	Blanda	Blanda	Blanda
Asiento Cono de Abrams (cm)		3 a 5	6 a 9	6 a 9	6 a 9
Sistema de compactación	Vibrado				
Nivel de Control Previsto	Estadístico				
Coefficiente de Minoración	1.5				
Resistencia de cálculo del hormigón: f_{cd} (N/mm ²)	16.66	16.66	16.66	16.66	16.66

3.2.1.2 ACERO EN BARRAS

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

3.2.1.3 ACERO EN MALLAZOS

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

3.2.1.4 EJECUCIÓN

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

3.2.2 Aceros laminados

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S275				
	Límite Elástico (N/mm ²)	275				
Acero en Chapas	Clase y Designación	S275				
	Límite Elástico (N/mm ²)	275				

3.2.3 Aceros conformados

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S235				
	Límite Elástico (N/mm ²)	235				
Acero en Placas y Paneles	Clase y Designación	S235				
	Límite Elástico (N/mm ²)	235				

3.2.4 Uniones entre elementos

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Sistema y Designación	Soldaduras					
	Tornillos Ordinarios	A-4t				
	Tornillos Calibrados	A-4t				
	Tornillo de Alta Resist.	A-10t				
	Roblones					
	Pernos o Tornillos de Anclaje	B-400-S				

3.2.5 Muros de fábrica

No se utilizan muros de fábrica en la construcción del proyecto.

3.2.6 Ensayos a realizar

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

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

3.2.7 Distorsión angular y deformaciones admisibles

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

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

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

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

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

Flechas activas máximas relativas y absolutas para elementos de Hormigón Armado y Acero		
Estructura no solidaria con otros elementos	Estructura solidaria con otros elementos	
	Tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas	Tabiques frágiles pavimentos rígidos sin juntas
VIGAS Y LOSAS Relativa: $\delta/L < 1/300$	Relativa: $\delta/L < 1/400$	Relativa: $\delta/L < 1/500$
FORJADOS UNIDIRECCIONALES Relativa: $\delta/L < 1/300$	Relativa: $\delta/L < 1/500$ $\delta/L < 1/1000 + 0.5\text{cm}$	Relativa: $\delta/L < 1/500$ $\delta/L < 1/1000 + 0.5\text{cm}$

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

3.3 ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO

3.3.1 Acciones Gravitatorias

3.3.1.1 CARGAS SUPERFICIALES

3.3.1.1.1 PAVIMENTOS Y REVESTIMIENTOS

Planta	Zona	Carga en KN/m²
Planta Baja	Toda	2

Planta	Zona	Carga en KN/m²
Planta tipo	Toda	1

Planta	Zona	Carga en KN/m²
Cubierta	Toda	2.5

3.3.1.1.2 SOBRECARGA DE TABIQUERÍA

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

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

3.3.1.1.3 SOBRECARGA DE USO

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Planta Baja	Todo Comercial	5

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Planta tipo	Todo Viviendas	2

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Cubierta	Toda (No visitable)	1

3.3.1.1.4 SOBRECARGA DE NIEVE

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

3.3.1.2 CARGAS LINEALES

3.3.1.2.1 PESO PROPIO DE LAS FACHADAS

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta Baja	Toda	8

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta tipo	Toda	8

3.3.1.2.2 PESO PROPIO DE LAS PARTICIONES PESADAS

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta Baja	Medianeras	6

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta tipo	Medianeras	6

3.3.1.2.3 SOBRECARGA EN VOLADIZOS

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta Baja	Toda	2

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta tipo	Toda	2

3.3.1.3 CARGAS HORIZONTALES EN BARANDAS Y ANTEPECHOS

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta Baja	Toda	1

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta tipo	Toda	1

3.4 ACCIONES DEL VIENTO

3.4.1 **Altura de coronación del edificio (en metros)**

La altura de coronación del edificio es de 6,5 m.

3.4.2 **Grado de aspereza**

El grado de aspereza IV Zona urbana en general, industrial o forestal.

3.4.3 **Presión dinámica del viento (en KN/m²)**

La presión dinámica del viento, dado que el proyecto se encuentra ubicado en la zona A, es de 0,42 kN/m².

3.4.4 **Zona eólica (según CTE DB-SE-AE)**

Zona A, velocidad básica del viento 26 m/s.

3.5 ACCIONES TÉRMICAS Y REOLÓGICAS

De acuerdo a la CTE DB SE-AE, se han tenido en cuenta en el diseño de las juntas de dilatación, en función de las dimensiones totales del edificio. En edificios ejecutados con elementos estructurales de hormigón o acero, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan juntas de dilatación de forma que no existan elementos continuos de más de 40 m de longitud.

En este caso no existen elementos continuos de más de 40 m de longitud, luego no se consideran necesario realizar juntas de dilatación.

3.6 ACCIONES SÍSMICAS

De acuerdo a la norma de construcción sismorresistente NCSE-02, por el uso y la situación del edificio, en el término municipal de La Cistérniga, no se consideran las acciones sísmicas.

3.7 COMBINACIONES DE ACCIONES CONSIDERADAS

3.7.1 Hormigón Armado

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

- **E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08/CTE**
 - **Situaciones no sísmicas**

 - **Situaciones sísmicas**

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

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

- **Situaciones no sísmicas**
- **Situaciones sísmicas**

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.60	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.60	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.60	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.60	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica

	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

(*) Fracción de las sollicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las sollicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

3.7.2 Acero Laminado

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

- **Situaciones no sísmicas**

- **Situaciones sísmicas**

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.80	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

3.7.3 Acero conformado

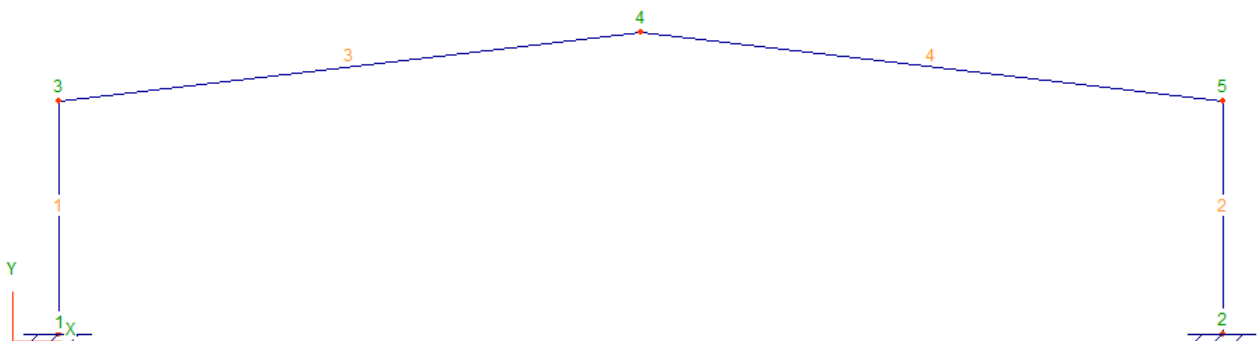
Se aplica los mismos coeficientes y combinaciones que en el acero laminado.

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

4 Listados de la estructura

La estructura se ha calculado con el programa “ Metalpla 2015 “ (Versión estudiantes)

A continuación se adjuntan los listados de la estructura, para un pórtico fijo, precedidos por un esquema de la estructura con numeración de nudos y barras.



Estructura : Nave Industrial

Datos Generales

Número de nudos	5
Número de barras	4
Número de hipótesis de carga	6
Número de combinación de hipótesis	14
Material	Acero S-275
Se incluye el peso propio de la estructura	Sí
Método de cálculo	Segundo Orden

Hipótesis de carga

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

Estructura : Nave Industrial

NUDOS. Coordenadas en metros.

Número	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Coacción
1	0,00	0,00	0,00	Empotramiento
2	25,00	0,00	0,00	Empotramiento
3	0,00	5,00	0,00	Nudo libre
4	12,50	6,50	0,00	Nudo libre
5	25,00	5,00	0,00	Nudo libre

Estructura : Nave Industrial

BARRAS.

(kN m / radián)

Barra	Nudo i	Nudo j	Clase	Lep	Lept	Grupo	Beta	Articulación
1	1	3	Pilar	3,35	5,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
2	2	5	Pilar	3,35	5,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
3	3	4	Viga	0,00	0,00	2	0,00	Sin enlaces articulados
4	4	5	Viga	0,00	0,00	2	0,00	Sin enlaces articulados

Estructura : Nave Industrial

BARRAS.

Barra	Tabla	Tamaño	Material
1	I HEB	240	Material menú
2	I HEB	240	Material menú
3	IPE	360	Material menú
4	IPE	360	Material menú

Estructura : Nave Industrial

CARGAS EN BARRAS.			(kN y mkN)	Angulo : grados sexagesimales			
Hip.	Barra	Tipo	Ejes	Intensidad	Angulo	Dist.(m.)	L.Aplic.(m)
1	3	Uniforme	Generales	0,85	90	0,00	0,00
1	4	Uniforme	Generales	0,85	90	0,00	0,00
2	3	Uniforme	Generales	2,25	90	0,00	0,00
2	4	Uniforme	Generales	2,25	90	0,00	0,00
3	3	Uniforme	Generales	2,19	90	0,00	0,00
3	4	Uniforme	Generales	2,19	90	0,00	0,00
4	1	Uniforme	Generales	2,38	0	0,00	0,00
4	2	Uniforme	Generales	1,03	360	0,00	0,00
4	3	Uniforme	Generales	2,08	263,2	0,00	0,00
4	3	Parcial uniforme	Generales	2,75	263,2	0,00	1,30
4	4	Uniforme	Generales	0,34	-263,2	0,00	0,00
4	4	Parcial uniforme	Generales	0,42	-83,16	0,00	1,30
5	1	Uniforme	Generales	2,38	0	0,00	0,00
5	2	Uniforme	Generales	1,03	360	0,00	0,00
5	3	Uniforme	Generales	0,14	83,16	0,00	0,00
5	4	Uniforme	Generales	1,86	-83,16	0,00	0,00
6	1	Uniforme	Generales	2,72	180	0,00	0,00
6	2	Uniforme	Generales	2,72	360	0,00	0,00
6	3	Uniforme	Generales	2,73	263,2	0,00	0,00
6	4	Uniforme	Generales	2,71	-83,16	0,00	0,00

COMBINACION DE HIPOTESIS.

VALOR	HIPOTESIS					
COMBINACION	1	2	3	4	5	6
1	1,35					
2	1,35	1,50				
3	1,35		1,50			
4	1,35			1,50		
5	1,35				1,50	
6	1,35		1,50	0,90		
7	1,35		1,50		0,90	
8	1,35		1,50			0,90
9	1,35		0,75	1,50		
10	1,35		0,75		1,50	
11	1,35		0,75			1,50
12	0,80			1,50		
13	0,80				1,50	
14	0,80					1,50

Estructura : Nave Industrial

DATOS DE PLACAS DE ANCLAJE y ZAPATAS.

DATOS GENERALES

HORMIGON	:	Resistencia característica (N/mm ²).....	: 25
HORMIGON	:	Coeficiente de minoración çc.....	: 1,5
ACERO	:	Límite elástico característico (N/mm ²).....	: 500
ACERO	:	Coeficiente de minoración çs.....	: 1,15
TERRENO	:	Tensión admisible (N/mm ²).....	: 0,2
TERRENO	:	Coeficiente de rozamiento zapata terreno	: 0,8
ACCIONES	:	Coeficiente de mayoración çf.....	: 1,4
VUELCO	:	Coeficiente de seguridad.....	: 1
DESLIZAMIENTO	:	Coeficiente de seguridad.....	: 1
PRECIO	:	Excavación (Euros/m3).....	: 1
PRECIO	:	Hormigón (Euros/m3.).....	: 1
PRECIO	:	Acero (Euros/kg.).....	: 1
PRECIO	:	Pórtico metálico (Euros/kg.).....	: 1
PRECIO	:	Correas (Euros/kg.).....	: 1
PRECIO	:	Viga carril (Euros/kg.).....	: 1

LZX	LZY	Hz	HT (m.)	δ	F (kN.)	DF (m.)	Nudo
2,3	2,2	1,7	0		0	0	1
2,3	2,2	1,8	0		0	0	2

Estructura : Nave Industrial

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 3

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	-6,60	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,21
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		-4,83	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,15
<i>Cálculo</i>	2	-18,48	-0,16	0,00	0,00	0,00	-0,58
<i>Integridad</i>		-7,55	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,24
<i>Confort</i>		-7,55	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,24
<i>Apariencia</i>		-4,83	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,15
<i>Cálculo</i>	3	-18,18	-0,15	0,00	0,00	0,00	-0,57
<i>Integridad</i>		-7,36	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,23
<i>Confort</i>		-7,36	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,23
<i>Apariencia</i>		-4,83	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,15
<i>Cálculo</i>	4	-6,98	0,02	0,00	0,00	0,00	0,22
<i>Integridad</i>		-0,29	0,05	0,00	0,00	0,00	0,28
<i>Confort</i>		-0,29	0,05	0,00	0,00	0,00	0,28
<i>Apariencia</i>		-4,83	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,15
<i>Cálculo</i>	5	10,70	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,42
<i>Integridad</i>		11,44	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,14
<i>Confort</i>		11,44	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,14
<i>Apariencia</i>		-4,83	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,15
<i>Cálculo</i>	6	-18,35	-0,11	0,00	0,00	0,00	-0,31

Estructura : Nave Industrial

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		-7,54	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,06
<i>Confort</i>		-7,65	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,05
<i>Apariencia</i>		-4,83	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,15
<i>Cálculo</i>	7	-7,53	-0,15	0,00	0,00	0,00	-0,70
<i>Integridad</i>		-0,50	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,32
<i>Confort</i>		4,08	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,37
<i>Apariencia</i>		-4,83	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,15
<i>Cálculo</i>	8	-10,19	-0,09	0,00	0,00	0,00	-0,32
<i>Integridad</i>		-2,33	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,08
<i>Confort</i>		1,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Apariencia</i>		-4,83	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,15
<i>Cálculo</i>	9	-12,66	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,04
<i>Integridad</i>		-3,97	0,02	0,00	0,00	0,00	0,17
<i>Confort</i>		-7,65	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,05
<i>Apariencia</i>		-4,83	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,15
<i>Cálculo</i>	10	5,17	-0,09	0,00	0,00	0,00	-0,60
<i>Integridad</i>		7,76	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,26
<i>Confort</i>		4,08	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,37
<i>Apariencia</i>		-4,83	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,15
<i>Cálculo</i>	11	0,53	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Integridad</i>		4,70	0,05	0,00	0,00	0,00	0,15
<i>Confort</i>		1,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Apariencia</i>		-4,83	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,15
<i>Cálculo</i>	12	-4,29	0,04	0,00	0,00	0,00	0,30
<i>Integridad</i>		-0,29	0,05	0,00	0,00	0,00	0,28
<i>Confort</i>		-0,29	0,05	0,00	0,00	0,00	0,28
<i>Apariencia</i>		-4,83	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,15
<i>Cálculo</i>	13	13,31	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,33
<i>Integridad</i>		11,44	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,14
<i>Confort</i>		11,44	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,14
<i>Apariencia</i>		-4,83	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,15
<i>Cálculo</i>	14	8,53	0,08	0,00	0,00	0,00	0,27
<i>Integridad</i>		8,38	0,08	0,00	0,00	0,00	0,26
<i>Confort</i>		8,38	0,08	0,00	0,00	0,00	0,26
<i>Apariencia</i>		-4,83	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,15

Estructura : Nave Industrial

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

Nudo : 4

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0,00	-57,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-41,70	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	2	0,00	-159,53	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	-65,22	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	-65,22	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-41,70	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	3	0,00	-156,92	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	-63,59	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	-63,59	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-41,70	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	4	-5,17	-15,78	0,00	0,00	0,00	-0,35
<i>Integridad</i>		-3,43	27,05	0,00	0,00	0,00	-0,24
<i>Confort</i>		-3,43	27,05	0,00	0,00	0,00	-0,24
<i>Apariencia</i>		0,00	-41,70	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	5	12,80	-18,21	0,00	0,00	0,00	0,36
<i>Integridad</i>		8,49	25,44	0,00	0,00	0,00	0,24
<i>Confort</i>		8,49	25,44	0,00	0,00	0,00	0,24
<i>Apariencia</i>		0,00	-41,70	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	6	-3,18	-131,06	0,00	0,00	0,00	-0,22
<i>Integridad</i>		-2,06	-47,36	0,00	0,00	0,00	-0,14
<i>Confort</i>		-3,43	-36,54	0,00	0,00	0,00	-0,24
<i>Apariencia</i>		0,00	-41,70	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	7	7,82	-132,61	0,00	0,00	0,00	0,22
<i>Integridad</i>		5,10	-48,33	0,00	0,00	0,00	0,14
<i>Confort</i>		8,49	-38,15	0,00	0,00	0,00	0,24
<i>Apariencia</i>		0,00	-41,70	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	8	-0,05	-87,03	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		-0,03	-19,53	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		-0,05	9,84	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-41,70	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	9	-5,22	-64,35	0,00	0,00	0,00	-0,36

Estructura : Nave Industrial

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		-3,43	-4,75	0,00	0,00	0,00	-0,24
<i>Confort</i>		-3,43	-36,54	0,00	0,00	0,00	-0,24
<i>Apariencia</i>		0,00	-41,70	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	10	12,90	-66,84	0,00	0,00	0,00	0,37
<i>Integridad</i>		8,49	-6,35	0,00	0,00	0,00	0,24
<i>Confort</i>		8,49	-38,15	0,00	0,00	0,00	0,24
<i>Apariencia</i>		0,00	-41,70	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	11	-0,07	6,12	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		-0,05	41,63	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		-0,05	9,84	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-41,70	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	12	-5,14	7,22	0,00	0,00	0,00	-0,35
<i>Integridad</i>		-3,43	27,05	0,00	0,00	0,00	-0,24
<i>Confort</i>		-3,43	27,05	0,00	0,00	0,00	-0,24
<i>Apariencia</i>		0,00	-41,70	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	13	12,75	4,82	0,00	0,00	0,00	0,36
<i>Integridad</i>		8,49	25,44	0,00	0,00	0,00	0,24
<i>Confort</i>		8,49	25,44	0,00	0,00	0,00	0,24
<i>Apariencia</i>		0,00	-41,70	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	14	-0,07	75,22	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		-0,05	73,43	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		-0,05	73,43	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-41,70	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 5

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	6,60	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,21
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		4,83	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,15
<i>Cálculo</i>	2	18,48	-0,16	0,00	0,00	0,00	0,58
<i>Integridad</i>		7,55	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,24
<i>Confort</i>		7,55	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,24
<i>Apariencia</i>		4,83	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,15
<i>Cálculo</i>	3	18,18	-0,15	0,00	0,00	0,00	0,57

Estructura : Nave Industrial

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		7,36	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,23
<i>Confort</i>		7,36	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,23
<i>Apariencia</i>		4,83	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,15
<i>Cálculo</i>	4	-3,34	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,32
<i>Integridad</i>		-6,56	0,01	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Confort</i>		-6,56	0,01	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Apariencia</i>		4,83	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,15
<i>Cálculo</i>	5	14,89	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,30
<i>Integridad</i>		5,54	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,34
<i>Confort</i>		5,54	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,34
<i>Apariencia</i>		4,83	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,15
<i>Cálculo</i>	6	12,00	-0,15	0,00	0,00	0,00	0,63
<i>Integridad</i>		3,43	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,28
<i>Confort</i>		0,80	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,31
<i>Apariencia</i>		4,83	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,15
<i>Cálculo</i>	7	23,17	-0,12	0,00	0,00	0,00	0,26
<i>Integridad</i>		10,68	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Confort</i>		12,90	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,10
<i>Apariencia</i>		4,83	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,15
<i>Cálculo</i>	8	10,09	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,33
<i>Integridad</i>		2,27	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,08
<i>Confort</i>		-1,12	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Apariencia</i>		4,83	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,15
<i>Cálculo</i>	9	2,23	-0,10	0,00	0,00	0,00	0,50
<i>Integridad</i>		-2,88	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,19
<i>Confort</i>		0,80	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,31
<i>Apariencia</i>		4,83	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,15
<i>Cálculo</i>	10	20,63	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Integridad</i>		9,22	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,22
<i>Confort</i>		12,90	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,10
<i>Apariencia</i>		4,83	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,15
<i>Cálculo</i>	11	-0,68	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Integridad</i>		-4,80	0,05	0,00	0,00	0,00	-0,14
<i>Confort</i>		-1,12	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Apariencia</i>		4,83	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,15
<i>Cálculo</i>	12	-5,98	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,23

Estructura : Nave Industrial

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		-6,56	0,01	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Confort</i>		-6,56	0,01	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Apariencia</i>		4,83	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,15
<i>Cálculo</i>	13	12,17	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,38
<i>Integridad</i>		5,54	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,34
<i>Confort</i>		5,54	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,34
<i>Apariencia</i>		4,83	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,15
<i>Cálculo</i>	14	-8,68	0,08	0,00	0,00	0,00	-0,26
<i>Integridad</i>		-8,48	0,08	0,00	0,00	0,00	-0,26
<i>Confort</i>		-8,48	0,08	0,00	0,00	0,00	-0,26
<i>Apariencia</i>		4,83	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,15

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

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

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

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

Estructura : Nave Industrial

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

Barra : 1

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	1	-30,19	26,76	0,00	0,00	0,00	-57,17
	3	-24,40	26,76	0,00	0,00	0,00	-76,85
2	1	-72,60	74,40	0,00	0,00	0,00	-159,49
	3	-66,82	74,40	0,00	0,00	0,00	-213,83
3	1	-71,55	73,19	0,00	0,00	0,00	-156,89
	3	-65,76	73,19	0,00	0,00	0,00	-210,36
4	1	4,16	-5,41	0,00	0,00	0,00	-11,65
	3	9,95	12,48	0,00	0,00	0,00	-6,01
5	1	-23,37	-9,37	0,00	0,00	0,00	28,44
	3	-17,58	8,52	0,00	0,00	0,00	-26,06
6	1	-50,92	53,53	0,00	0,00	0,00	-128,73
	3	-45,14	64,26	0,00	0,00	0,00	-166,68
7	1	-67,46	51,18	0,00	0,00	0,00	-104,32
	3	-61,67	61,91	0,00	0,00	0,00	-178,89
8	1	-40,87	47,51	0,00	0,00	0,00	-93,53
	3	-35,09	35,27	0,00	0,00	0,00	-113,86
9	1	-16,51	17,36	0,00	0,00	0,00	-60,41
	3	-10,72	35,25	0,00	0,00	0,00	-71,34
10	1	-44,05	13,42	0,00	0,00	0,00	-20,07
	3	-38,26	31,31	0,00	0,00	0,00	-91,53
11	1	0,25	8,28	0,00	0,00	0,00	-4,29
	3	6,04	-12,12	0,00	0,00	0,00	13,90
12	1	16,46	-16,24	0,00	0,00	0,00	11,50
	3	19,89	1,65	0,00	0,00	0,00	25,06
13	1	-11,07	-20,21	0,00	0,00	0,00	51,44
	3	-7,64	-2,32	0,00	0,00	0,00	5,05
14	1	33,23	-24,52	0,00	0,00	0,00	65,39
	3	36,66	-44,92	0,00	0,00	0,00	107,94

Barra : 2

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	2	-30,19	-26,76	0,00	0,00	0,00	57,17
	5	-24,40	-26,76	0,00	0,00	0,00	76,85
2	2	-72,60	-74,40	0,00	0,00	0,00	159,49
	5	-66,82	-74,40	0,00	0,00	0,00	213,83

Estructura : Nave Industrial

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mK)N

3	2	-71,55	-73,19	0,00	0,00	0,00	156,89
	5	-65,76	-73,19	0,00	0,00	0,00	210,36
4	2	-25,74	-14,21	0,00	0,00	0,00	14,15
	5	-19,95	-6,50	0,00	0,00	0,00	37,54
5	2	-4,82	-20,73	0,00	0,00	0,00	59,51
	5	0,97	-13,01	0,00	0,00	0,00	24,90
6	2	-68,89	-65,30	0,00	0,00	0,00	130,00
	5	-63,10	-60,67	0,00	0,00	0,00	185,75
7	2	-56,32	-69,23	0,00	0,00	0,00	157,73
	5	-50,53	-64,60	0,00	0,00	0,00	178,16
8	2	-40,98	-47,49	0,00	0,00	0,00	93,31
	5	-35,20	-35,25	0,00	0,00	0,00	113,94
9	2	-46,43	-36,99	0,00	0,00	0,00	62,75
	5	-40,64	-29,27	0,00	0,00	0,00	102,99
10	2	-25,49	-43,52	0,00	0,00	0,00	108,48
	5	-19,70	-35,80	0,00	0,00	0,00	90,34
11	2	0,07	-8,24	0,00	0,00	0,00	3,94
	5	5,85	12,16	0,00	0,00	0,00	-13,76
12	2	-13,44	-3,38	0,00	0,00	0,00	-8,90
	5	-10,01	4,34	0,00	0,00	0,00	6,43
13	2	7,48	-9,89	0,00	0,00	0,00	36,26
	5	10,91	-2,17	0,00	0,00	0,00	-6,22
14	2	33,05	24,57	0,00	0,00	0,00	-65,74
	5	36,47	44,97	0,00	0,00	0,00	-107,81

Barra : 3

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	3	-29,48	-21,04	0,00	0,00	0,00	76,85
	4	-26,57	3,19	0,00	0,00	0,00	37,20
2	3	-81,83	-57,48	0,00	0,00	0,00	213,83
	4	-73,87	8,86	0,00	0,00	0,00	105,04
3	3	-80,50	-56,57	0,00	0,00	0,00	210,36
	4	-72,67	8,72	0,00	0,00	0,00	103,30
4	3	-11,21	11,36	0,00	0,00	0,00	6,01
	4	-8,30	-9,07	0,00	0,00	0,00	10,00
5	3	-10,55	-16,44	0,00	0,00	0,00	26,06
	4	-7,64	10,43	0,00	0,00	0,00	11,95
6	3	-69,18	-37,16	0,00	0,00	0,00	166,68
	4	-61,35	1,34	0,00	0,00	0,00	85,95

Estructura : Nave Industrial

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

7	3	-68,81	-53,86	0,00	0,00	0,00	178,89
	4	-60,98	13,02	0,00	0,00	0,00	87,20
8	3	-39,20	-30,63	0,00	0,00	0,00	113,86
	4	-31,37	3,71	0,00	0,00	0,00	59,00
9	3	-36,28	-6,44	0,00	0,00	0,00	71,34
	4	-30,91	-6,35	0,00	0,00	0,00	41,78
10	3	-35,64	-34,26	0,00	0,00	0,00	91,53
	4	-30,27	13,14	0,00	0,00	0,00	43,79
11	3	12,75	4,55	0,00	0,00	0,00	-13,90
	4	18,12	-2,26	0,00	0,00	0,00	-0,45
12	3	0,73	19,94	0,00	0,00	0,00	-25,06
	4	2,45	-10,36	0,00	0,00	0,00	-4,94
13	3	1,40	-7,86	0,00	0,00	0,00	-5,05
	4	3,12	9,14	0,00	0,00	0,00	-3,02
14	3	48,97	31,05	0,00	0,00	0,00	-107,94
	4	50,69	-6,17	0,00	0,00	0,00	-44,92

Barra : 4

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	4	-26,57	-3,19	0,00	0,00	0,00	-37,20
	5	-29,48	21,04	0,00	0,00	0,00	-76,85
2	4	-73,87	-8,86	0,00	0,00	0,00	-105,04
	5	-81,83	57,48	0,00	0,00	0,00	-213,83
3	4	-72,67	-8,72	0,00	0,00	0,00	-103,30
	5	-80,50	56,57	0,00	0,00	0,00	-210,36
4	4	-5,92	-10,78	0,00	0,00	0,00	-10,00
	5	-8,83	19,04	0,00	0,00	0,00	-37,54
5	4	-9,90	8,33	0,00	0,00	0,00	-11,95
	5	-12,80	-2,51	0,00	0,00	0,00	-24,90
6	4	-59,92	-13,22	0,00	0,00	0,00	-85,95
	5	-67,76	55,43	0,00	0,00	0,00	-185,75
7	4	-62,33	-1,78	0,00	0,00	0,00	-87,20
	5	-70,16	42,47	0,00	0,00	0,00	-178,16
8	4	-31,36	-3,81	0,00	0,00	0,00	-59,00
	5	-39,19	30,75	0,00	0,00	0,00	-113,94
9	4	-28,53	-13,48	0,00	0,00	0,00	-41,78
	5	-33,90	36,87	0,00	0,00	0,00	-102,99
10	4	-32,52	5,61	0,00	0,00	0,00	-43,79
	5	-37,89	15,30	0,00	0,00	0,00	-90,34

Estructura : Nave Industrial

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mKN)							
11	4	18,14	2,09	0,00	0,00	0,00	0,45
	5	12,77	-4,36	0,00	0,00	0,00	13,76
12	4	4,84	-9,49	0,00	0,00	0,00	4,94
	5	3,11	10,45	0,00	0,00	0,00	-6,43
13	4	0,87	9,62	0,00	0,00	0,00	3,02
	5	-0,85	-11,09	0,00	0,00	0,00	6,22
14	4	50,71	6,00	0,00	0,00	0,00	44,92
	5	48,99	-30,86	0,00	0,00	0,00	107,81

Estructura : Nave Industrial

REACCIONES EN LOS APOYOS. (kN y mkN)

Nudo : 1

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	26,76	30,19	0,00	0,00	0,00	-57,17
2	74,40	72,60	0,00	0,00	0,00	-159,49
3	73,19	71,55	0,00	0,00	0,00	-156,89
4	-5,41	-4,16	0,00	0,00	0,00	-11,65
5	-9,37	23,37	0,00	0,00	0,00	28,44
6	53,53	50,92	0,00	0,00	0,00	-128,73
7	51,18	67,46	0,00	0,00	0,00	-104,32
8	47,51	40,87	0,00	0,00	0,00	-93,53
9	17,36	16,51	0,00	0,00	0,00	-60,41
10	13,42	44,05	0,00	0,00	0,00	-20,07
11	8,28	-0,25	0,00	0,00	0,00	-4,29
12	-16,24	-16,46	0,00	0,00	0,00	11,50
13	-20,21	11,07	0,00	0,00	0,00	51,44
14	-24,52	-33,23	0,00	0,00	0,00	65,39

Nudo : 2

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-26,76	30,19	0,00	0,00	0,00	57,17
2	-74,40	72,60	0,00	0,00	0,00	159,49
3	-73,19	71,55	0,00	0,00	0,00	156,89
4	-14,21	25,74	0,00	0,00	0,00	14,15
5	-20,73	4,82	0,00	0,00	0,00	59,51
6	-65,30	68,89	0,00	0,00	0,00	130,00
7	-69,23	56,32	0,00	0,00	0,00	157,73
8	-47,49	40,98	0,00	0,00	0,00	93,31
9	-36,99	46,43	0,00	0,00	0,00	62,75
10	-43,52	25,49	0,00	0,00	0,00	108,48
11	-8,24	-0,07	0,00	0,00	0,00	3,94
12	-3,38	13,44	0,00	0,00	0,00	-8,90
13	-9,89	-7,48	0,00	0,00	0,00	36,26
14	24,57	-33,05	0,00	0,00	0,00	-65,74

Estructura : Nave Industrial

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 1

I HEB 240

Material : Acero S-275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$

Agotamiento por plastificación [Ec. 6.11 DB-SE-A](#)

$$i(2) = 66,542 / 2776,191 + 213,829 / 276,048 = 0,80$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje z-z $\lambda_z = 33$; $\beta_z = 0,67$ [Ec. 6.51 DB-SE-A](#)

$$i(2) = 72,328 / (0,936 \times 2776,191) + 1,005 \times 0,4 \times 213,829 / 276,048 = 0,31$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje y-y $\lambda_y = 82$; $\beta_y = 0,70$ [Ec. 6.52 ó 6.53 DB-SE-A](#)

$$i(2) = 72,328 / (0,571 \times 2776,191) + 0,6 \times 1,005 \times 0,4 \times 213,829 / 276,048 = 0,21$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante para el eje principal 'y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo :74,664 kN Tensión cortante máxima :22 N/mm²

$$i(2) = 22,46 / 151,21 = 0,15$$

Sección : 0 / 20

Aprovechamiento para la mayor tensión normal de la barra : 80 %

Barra : 2

I HEB 240

Material : Acero S-275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$

Agotamiento por plastificación [Ec. 6.11 DB-SE-A](#)

$$i(2) = 66,542 / 2776,191 + 213,829 / 276,048 = 0,80$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje z-z $\lambda_z = 33$; $\beta_z = 0,67$ [Ec. 6.51 DB-SE-A](#)

$$i(2) = 72,328 / (0,936 \times 2776,191) + 1,005 \times 0,4 \times 213,829 / 276,048 = 0,31$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje y-y $\lambda_y = 82$; $\beta_y = 0,70$ [Ec. 6.52 ó 6.53 DB-SE-A](#)

$$i(2) = 72,328 / (0,571 \times 2776,191) + 0,6 \times 1,005 \times 0,4 \times 213,829 / 276,048 = 0,21$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante para el eje principal 'y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo :74,664 kN Tensión cortante máxima :22 N/mm²

$$i(2) = 22,46 / 151,21 = 0,15$$

Sección : 0 / 20

Aprovechamiento para la mayor tensión normal de la barra : 80 %

Barra : 3

IPE 360

Material : Acero S-275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$

Agotamiento por plastificación [Ec. 6.11 DB-SE-A](#)

$$i(2) = 81,088 / 1904,048 + 213,832 / 267,143 = 0,84$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante para el eje principal 'y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo :58,516 kN Tensión cortante máxima :17 N/mm²

$$i(2) = 16,67 / 151,21 = 0,11$$

Sección : 0 / 20

Flecha vano

Estructura : Nave Industrial

COMPROBACION DE BARRAS.

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 6,9 mm adm.=l/250 = 50,3 mm.

Aprovechamiento para la mayor tensión normal de la barra : 85 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 13 %

Barra : 4

IPE 360

Material : Acero S-275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$

Agotamiento por plastificación [Ec. 6.11 DB-SE-A](#)

$$i(2) = 81,934 / 1904,048 + 212,836 / 267,143 = 0,84$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante para el eje principal 'y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo :58,42 kN Tensión cortante máxima :17 N/mm²

$$i(2) = 16,64 / 151,21 = 0,11$$

Sección : 20 / 20

Flecha vano

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 6,5 mm adm.=l/250 = 50,3 mm.

Aprovechamiento para la mayor tensión normal de la barra : 84 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 12 %

Todas las barras cumplen

Proyecto : Industria de platos preparados de conejo

XII - 4

Estructura : Nave Industrial

TODOS LOS DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS LIBRES CUMPLEN.

Estructura : Nave Industrial

PLACAS DE ANCLAJE

Nudo : 1

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	450 x 520 x 30 mm.
CARTELAS	200 x 520 x 15 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	5 Ø 20 de 680 mm. en cada paramento.
ANCLAJES TRANSVERSALES	1 Ø 16 de 300 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(2) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 6,53 + x(,5 \times 0,52 - 0,05))) / (52 \times 0,45 (0,875 \times 52 - 5)) = 7,4 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 22 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(2) = 10 \times (6 \times 0,001 \times 35055 / 3^2) = 233,7 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (2) = 71,77 kN
 Índice tracción rosca del anclaje (2) = 0,88
 Long. anclaje EC-3 = 665 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión}}(2) = 161,7 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

Nudo : 2

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	450 x 520 x 30 mm.
CARTELAS	200 x 520 x 15 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	5 Ø 20 de 690 mm. en cada paramento.
ANCLAJES TRANSVERSALES	1 Ø 16 de 300 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(2) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 6,57 + x(,5 \times 0,52 - 0,05))) / (52 \times 0,45 (0,875 \times 52 - 5)) = 7,4 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 22 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(2) = 10 \times (6 \times 0,001 \times 35055 / 3^2) = 233,7 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (7) = 72,47 kN

Estructura : Nave Industrial

PLACAS DE ANCLAJE

Indice tracción rosca del anclaje (7) = 0,89

Long. anclaje EC-3 = 671 mm.

(Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$\sigma_{flexión}(7) = 163 \text{ N/mm}^2$

(límite = 275 N/mm²)

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

Estructura : Nave Industrial

ZAPATAS.

Nudo : 1

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy (m.)	Lepz (m.)	DepY (m.)
2,30	2,20	1,70	0,38	0,34	0,00

fctd(N/mm²) fcv(N/mm²)

1,20	0,12
------	------

COMBINACION :2

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + vuelco + deslizamiento + tension media terreno + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
257,09	50,42	0,00	193,16	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,00	0,20	0,20	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,53	4,08

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
-147,67	57,90	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
-13,86	-13,86	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

COMBINACION :3

Combinación más desfavorable para : Arm. superior

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
256,38	49,65	0,00	190,22	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,00	0,19	0,19	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD

Estructura : Nave Industrial

ZAPATAS.

1,55 4,13

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai, y (cm ²)	As, y (cm ²)	T.punz
-139,80	57,90	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai, z (cm ²)	As, z (cm ²)
-13,74	-13,74	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :14

Combinación más desfavorable para : cortante maximo

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
194,73	-7,52	0,00	-37,70	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,06	0,02	0,02	0,06

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
5,94	20,72

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai, y (cm ²)	As, y (cm ²)	T.punz
23,19	-16,61	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai, z (cm ²)	As, z (cm ²)
3,21	3,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 2

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy (m.)	Lepz (m.)	DepY (m.)
2,30	2,20	1,80	0,38	0,34	0,00

fctd (N/mm ²)	fcv (N/mm ²)
1,20	0,12

COMBINACION :2

Estructura : Nave Industrial

ZAPATAS.

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + deslizamiento + tension media terreno + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
269,23	-50,42	0,00	-198,20	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,20	0,00	0,00	0,20

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,56	4,27

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai, y (cm ²)	As, y (cm ²)	T.punz
61,31	-146,30	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai, z (cm ²)	As, z (cm ²)	
-13,93	-13,93	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

COMBINACION :7

Combinación más desfavorable para : vuelco

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
251,61	-45,74	0,00	-189,96	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,20	0,00	0,00	0,20

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,52	4,40

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai, y (cm ²)	As, y (cm ²)	T.punz
61,31	-139,89	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai, z (cm ²)	As, z (cm ²)	
-9,04	-9,04	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

COMBINACION :10

Combinación más desfavorable para : Arm. superior

Estructura : Nave Industrial

CALCULO DE CORREAS.

CARGA PERMANENTE : 0,15 kN/m²/Cubierta. Duración permanente
CARGA MANTENIMIENTO : 0,4 kN/m²/Proy. horizontal. Duración corta
CARGA NIEVE : 0,39 kN/m²/Proy. horizontal. Duración corta
VIENTO PRESION MAYOR : 0,06 kN/m²/Cubierta. Duración corta
VIENTO SUCCION MAYOR : 0,483 kN/m²/Cubierta. Duración corta
CARGA CONCENTRADA MANTENIMIENTO : 1 kN. Duración corta

MATERIAL CORREAS : Acero S-275
SECCION : IPE 100
PENDIENTE FALDON : 12 % Equiv. a 7 °
SEPARACION CORREAS : 1 m.
POSICION CORREAS : Normal al faldón
NUMERO TIRANTILLAS POR VANO : SUJETA

LUZ DEL VANO : 5 m.
NUMERO DE VANOS CONTINUOS : 6
ALTITUD TOPOGRAFICA : 690

Tension $\sigma_1 = 3340228,8 / 39400 + 0 / 8600 = 84,78 \text{ N/mm}^2$
indice = $\sigma_1 / \sigma_{275} / 1,05 = 0,32$
 σ_1 Corresponde a :Permanente + 'Mantenimiento' + Nieve + Viento
Donde 'Mantenimiento' es la acción variable dominante
Este índice se corresponde con :Carga mantenimiento uniforme

Flecha vano relativa a la integridad en combinación característica $\sigma_1 = 9,54 \text{ mm}$. Admisible = 16,67 mm.
 σ_1 Corresponde a :Permanente + 'Mantenimiento' + Nieve + Viento
Donde 'Mantenimiento' es la acción variable dominante
Flecha vano relativa a la apariencia en combinación casi permanente $\sigma_1 = 5,2 \text{ mm}$. Admisible = 16,67 mm.
 σ_1 Corresponde a :Permanente + 'Mantenimiento' + Nieve + Viento
Donde 'Mantenimiento' es la acción variable dominante

Estructura : Nave Industrial

MEDICIONES.

BARRAS

TIPO	DIMENSION	LONG. (m)	Peso (kg.)
I HEB	240	10	832,1
IPE	360	25,18	1437,0
Subtotal			2269,1

PLACAS DE ANCLAJE

CHAPA	PESO (Kg.)
# 15	49,0
# 30	110,3
Subtotal	
	159,3

ANCLAJES y BULONES

REDONDO	LONG. (m)	PESO (Kg.)
Ø 16	20,11	1,9
Ø 20	1,21	49,6
Subtotal		51,5

ZAPATA :1

	MEDICION	PRECIO
EXCAVACION	8,6	8,7
HORMIGON	8,6	8,7
ACERO	47,7	47,7
Subtotal		65,1

ZAPATA :2

	MEDICION	PRECIO
EXCAVACION	9,1	9,2
HORMIGON	9,1	9,2
ACERO	47,7	47,7
Subtotal		66,1

Proyecto : Industria de platos preparados de conejo
Estructura : Nave Industrial

XVIII - 1

MEMORIA

Anejo 5.1: Cálculo de las Instalaciones.

ÍNDICE ANEJO 5.1. CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES

1 Instalación de fontanería	1
1.1 Introducción	1
1.2 Datos previos	2
1.3 Necesidades de agua fría	2
1.4 Necesidades de agua caliente	3
1.5 Cálculo de la caldera	5
2 Instalación de saneamiento	6
2.1 Introducción	6
2.2 Red de saneamiento de aguas pluviales	7
2.2.1 Dimensionamiento de los canalones	7
2.2.2 Dimensionamiento de las bajantes	9
2.2.3 Dimensionamiento de los colectores	10
2.2.4 Dimensionamiento de las arquetas	11
2.2.5 Red de saneamiento de aguas residuales.	12
3 Instalación eléctrica	16
3.1 Introducción	16
3.2 Descripción técnica de la instalación	18
3.2.1 Línea de alimentación al cuadro general	18
3.2.2 Cuadro general de baja tensión	18
3.2.3 Líneas a cuadros secundarios	18
3.2.4 Cuadros secundarios	19
3.3 Dispositivos de protección	19
3.4 Instalación de alumbrado	19
3.4.1 Instalación de alumbrado de emergencia	20
3.4.2 Características generales de la Instalación	20
3.4.3 Instalación de puesta a tierra	21
3.5 Cálculo del alumbrado	22
3.5.1 Alumbrado Interior	22
3.5.2 Necesidades de iluminación	24
3.5.3 Alumbrado exterior	27
3.5.4 Previsión de cargas	28
3.5.5 Instalación circuitos trifásicos	29
3.6 Protecciones	30
3.6.1 Protección contra contactos indirectos	30
3.6.2 Protección contra contactos directos	30
3.6.3 Protección contra sobrecargas	31
3.6.4 Protección contra sobretensiones	32

4 Instalación frigorífica	34
4.1 Definición de la instalación	34
4.1.1 Condiciones térmicas.	34
4.2 Características constructivas de las cámaras frigoríficas	37
Cámara de materias primas	38
Cámara de producto terminado	39
4.3 Los refrigerantes	43
4.4 Cálculo de la carga térmica	44
4.4.1 Cámara de almacenamiento de despieces	44
4.5 Cálculo del ciclo de refrigeración	46
4.5.1 Necesidades de frío del producto en el túnel de enfriamiento.	48
4.6 Elección de los componentes	50

1 Instalación de fontanería

1.1 INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente anejo es el diseño y cálculo de la red de abastecimiento de agua potable, tanto fría como caliente, en los distintos puntos de demanda de la instalación objeto del presente proyecto con el fin de lograr un correcto funcionamiento y regularidad.

La parcela donde se sitúa la industria cuenta con suministro de agua, al estar incluida en la red de distribución de agua del polígono industrial La Mora de La Cistérniga. (Valladolid). Esta toma asegurará el abastecimiento de agua para las necesidades de servicio y de usos industriales.

Se aplicará la normativa correspondiente al CTE (DB HS-4).

El suministro de agua a la industria se realizará a partir de la red general de abastecimiento del municipio de La Cistérniga mediante una acometida enterrada, con lo que se asegura que el agua es potable y que posee las características adecuadas para su uso en la industria alimentaria.

La conducción de agua desde la acometida se realizará con tubería de polietileno de \varnothing 50 mm.

La tubería irá enterrada en zanja a 50 cm de profundidad con lecho de arena, situada por encima de la red de saneamiento y a una distancia mínima de 50 cm.

La separación mínima con las instalaciones de alcantarillado y electricidad será:

	SEPAR. HORIZONTAL (cm)	SEPAR. VERTICAL (cm)
ALCANTARILLADO	60	50
ELECTRICIDAD	20	20

El diseño y cálculo de la red de fontanería se ajustará a:

- NTE-IFF - Instalación de Fontanería Agua Fría
- NTE-IFC - Instalación de Fontanería Agua Caliente

1.2 DATOS PREVIOS

La presión de acometida es de 25 metros de columna de agua (m.c.a.) y el caudal de 8,30 l/s.

El material empleado tanto para la instalación de agua fría como para la de agua caliente será de polipropileno a 6 kg/cm.

La viscosidad del agua fría es de $1,01 \times 10^2$ (PP PN6) y rugosidad absoluta de $0,02 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ y la del agua caliente $0,478 \times 10 \text{ m}^2/\text{s}$.

Se admitirá una pérdida de temperatura en la red de agua caliente de 5°C.

Se tomará como velocidad mínima del agua 0,5 m/s y 2 m/s como máximo. En principio, las secciones a estudiar deben ser las de menor calibre posible, por ser más económicas. Sin embargo, la velocidad del agua no debería sobrepasar 2,25 m/s, pues a partir de aquí las pérdidas de carga empiezan a ser muy importantes.

El coeficiente de pérdida de carga será de 1,2 y la presión en puntos de consumo será de 10 m.c.a. como mínimo y 50 m.c.a. de máximo.

1.3 NECESIDADES DE AGUA FRÍA

Las necesidades de agua fría variarán de una zona a otra de la almazara en función de la máquina a abastecer y de la zona de la industria. A continuación se detallan las necesidades de agua fría en función de cada zona de la industria:

- Zona de recepción: 0,5 l/s.
- Zona exterior: 0,3 l/s.
- Sala de marinado: 0,3 l/s
- Línea de enlatado: 0,44 l/s.
- Línea de carne seca: 0,1l/s
- Línea de Horneados: 0,6 l/s
- Laboratorio: 0,15 l/s.
- Aseos y vestuarios: 0,8 l/s.
- Caldera: 1.6 l/s.
- TOTAL.....4.65 l/s

Tabla 1: Necesidades de agua fría

NECESIDADES DE AGUA			
ZONA	Nº	CONSUMO l/s	TOTAL l/s
Zona de recepción			
Toma de agua	1	0.5	0.5
Zona exterior			
Toma de agua	1	0.3	0.3
Sala de marinado			
Toma de agua	1	0.3	0.3
Línea de enlatado			

Alumno: David Labrado Ortega
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de Industrias Agrarias y Alimentarias

Lavamanos	1	0.1	0.1
Toma de agua para limpieza	1	0.3	0.3
Lavadora de latas	1	0.14	0.14
Línea de carne seca			
Lavamanos	1	0.1	0.1
Línea de horneados			
Toma de agua	2	0.3	0.6
Laboratorio			
Fregadero	1	0.15	0.15
Aseos y vestuarios			
Lavabos	4	0.1	0.4
Inodoro con cisterna	4	0.1	0.4
Caldera			
Caldera	1	1.6	1.6

La determinación de los diámetros de las tuberías de suministro y de las llaves de paso se realizará siguiendo lo establecido en la NTE de Instalaciones de Fontanería de Agua Fría y que vendrán dadas en función del número de grifos en cada tramo y del material de la tubería.

Para este cálculo se establecen una serie de tramos con diferente número de grifos en cada uno.

Tabla 2: Diámetro en función de nº de grifos

Tramo de agua caliente (cobre)	Nº de grifos	Diámetro tubo (mm)	Diámetro de llaves (mm)
Rama general	18	20	20
Rama a Aseos	4	15	20
Rama a sala elaboración 1	7	15	20
Rama sala elaboración 2	4	15	20
Rama a laboratorio	2	10	15

1.4 NECESIDADES DE AGUA CALIENTE

Las necesidades de agua caliente también dependen de las operaciones que se vayan a llevar a cabo en cada zona. Para calentar el agua se empleará una caldera de gasóleo. La instalación del polígono dispone de una toma en la entrada de gas en la parcela.

Las necesidades de agua caliente según las diferentes zonas de la industria son:

- Laboratorio: 0,8 l/s.
- Aseos: 0,4 l/s.
- Sala de marinado: 0,3 l/s.
- Sala de secado: 0,15 l/s
- Sala de horneado: 0,15 l/s
- Sala de enlatado: 0,8 l/s
- TOTAL.....2,6 l/s

Tabla 3: Necesidades de agua caliente

NECESIDADES DE AGUA CALIENTE			
ZONA	nº	Consumo l/s	Total l/s
Laboratorio			
Fregadero	1	0,3	0,3
Termolavadora	1	0,5	0,5
Aseos			
Lavabos	4	0,1	0,4
Sala de Marinado			
Toma de agua para limpieza	1	0,3	0,3
Sala de secado			
Lavamanos	1	0,15	0,15
Sala de horneados			
Lavamanos	1	0,15	0,15
Sala de enlatado			
Lavadora de latas	1	0,3	0,3
Esterilizador	1	0,5	0,5

La determinación de los diámetros de las tuberías de suministro y de las llaves de paso se realizará siguiendo lo establecido en la NTE de Instalaciones de Fontanería de Agua Fría y que vendrán dadas en función del número de grifos en cada tramo y del material de la tubería.

Para este cálculo se establecen una serie de tramos con diferente número de grifos en cada uno.

Tabla 4: Tramos por nº de grifos

Tramo de agua caliente (cobre)	Nº de grifos	Diámetro tubo (mm)	Diámetro de llaves (mm)
Rama general	11	28	32
Rama a Aseos	4	22	25
Rama a zona de elaboración 1	8	22	25
Rama a zona de elaboración 2	3	18	20
Rama a laboratorio	2	18	20

1.5 CÁLCULO DE LA CALDERA

Para conseguir el agua caliente necesaria para la industria, se ha optado por un sistema de caldera de gasóleo que calienta agua. Pasa por un serpentín calentando el agua que hay en el interior de un interacumulador de agua, el cual se nutre de la red de fontanería.

Tomando un coeficiente de simultaneidad de 0,6 debido a que es poco probable que se den todas las necesidades de agua caliente a la vez, el consumo de agua caliente se estima de 1,6 l/s.

$$1,6 \text{ l/s} = 1,6 \text{ kg/s.}$$

$$m \times \Delta t \times C_{esp} = Q$$

$$Q = 1,6 \times (70-10) \times 1 = 96 \text{ kW}$$

Tras realizar los cálculos para calentar las necesidades de agua se necesita una caldera de 96 kW de potencia.

2 Instalación de saneamiento

2.1 INTRODUCCIÓN

La red de saneamiento tiene como finalidad la evacuación de las aguas pluviales y residuales generadas en la industria.

En el presente anejo se realizará el diseño y cálculo de la red de saneamiento que permita la evacuación de las aguas residuales, tanto las procedentes de consumo industrial y humano, como las de origen pluvial.

Para ello, se calculará primero la red superior de evacuación de aguas pluviales de la cubierta del edificio. A continuación, se diseñarán dos redes inferiores de evacuación, una para la evacuación conjunta de las instalaciones sanitarias y las aguas procedentes de la limpieza de la industria y otra para la evacuación de las aguas pluviales, ya que en el polígono está proyectado un sistema separativo.

La acometida a la red de alcantarillado se hará atendiendo a las ordenanzas municipales.

En la red encontramos los siguientes componentes:

- Cierres hidráulicos individuales: que serán sifones que se colocarán en cada uno de los aparatos.
- Derivación individual: conectan el sifón con el ramal colector.
- Ramal colector: conecta varias derivaciones individuales y las dirige hasta la arqueta de paso.
- Arqueta de paso para aguas residuales.
- Colector principal: conduce las aguas residuales hasta la red de saneamiento municipal.

Los elementos que constituyen la red de saneamiento y alcantarillado cumplirán con las especificaciones recogidas en la NTE-ISS (Instalaciones Salubridad. Saneamiento.) y la NTE-ISA (Instalaciones Salubridad. Alcantarillado).

La nomenclatura que aparece en la parte superior de las tablas de este Anejo corresponde a la numeración que se establece en el Documento Básico utilizado. En la el título superior de la tabla se sigue el número de orden de la tabla en este Anejo.

2.2 RED DE SANEAMIENTO DE AGUAS PLUVIALES

Esta red recogerá el agua de lluvia que cae sobre la cubierta de la nave, mediante canalones, los cuales van a conducir el agua pluvial hasta las bajantes, que la llevarán verticalmente hasta las arquetas de pie de bajante y seguir por las tuberías, para juntarse posteriormente con el agua procedente del resto de bajantes hasta el colector principal.

Los materiales empleados tanto en los canalones, bajantes y tuberías es PVC.

Las arquetas serán de fábrica de ladrillo macizo de ½ pie de espesor, recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, con tapa de hormigón armado.

Se instalan dos bajantes para cada lado de la nave, de forma que no se supere la distancia máxima dispuesta en la NTE de Instalaciones de Fontanería, que es de 40 m.

La cubierta de la industria tiene una superficie proyectada en planta de 750 m² (25 m x 30 m) a dos aguas y con una pendiente del 12 %.

Se colocarán un total de 6 bajantes con el fin de poner una instalación simétrica, 3 a cada vertiente del edificio, aunque según establece el DB HS-5 del CTE harían falta 5 bajantes.

Tabla 5: número de sumideros en función de la superficie de cubierta

Número de sumideros en función de la superficie de cubierta	
Superficie de cubierta en proyección horizontal (m²)	Número de sumideros
S<100	2
100<S<200	3
200<S<500	4
S>500	1 cada 150 m ²

El agua recogida por las bajantes llega a las arquetas colocadas a pie de bajante que, unidas mediante colectores del 1% de pendiente, llevarán el agua hasta el pozo de aguas pluviales desde donde se conducirá a la red de evacuación de aguas del polígono.

2.2.1 Dimensionamiento de los canalones

Para obtener el diámetro de una red de evacuación de aguas pluviales, se debe tener en cuenta la superficie de cubierta que se va a evacuar en el tramo de estudio y la zona pluviométrica en donde se ubique la industria.

Siempre que se hable de cubierta se tendrá en cuenta que ésta es la proyección horizontal de la superficie real de la cubierta que vierte en nuestra tubería.

El diámetro nominal del canalón de evacuación de aguas pluviales de sección semicircular para una intensidad pluviométrica diferente de 100 mm/h se obtiene de una tabla obtenida del CTE, previa aplicación de un factor de corrección a la superficie servida.

2.2.1.1 CÁLCULO DEL FACTOR DE CORRECCIÓN

Para ello, primero se localiza la zona a la que pertenece el municipio de La Cistérniga en el mapa de isoyetas y zonas pluviométricas del CTE.

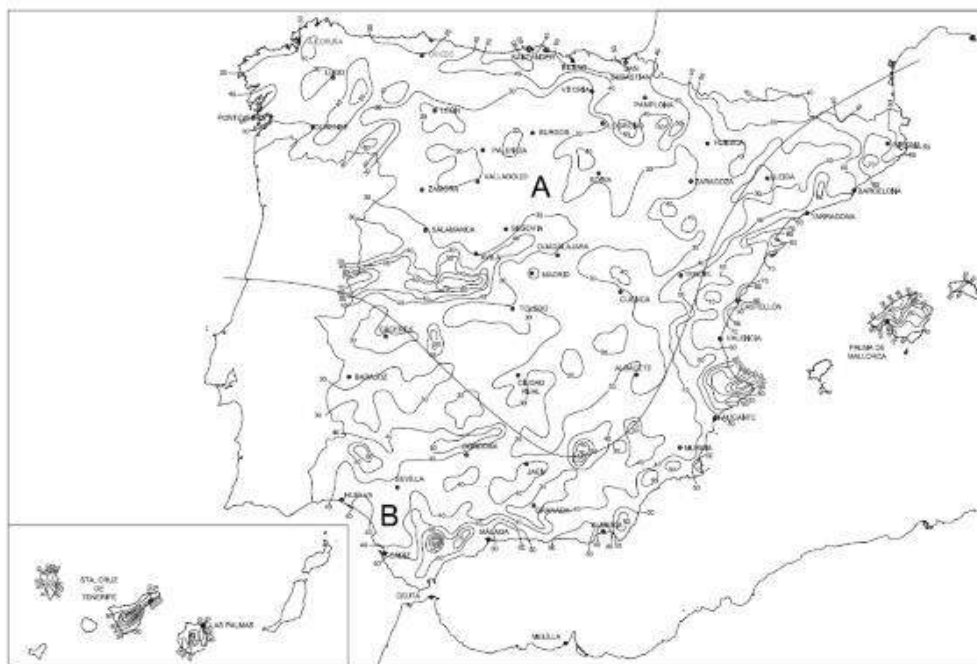


Figura 1: Mapa de Isoyetas y zonas pluviométricas

Tabla 6: Intensidad pluviométrica

Intensidad Pluviométrica i (mm/h)												
Isoyeta	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Zona A	30	65	90	125	155	180	210	240	275	300	330	365
Zona B	30	50	70	90	110	135	150	170	195	220	240	265

El municipio de La Cistérniga se encuentra en la zona A del mapa del CTE y en la isoyeta 30, por lo que en la tabla anterior le corresponde una intensidad pluviométrica “i” de 90 mm/h.

El factor de corrección se obtiene sustituyendo el valor de “i” en la siguiente expresión:

$$f = \frac{i}{100}; f = \frac{90}{100} = 0,9$$

2.2.1.2 CÁLCULO DEL DIÁMETRO DE LOS CANALONES

Se colocarán un total de 6 canalones para recoger el agua de toda la cubierta. Cada canalón abarca una superficie de 125 m², es decir, 112,5 m² corregidos. Para conocer el diámetro de cada canalón se deberá consultar la siguiente tabla, obtenida del CTE, entrando con los datos de 0,5% de pendiente y 104,89 m² de superficie de cubierta.

Tabla 7: Diámetro del canalón para régimen pluviométrico de 100 mm/h

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)				Diámetro nominal del canalón (mm)
Pendiente del canalón				
0.5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

Como la pendiente es del 0,5 % y la superficie de 112,5 m² se encuentra entre 90 y 185 se cogerá el diámetro nominal del mayor de los dos. Según la tabla anterior el diámetro nominal de los canalones será de 200 mm.

2.2.2 Dimensionamiento de las bajantes

Se debe tener en cuenta el factor de corrección calculado en el punto anterior y el área de recogida de cada bajante. Para obtener los diámetros se empleará la siguiente tabla obtenida del DB HS-5 del CTE, sabiendo que las bajantes no pueden tener un diámetro inferior al de los canalones.

Tabla 8: Diámetro de las bajantes de aguas pluviales

Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de <i>aguas pluviales</i> para un régimen pluviométrico de 100 mm/h	
Superficie en proyección horizontal servida (m ²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

Debido a que el diámetro de las conducciones no debe disminuir a medida que avanza el sentido de la corriente se mantendrá un diámetro nominal de 200 mm.

2.2.3 Dimensionamiento de los colectores

Los colectores de aguas pluviales se calculan a sección llena en régimen permanente. El diámetro de los colectores de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.9 obtenida del DB HS-5 del CTE, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve. Su diámetro deberá ser siempre superior o igual al de la bajante anterior correspondiente.

Tabla 9: Diámetro de los colectores de aguas pluviales

Tabla 4.9 Diámetro de los <i>colectores de aguas pluviales</i> para un régimen pluviométrico de 100 mm/h			
Superficie proyectada (m ²)			Diámetro nominal del colector (mm)
Pendiente del colector			
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

Tabla 10: Dimensionamiento de colectores

Colector	Superficie corregida (m ²)	Pendiente	Diámetro teórico (mm)	Diámetro Corregido (mm)
C1	112.5	1%	90	200
C2	225	1%	110	200
C3	337	1%	160	200
C4	112.5	1%	90	200
C5	225	1%	110	200
C6	337.5	1%	160	200
C7	750	1%	200	200

Se dimensionan todos los colectores de 200 mm de diámetro, ya que las bajantes proyectadas son de 200 mm.

2.2.4 Dimensionamiento de las arquetas

Existen diferentes tipos de arquetas en la red de colectores enterrados: A pie de bajante, de paso, arquetas sifónicas, arqueta general... etc.

En la siguiente tabla, obtenida del CTE, se obtienen las dimensiones mínimas necesarias (Longitud "L" y anchura "A") de una arqueta en función del diámetro del colector de salida de esta.

Tabla 11: Dimensionamiento de las arquetas

L x A [cm]	Diámetro del colector de salida [mm]								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

Dado que tanto las bajantes como los colectores tienen un diámetro de 200 mm se colocarán arquetas de 60x60.

2.2.5 Red de saneamiento de aguas residuales.

A continuación se diseña y dimensiona la red que permitirá recoger las aguas residuales para verterlas a la red municipal. La red será enterrada bajo la solera y se ejecutarán según el plano correspondiente a la red de saneamiento. Los tubos serán de PVC (policloruro de vinilo) rígido de espesor uniforme y superficies interiores lisas.

En la red encontramos los siguientes componentes:

- Cierres hidráulicos individuales: que serán sifones que se colocarán en cada uno de los aparatos.
- Derivación individual: conectan el sifón con el ramal colector.
- Ramal colector: conecta varias derivaciones individuales y las dirige hasta la arqueta de paso.
- Arqueta de paso para aguas residuales.
- Colector principal: conduce las aguas residuales hasta el colector mixto

Según el documento básico DB HS-5 del código técnico de la edificación (CTE), debe aplicarse un procedimiento de dimensionado para un sistema separativo, es decir, debe dimensionarse la red de aguas residuales por un lado y la red de aguas pluviales por otro, de forma separada e independiente, y posteriormente mediante las oportunas conversiones, dimensionar un sistema mixto o semiseparativo. En el caso que afecta a este proyecto se dimensionará un sistema separativo, ya que el polígono cuenta con un sistema separativo.

En el cálculo utilizaremos el concepto de "Unidades de Descarga". La Unidad de Descarga (UD), equivale a un caudal que corresponde a la evacuación de 28 litros de agua en un minuto de tiempo, o lo que es lo mismo, 0,47 l/s.

Este valor se considera que es igual a la capacidad de un lavabo (estándar) y permite, adecuando los volúmenes necesarios, expresar en función de esa capacidad unitaria los caudales de evacuación de los distintos aparatos. Este punto engloba el concepto de gasto y simultaneidad, por lo que su clasificación será función del uso privado o público de cada uno de los aparatos sanitarios de la nave.

Por tanto, los valores de los desagües de los distintos aparatos se proporcionarán en Unidades de Descarga.

2.2.5.1 DERIVACIONES INDIVIDUALES

La adjudicación de UD a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de los sifones y las derivaciones individuales correspondientes se establecen en la tabla nº 1 en función del uso, la cual está extraída del documento básico DB HS-5 del código técnico de la edificación (CTE).

Tabla 12: UDs correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tabla 4.1 UDs correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	4	100	100
	Con fluxómetro	8	100	100
Urinario	Pedestal	-	-	50
	Suspendido	-	-	40
	En batería	-	3.5	-
Fregadero	De cocina	3	40	50
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	40
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0.5	-	25
Sumidero sifónico	1	3	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	100	-
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	100	-

En nuestra industria tenemos los siguientes elementos sanitarios

Tabla 13: Aparatos sanitarios de la industria

Aparatos sanitarios	Nº Uds.	Uso	UD	Ø sifón y derivación individual
Fregadero Laboratorio	1	Público	2	40
Termodesinfectadora	1	Público	6	50
WC femenino	2	Público	5	100
WC masculino	2	Público	5	100
Lavabo masculino	2	Público	2	40
Lavabo femenino	2	Público	2	40
Lavamanos sala marinado	1	Público	2	40
Lavamanos sala secado	1	Público	2	40
TOTAL	12	-	18	-

2.2.5.2 BOTES SIFÓNICOS O SIFONES INDIVIDUALES

Según el DB HS-5 del CTE cabe hacer las siguientes reseñas:

- Los sifones individuales deben tener el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.
- Los botes sifónicos deben tener el número y tamaño de entradas adecuado y una altura suficiente para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

2.2.5.3 COLECTORES HORIZONTALES DE AGUAS RESIDUALES

En este apartado se dimensionarán los colectores horizontales solo de aguas residuales para un sistema separativo, que es aquel en el que las derivaciones, bajantes y colectores son independientes para aguas residuales y pluviales como es el caso de esta industria.

Todos tendrán una pendiente del 2%.

Estos colectores horizontales se dimensionan para funcionar a media de sección, hasta un máximo de tres cuartos de sección, bajo condiciones de flujo uniforme.

El diámetro de los colectores horizontales se obtiene de la siguiente tabla, obtenida del CTE, en función del máximo número de UD y de la pendiente.

Tabla 4.5 Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	20	25	50
-	24	29	63
-	38	57	75
96	130	160	90
264	321	382	110
390	480	580	125
880	1.056	1.300	160
1.600	1.920	2.300	200
2.900	3.500	4.200	250
5.710	6.920	8.290	315
8.300	10.000	12.000	350

Aplicando una pendiente del ramal colector hasta el colector del 2% se obtienen los siguientes resultados:

Tabla 14: Diámetros de colectores

	UD	Pendiente (%)	Diámetro teórico	Diámetro definitivo (mm)
Colector principal	36	2%	75	125
Colector marinado	4	2%	50	50
Colector Secado	4	2%	50	50
Colector Enlatados	2	2%	50	50
Colector a horneados	12	2%	50	50
Colector Vestuarios	14	2%	50	50
Colector laboratorio	8	2%	50	50
Colector exterior	2	2%	50	50

El diámetro mínimo recomendado para una red de colectores enterrados es de 125 mm y sobre todo si a él le llegan ramales de inodoros, como es el caso, por lo que tomaremos ese valor. Al resto de colectores se les aplica el valor aportado en el cálculo.

2.2.5.4 DIMENSIONAMIENTO DE LAS ARQUETAS

Existen diferentes tipos de arquetas en la red de colectores enterrados:

- A pie de bajante.
- De paso.
- Arquetas sifónicas.
- Arqueta general.

En la siguiente tabla, extraída del CTE, se obtienen las dimensiones mínimas necesarias (longitud "L" y anchura "A") de una arqueta en función del diámetro del colector de salida de ésta.

Tabla 4.13 Dimensiones de las arquetas

L x A [cm]	Diámetro del colector de salida [mm]								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

A efectos prácticos y con el fin de homogeneizar la obra se colocarán arquetas de 50 x 50 en toda la red de saneamiento de aguas residuales.

3 Instalación eléctrica

3.1 INTRODUCCIÓN

El objeto del presente documento es el cálculo y dimensionamiento de la instalación eléctrica de la Industria que se proyecta, a fin de cubrir sus necesidades de alumbrado y fuerza.

Asimismo servirá como justificación ante los Organismos Oficiales del cumplimiento de los requerimientos técnicos y condiciones de seguridad que garanticen el buen funcionamiento de dicha instalación.

En este anejo se recogen las características de los materiales, los cálculos que justifican su empleo y la forma de ejecución de las obras, que se van a ejecutar cumpliendo las siguientes disposiciones:

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (R.D. 842/2002 de 2 de Agosto de 2002).
- R. D. 1955/2000 de 1 de Diciembre, por el que se regulan las actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica. Modificado según el R.D. 2351/2004, de 23 de diciembre, por el que se modifica el procedimiento de resolución de las restricciones técnicas y otras normas reglamentarias del mercado eléctrico. Existe otra modificación, expuesta en el R.D. 1454/2005, de 2 de Diciembre, por el que se modifican las determinadas disposiciones relativas al sector eléctrico.
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas y Centros de Transformación (R.D. 3275/1928 del 12 de Noviembre), así como sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE – RAT.
- Reglamento de Seguridad contra Incendios • Normas Técnicas de Edificación
- Normas VDE100 de Protección eléctrica
- Normas UNE
- Normas Particulares de la Empresa suministradora de la Energía eléctrica
- Condiciones impuestas por los organismos públicos afectados
- Ordenanzas municipales

Las instalaciones se colocarán sobre bandejas portacables de PVC.

La energía suministrada será alterna trifásica, de baja tensión con una tensión nominal 400/230 V, y con una frecuencia de 50 Hz.

Las diversas clasificaciones que se dan a los locales, vienen determinadas por sus características específicas, diferenciando varios tipos:

- Sala de elaboración
- Aseos y vestuarios
- Oficinas y locales afines
- Instalaciones exteriores

Las zonas destinadas a la elaboración propiamente dicha las clasificaremos como local húmedo, ya que en la mayoría de las salas (sala de marinado, hornos, enlatados y secadero), existe una parte húmeda, por lo que hay que proteger los elementos que tengan un grado de estanqueidad elevado. Los locales húmedos se adaptarán a lo prescrito en la Instrucción ITC-BT 30 (apartado 1), en el que se indica que para las distribuciones generales, las canalizaciones serán mediante bandejas de PVC instaladas en montaje superficial sobre las paredes, o colgadas en del techo, que estarán aislados con una tensión nominal de 0,6/1 H07V-K.

Las conexiones se realizarán mediante elementos de presión fijos y dentro de las cajas de existirá material aislante. Todo elemento metálico de la instalación, se conectará a la red equipotencial y a la toma de tierra.

Los aseos y vestuarios se adecuarán a la normativa específica (ITC-BT 27).

La zona dedicada a oficinas, lo consideraremos como un local normal (asimilables a viviendas y su instalación será principalmente montaje en superficie). En este tipo de locales la canalización estará constituida por tubos de polietileno reticulado o de polietileno flexible. En el interior de los tubos se colocarán conductores que serán de cobre aislados para una tensión nominal mínima de 750 V.

Por último las instalaciones de exterior se clasificarán como locales mojados, dadas sus características de situación a la intemperie.

3.2 DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE LA INSTALACIÓN

3.2.1 Línea de alimentación al cuadro general

El suministro normal de la industria se efectuará a partir de un cuadro de Protección y Medida situado en línea de fachada.

Mediante una derivación individual con cable RZ-1 0,6/1 KV 4(1 x 185mm²) enterrado. Enlazará con el Cuadro General de Mando y Protección.

Debido a que la acometida se conecta en Baja Tensión, la medida de energía por parte de la compañía suministradora se efectuará en el cuadro de medida y proyección indicado mediante equipo normalizado por la Compañía suministradora.

3.2.2 Cuadro general de baja tensión

En el cuadro general de Mando y Protección se colocará un interruptor automático magnetotérmico IVP-400A con térmico y magnético regulables.

El grado de protección será IP-55 debido a la colocación y a IEC 529 y EN 60529 de los años 1.989 y 2.001 respectivamente.

Los interruptores tendrán protección magnetotérmica y serán automáticos, con elementos de regulación por relés térmicos.

El cableado interior estará formado por calves libres de halógenos, no propagador de llama y de reducida emisión de gases corrosivos y tóxicos.

3.2.3 Líneas a cuadros secundarios

Las acometidas que unen a los cuadros secundarios constituyen las diferentes alimentaciones, para los diversos servicios de alumbrado y fuerza motriz, que comienzan desde el cuadro general de distribución hasta los cuadros de distribución secundarios que se encuentran colocados:

- Zona de recepción
- Zona de oficinas

Estas alimentaciones estarán realizadas con líneas trifásicas, con neutro 3x400/230V -50 Hz y se encontrarán formadas por conductores de cobre y aislamiento de XLPE reticulado con cubierta de PVC, con sección acorde a la potencia a transportar y a la máxima caída de tensión admisible.

Todas las líneas irán canalizadas mediante bandejas de PVC hasta los cuadros correspondientes, y sus diámetros serán acordes a los diámetros de los cables, y al número de ellos.

Se dispondrá de un conductor de tierra a cada una de las líneas de sección.

3.2.4 Cuadros secundarios

Desde los cuadros secundarios se realizará la alimentación, de los servicios de alumbrado, fuerza de usos varios y fuerza motriz.

Este tipo de cuadro estará formado de manera superficial en la pared, siendo accesibles a ellos por el frente, mediante puertas ciegas, que estarán equipadas con bisagras, disponiendo de una ventilación lateral correcta.

El grado de protección mínimo según las normas IEC 529 de 1.989 y la Norma EN-60529 de, para zona de industrias será de IP-55, en concreto

- Zona de producción IP-55
- Zona de oficinas IP-43

Todos los cuadros irán equipados con interruptores diferenciales, interruptores automáticos magnetotérmicos, además tendrá un conector de tierra que se unirá a la red general de tierra del edificio.

3.3 DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN

Empleados para la protección de contactos indirectos, con todas las partes metálicas de la instalación, se unirán mediante un conductor de protección, el cual estará identificado de acuerdo con las normas, y unido a un sistema de tierra, para lograr una base de picas de acero con recubrimiento de cobre, para conseguir una resistencia a tierra inferior a 10 ohmios.

La sección del conductor de protección no será inferior a la sección de los conductores de fase en sección de hasta 40 mm².

Esta protección se completa con el uso de interruptores diferenciales de alta sensibilidad (30 mA) destinados al alumbrado, y de media sensibilidad (300 mA), destinados a fuerza. De igual forma, el diferencial se colocará en la parte delantera del Cuadro General, que será de 500 mA.

3.4 INSTALACIÓN DE ALUMBRADO

Las salas de trabajo, tienen diferentes niveles de iluminación, debido a las necesidades de cada una.

Las características de las luminarias empleadas en cada zona son las señaladas en el plano INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

La instalación se realizará en bandejas de PVC con un montaje superficial. Las cajas de registros serán de PVC IP-55.

La maquinaria y luminarias se conectarán a tierra con un conductor de la misma sección que las fases activas y de iguales características técnicas.

Los receptores de alumbrado de todas las salas, serán estancos, de material hidrófugo y tendrán sus partes en tensión protegidas del agua.

Las características de las diferentes luminarias vienen determinadas en el plano de alumbrado

3.4.1 Instalación de alumbrado de emergencia

En caso de fallo del alumbrado general, el alumbrado de emergencia deberá facilitar la evacuación de los empleados hacia el exterior de las instalaciones. Este alumbrado se alimentará con fuentes propias de energía, como equipos autónomos automáticos alimentados por un suministro de carga.

Este alumbrado deberá tener autonomía durante un tiempo mínimo de una hora y poder proporcionar la iluminación adecuada, manteniéndose constante a lo largo del tiempo. Se pondrá en funcionamiento cuando la tensión baje a menos del 70 % o cuando fase el alumbrado general.

Las líneas que alimentan los circuitos individuales de las lámparas para alumbrados especiales se encontrarán protegidas por interruptores automáticos de intensidad nominal máxima de 10 A.

Las canalizaciones estarán de acuerdo con la Normativa vigente.

Los equipos de emergencia autónomos estarán formados por dos tipos básicos:

- Equipos autónomos de emergencia para zonas interiores, concretamente para la zona administrativa con un grado de protección mínimo de IP-42.
- Equipos autónomos de emergencia para la zona de interiores, específicamente para la zona de elaboración, con un grado de protección mínimo de IP-65.

3.4.2 Características generales de la Instalación

➤ Canalizaciones

Las canalizaciones serán fijas de montaje superficial. Los conductores serán de cobre, con aislamiento de XLPE libre de halógenos tipo H07V-K.

➤ Máquinas

Los motores, se instalarán de manera que no se encuentren a una distancia mínima de un metro de materiales combustibles, y a una distancia lo suficientemente segura de las zonas de movimiento del personal, para que no suponga un riesgo para los mismos.

➤ Luminarias

Las luminarias de todas las salas, estarán constituidas por fluorescentes, alojados en elementos estancos con un grado de protección IP-55. La instalación de las distintas luminarias irá directamente al techo.

Los circuitos estarán formados de manera que sean capaces de transportar 1,8 veces la carga debida a los receptores, teniendo una tensión de alimentación de 230 V, en distribución monofásica.

➤ Protección contra contacto indirectos

Este tipo de protección consiste en introducir materiales aislantes entre las partes activas y las masas accesibles. Aunque además esta instalación tendrá una red equipotencial unida a la red de tierra.

Además se instalarán interruptores automáticos diferenciales, ya que debido a su sensibilidad (de 300 mA para alumbrado) actúa de manera asegurada en un tiempo no superior a 5 segundos.

➤ Protección contra sobrecargas y cortocircuitos

Para este caso se instalarán interruptores automáticos magnetotérmicos de corte omnipolar, y con una intensidad proporcional a la sección de la línea que protege.

3.4.3 Instalación de puesta a tierra

3.4.3.1 TOMA A TIERRA

Elemento fundamental, debido a su protección tanto a maquinaria, como al personal, y se encuentra constituida por:

➤ Electrodo

Masa metálica, que se encuentra en permanente contacto con el terreno, para facilitar el paso de las corrientes que presentan un defecto o que posean una carga eléctrica superior.

➤ Línea de enlace a tierra

Formada por conductos que unen el electrodo con el punto de puesta a tierra.

➤ Puesta a tierra

Punto situado fuera del terreno, que sirve de unión entre la línea de enlace y la línea principal de tierra. La instalación tendrá cuatro puntos de puesta a tierra, distribuidos proporcionalmente por toda la superficie, estos puntos estarán conectados al mismo electrodo consiguiendo una resistencia inferior a 20 Ω .

El punto de puesta a tierra está formado por un dispositivo de conexión que facilite la unión entre los conductores y la línea principal, de manera que puede separarse fácilmente, para poder realizar la medida de la resistencia de tierra.

3.4.3.2 LINEAS PRINCIPALES DE TIERRA

Para las derivaciones de las líneas de tierra, las secciones mínimas se encuentran indicadas en la instrucción ITC-BT 08.

3.5 CALCULO DEL ALUMBRADO

En el sistema de iluminación y alumbrado, la finalidad será conseguir un nivel de iluminancia adecuado al trabajo a desarrollar así como producir una sensación de confort.

3.5.1 Alumbrado Interior

Los datos necesarios para el cálculo del alumbrado son los siguientes:

- Actividad a desarrollar: indicará el nivel de iluminación necesario en cada zona.
- Dimensiones del local o zona a iluminar.
- Altura del plano de trabajo (0,85 m).
- Reflectancia de suelos, paredes y techos.
- Nivel de mantenimiento de las lámparas y del local.
- Grado de uniformidad deseado.
- Distribución luminosa de las luminarias a emplear.

Antes de realizar el cálculo, sería conveniente definir los términos que vamos a emplear:

- Iluminación media: Es la relación entre el flujo luminoso total que incide sobre la superficie de una sala. (lúmenes/m²).
- Factor de mantenimiento (fm): Es la relación entre los valores de iluminancia que se pretenden mantener a lo largo de la vida de la instalación y los valores iniciales.
- Factor de reflexión en función del color de las paredes, los techos y suelos.
- Tipo de lámpara y luminaria
- Rendimiento de la luminaria (I): Indica la eficiencia en la creación de la luminaria, en la superficie de la sala, según lo determinado por la distribución de la luz.
- Rendimiento del local (R): Valor que se encuentra tabulado en función del tipo de luminaria empleada, la reflectancia de las paredes, techo y suelo y el índice del local.

El primer cálculo que vamos a realizar es el rendimiento del local η_R , calculado mediante tablas a través del índice del local.

$$K = \frac{a \times b}{h \times (a + b)}$$

Siendo:

- K : índice del local
- a: anchura de la sala (metros)
- b : longitud de la sala(metros)
- h: Altura de la sala (metros)

El flujo luminoso necesario para la instalación se calcula a través de la siguiente fórmula:

$$\phi_T = \frac{E_m \times S}{\eta_L \times \eta_R \times f_m}$$

Siendo:

- Flujo total (lúmenes)
- f_m : Factor de rendimiento (%)
- η_L : Rendimiento luminaria
- η_R : Rendimiento de la sala
- E_m : Nivel de iluminación exigido
- S: Superficie de la sala

En función del flujo total y el flujo unitario, se determina el número de lámparas a emplear en cada sala.

$$N = \frac{\phi_T}{\phi_L}$$

Siendo:

- N: Número de lámparas
- ϕ_T : Flujo total (lúmenes)
- ϕ_L : Flujo unitario de lámparas (lúmenes)

Para conseguir una uniformidad de iluminación en la sala y evitar deslumbramientos, las luminarias se situarán a una altura determinada sobre el plano, y a una distancia entre ellas.

La altura dependerá del tipo de luminaria empleada, en este caso los fluorescentes van a ir pegados al techo, por lo que la altura a la que se encuentran las luminarias en toda la industria es de 5 m, y por otro lado la distancia vendrá dada por la distribución elegida.

3.5.2 Necesidades de iluminación

Tabla 15: Tipo de lámpara en función de las necesidades

Zona	Superficie (m ²)	Necesidades (lux)	Tipo de luminaria
Recepción y expedición	92	120	Fluorescente blanco
Cámaras de almacenamiento	111	150	Fluorescente blanco
Marinado	42	200	Vapor de sodio(VSAP)
Línea Horneados	177.5	300	Vapor de mercurio
Línea enlatados	87.5	300	Vapor de mercurio
Línea secadero	75	300	Vapor de mercurio
Oficinas	39.75	450	Fluorescente confort
Vestuarios	15	120	Fluorescente blanco
Laboratorio	14	300	Fluorescente confort
Pasillos y vestíbulo	49.5	150	Halógenos

- Línea de Horneados

Superficie: 177,5 m²

Dimensiones: 30 x 6,5

Altura luminaria: 5 m

Tipo de luminaria: Vapor de sodio 250 W

Rendimiento luminaria (η_L): 0,80

Factor de mantenimiento (fm): 0,80

Factores de reflexión del local (η_R): 0,81

Flujo luminoso de la lámpara (ϕ_L): 15.000 lm

Rendimiento del local:

$$K = a \times b / h \times (a+b) = 1.071$$

Flujo total en lúmenes

$$\phi_T = \frac{Em \times S}{\eta_L \times \eta_R \times fm} = 104117.64$$

Número de lámparas

$$N = \frac{\phi_T}{\phi_L} = 6,94$$

Como las luminarias obtenidas son 6,94, las instaladas serán 8.

La potencia consumida en la sala de horneados es de 2000 W

A continuación se muestran los valores de las diferentes salas y, en la tabla siguiente se muestra el resultado del rendimiento local, flujo total y número de lámparas de todas las salas.

Tabla 16: Valores de luminaria por sala

Sala	Superficie	Em	η_L	fm	η_R	ϕ_L
Recepción y expedición	92	120	0.85	0,75	0,8	15.000
Cámaras de almacenamiento	111	150	0.83	0,75	0,8	15.000
Marinado	42	200	0.79	0.75	0.8	15.000
Línea Horneados	177.5	300	0.95	0.75	0.8	15.000
Línea enlatados	87.5	300	0.8	0.75	0.8	15.000
Línea secadero	75	300	0.75	0.75	0.8	15.000
Oficinas	39.75	450	0.96	0.75	0.8	3.350
Vestuarios	15	120	0.87	0.75	0.8	1.150
Laboratorio	14	300	0.9	0.75	0.8	3.350
Pasillos y vestíbulo	49.5	150	0.8	0.75	0.8	3350

Tabla 17: Potencia de luminarias por zona

Sala	K	ϕT	N obt.	N inst.	Tipo luminaria	Potencia W
Recepción y expedición	1.46	30.157	15	16	Tubo 36 W Fluorescente	576
Cámaras de almacenamiento	1.32	42.056	32.6	33	Tubo 36 W Fluorescente	1188
Marinado	1.12	6.351	2.3	2	250 W Vapor de mercurio	500
Línea Horneados	1.07	104.177,64	9.6	10	250 W Vapor de mercurio	2500
Línea enlatados	1.59	60.689,12	8.2	8	250 W Vapor de mercurio	2000
Línea secadero	1.57	51.268,79	7.1	8	250 W Vapor de mercurio	2000
Oficinas	1.35	36.415,09	21.2	20	Tubo 36 W Fluorescente	720
Vestuarios	1.6	10.987,74	11.6	12	Tubo 30W Fluorescente	360
Laboratorio	1.43	8.964,41	6	6	Tubo 30 W Fluorescente	180
Pasillos y vestíbulo	1.36	9.576,358	29.6	30	35 W Halógeno	1050

3.5.3 Alumbrado exterior

Este alumbrado favorece la visibilidad, en los lugares abiertos donde se ha instalado la industria, así como para resaltar la estructura del edificio. En las inmediaciones del edificio se instalarán lámparas de vapor de sodio de alta presión y color corregido de 150 W. De manera que estas se puedan encender cuando la luz natural no sea suficiente para proporcionar una visibilidad adecuada. Además de facilitar el movimiento de personas en esas horas.

Se instalarán 4 lámparas adosadas a la pared del edificio, a 2,5 m de altura, y separadas 10 m entre sí. Además se pretende que la iluminación del edificio alcance una distancia de 3 m. También se instalarán 2 farolas para facilitar los accesos a la parcela.

E = 60 lux.

Cada lámpara proporciona una iluminación de 11.000 lúmenes.

La potencia necesaria para la iluminación exterior es de $6 \times 150 \text{ W} = 900 \text{ W}$.

3.5.4 Previsión de cargas

Tabla 18: Potencias por sala

Líneas que lo componen	Potencia (kW)	Tensión (V)	Factor de potencia (cosφ)
Recepción y expedición	0,576	230	0,9
Cámaras de almacenamiento	1,188	230	0,9
Marinado	0,5	230	0,9
Línea Horneados	2,5	230	0,9
Línea enlatados	2,0	230	0,9
Línea secadero	2,0	230	0,9
Oficinas	0,72	230	0,9
Vestuarios	0,36	230	0,9
Laboratorio	0,18	230	0,9
Pasillos y vestíbulo	1,05	230	0,9
TOTAL	11,074	-	-

Para el alumbrado tanto exterior como interior, la carga mínima se corrige con un factor de 1,8.

$$P_c = 11074 \times 1,8 = 19933,2 \text{ VA}$$

3.5.5 Instalación circuitos trifásicos

Para la instalación de líneas trifásicas, se seguirán las consideraciones de la ITC-BT 47 y se incrementará la potencia necesaria en un 25 %.

$$P = \sqrt{3} x V x I x \cos \varphi$$

Se obtienen los siguientes resultados:

Tabla 19: Instalación trifásica

Equipo	Potencia (kW)	Pmec x 1,25 (kW)	Tensión (V)	cos φ
Marinadores (x2)	2,73 x 2=5,46	6,825	400/230	0,88
Compresor (x3)	5 x 3 = 15	18,75	400/230	0,89
Hornos secadero (x2)	15,45 x 2 = 30,9	38,625	400/230	0,9
Envasadora multicabezal	3,5	4,375	400/230	0,88
Lavadora de latas	2,5	3,125	400/230	0,89
Llenadora de latas	2	2,5	400/230	0,89
Esterilizador	8	12	400/230	0,88
Etiquetadora de latas	1,5	1,875	400/230	0,89
Termoformadora	10	12,5	400/230	0,88
Horno continuo	22	27,5	400/230	0,89
Envasadora	1,5	1,875	400/230	0,88
6 tomas de corriente	7,2	9	400/230	0,89
TOTAL	111,16 kW	138,95 kW	-	-

Teniendo en cuenta la simultaneidad estimada, se obtiene la siguiente potencia: 97,265 kW.

3.6 PROTECCIONES

3.6.1 Protección contra contactos indirectos

La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la alimentación". Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. El punto neutro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

La instrucción encargada de reglar la protección por contactos indirectos es ITC-BT 24.

Esta instalación poseerá interruptores diferenciales de sensibilidad 300 mA, para proteger de los contactos indirectos.

3.6.2 Protección contra contactos directos

La instrucción encarga de reglar la protección contra contactos directos es ITC-BT 24, al igual que en el caso anterior. En el caso de la instalación de esta Industria todas las cajas estarán cerradas, al igual que toda la instalación, para evitar contacto con personas o maquinaria.

- Protección por aislamiento de las partes activas.

Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

- Protección por medio de barreras o envolventes.

Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE 20324. Si se necesitan aberturas mayores para la reparación de piezas o para el buen funcionamiento de los equipos, se adoptarán precauciones apropiadas para impedir que las personas o animales domésticos toquen las partes activas y se garantizará que las personas sean conscientes del hecho de que las partes activas no deben ser tocadas voluntariamente.

Las superficies superiores de las barreras o envolventes horizontales que son fácilmente accesibles, deben responder como mínimo al grado de protección IP4X o IP XXD

Las barreras o envolventes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos, con una separación suficiente de las partes activas en las condiciones normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.

Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir las envolventes o quitar partes de éstas, esto no debe ser posible más que bien:

- Con la ayuda de una llave o de una herramienta.
- Después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas barreras o estas envolventes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o las envolventes.
- Si hay interpuesta una segunda barrera que posee como mínimo el grado de protección IP2X o IP XXB, que no pueda ser quitada más que con la ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas.
 - Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual.

Esta medida de protección está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.

El empleo de dispositivos de corriente diferencial-residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 30 mA, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios

3.6.3 Protección contra sobreintensidades

Esta protección viene determinada en ITC-BT 22, por lo que todos los circuitos de la instalación se encontrarán protegidos contra los efectos de las sobreintensidades que pueden presentarse. La protección sólo ocasionará incidencias en el conductor de protección, pero en ninguno más.

En este caso la protección instalada serán interruptores magnetotérmicos, que deberán tener marcada la tensión nominal y la intensidad de los equipos.

Todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobreintensidades que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de este circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará dimensionado para las sobreintensidades previsibles.

Las sobreintensidades pueden estar motivadas por:

- Sobrecargas debidas a los aparatos de utilización o defectos de aislamiento de gran impedancia.
- Cortocircuitos.
- Descargas eléctricas atmosféricas.

a) Protección contra sobrecargas. El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizada por el dispositivo de protección utilizado. El dispositivo de protección podrá estar constituido por un interruptor automático de corte omnipolar con curva térmica de corte, o por cortocircuitos fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas.

b) Protección contra cortocircuitos. En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su conexión. Se admite, no obstante, que cuando se trate de circuitos derivados de uno principal, cada uno de estos circuitos derivados disponga de protección contra sobrecargas, mientras que un solo dispositivo general pueda asegurar la protección contra cortocircuitos para todos los circuitos derivados. Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte omnipolar.

La norma UNE 20460-4-43 recoge todos los aspectos requeridos para los dispositivos de protección. La norma UNE 20460-4-473 define la aplicación de las medidas de protección expuestas en la norma UNE 20460-4-43 según sea por causa de sobrecargas o cortocircuito, señalando en cada caso su emplazamiento u omisión.

3.6.4 Protección contra sobretensiones

3.6.4.1 CATEGORÍAS DE LAS SOBRETENSIONES

Las categorías indican los valores de tensión soportada a la onda de choque de sobretensión que deben de tener los equipos, determinando, a su vez, el valor límite máximo de tensión residual que deben permitir los diferentes dispositivos de protección de cada zona para evitar el posible daño de dichos equipos. Se distinguen 4 categorías diferentes, indicando en cada caso el nivel de tensión soportada a impulsos, en kW, según la tensión nominal de la instalación:

- Categoría I

Se aplica a los equipos muy sensibles a las sobretensiones y que están destinados a ser conectados a la instalación eléctrica fija (ordenadores, equipos electrónicos muy sensibles, etc). En este caso, las medidas de protección se toman fuera de los equipos a proteger, ya sea en la instalación fija o entre la instalación fija y los equipos, con objeto de limitar las sobretensiones a un nivel específico.

- Categoría II

Se aplica a los equipos destinados a conectarse a una instalación eléctrica fija (electrodomésticos, herramientas portátiles y otros equipos similares).

- Categoría III

Se aplica a los equipos y materiales que forman parte de la instalación eléctrica fija y a otros equipos para los cuales se requiere un alto nivel de fiabilidad (armarios de distribución, embarrados, aparatos: interruptores, seccionadores, tomas de corriente, etc, canalizaciones y sus accesorios: cables, caja de derivación, etc, motores con conexión eléctrica fija: ascensores, máquinas industriales, etc.

- Categoría IV

Se aplica a los equipos y materiales que se conectan en el origen o muy próximos al origen de la instalación, aguas arriba del cuadro de distribución (contadores de energía, aparatos de telemedida, equipos principales de protección contra sobretensiones, etc).

3.6.4.2 *MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LAS SOBRETENSIONES*

Se pueden presentar dos situaciones diferentes:

- Situación natural: cuando no es preciso la protección contra las sobretensiones transitorias, pues se prevé un bajo riesgo de sobretensiones en la instalación (debido a que está alimentada por una red subterránea en su totalidad). En este caso se considera suficiente la resistencia a las sobretensiones de los equipos indicada en la tabla de categorías, y no se requiere ninguna protección suplementaria contra las sobretensiones transitorias.
- Situación controlada: cuando es preciso la protección contra las sobretensiones transitorias en el origen de la instalación, pues la instalación se alimenta por, o incluye, una línea aérea con conductores desnudos o aislados.

También se considera situación controlada aquella situación natural en que es conveniente incluir dispositivos de protección para una mayor seguridad (continuidad de servicio, valor económico de los equipos, pérdidas irreparables, etc.).

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico deben seleccionarse de forma que su nivel de protección sea inferior a la tensión soportada a impulso de la categoría de los equipos y materiales que se prevé que se vayan a instalar.

Los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro o compensador y la tierra de la instalación.

3.6.4.3 *SELECCIÓN DE LOS MATERIALES EN LA INSTALACIÓN*

Los equipos y materiales deben escogerse de manera que su tensión soportada impulsos no sea inferior a la tensión soportada prescrita en la tabla anterior, según su categoría.

Los equipos y materiales que tengan una tensión soportada a impulsos inferior a la indicada en la tabla, se pueden utilizar, no obstante en:

- situación natural, cuando el riesgo sea aceptable.
- situación controlada, si la protección contra las sobretensiones es adecuada.

4 Instalación frigorífica

4.1 DEFINICIÓN DE LA INSTALACIÓN

En este apartado se justifica la necesidad de la instalación frigorífica, tras los cálculos realizados con el programa "coolpack".

Como se ha comentado anteriormente, la planta cuenta con dos cámaras frigoríficas y un túnel de enfriamiento rápido para bajar la temperatura lo más rápido posible a la salida del horno túnel.

A continuación se detallan las medidas de las dos cámaras frigoríficas:

- Cámara de almacenamiento de materias primas (despieces de conejo):

La cámara está diseñada para almacenar la producción de dos días, que se estima serán unos 2000 kg., a pesar de que se recibirá producto diariamente. Las dimensiones de la cámara serán de 4,5 x 6,7 m. es decir 30 m², con una altura de 5 m. existe un volumen de 150 m³.

- Cámara de almacenamiento de producto terminado

La cámara frigorífica está dimensionada con capacidad para almacenar la producción de 3 días, aproximadamente unos 3000 kg. Las dimensiones de la cámara serán de 4,9 x 5,5; 27 m². con una altura de 5m. que hacen 135 m³.

4.1.1 Condiciones térmicas.

- **Cámara de almacenamiento de materias primas:**

La cámara de almacenamiento de materias primas será usada para almacenar las canales de conejo despiezadas, desde que llegan del matadero, hasta el momento en que pasan a la zona de producción para ser transformadas. El producto llegará fresco cada día a la industria, con el fin de utilizar la carne con la mejor calidad y obtener un producto final de mejores cualidades. Sin embargo cabe la posibilidad de que se aumente la producción en un futuro, o que por algún problema un día no se pueda recepcionar carne fresca, y por tanto sea necesario almacenarla durante más de un día. Además la cámara ha sido sobre dimensionada para poder contener producciones mayores. Se ha estimado que la temperatura de la cámara sea de 1 ° C.

Esta cámara estará diseñada para admitir el producto si es transportado a la temperatura de conservación. Por tanto, se impone que el conejo deberá proceder de camiones frigoríficos que transportarán y entregarán la mercancía a 1°C. A efectos de cálculo se contemplará la posibilidad de recepcionar el producto a 3°C como temperatura máxima aceptable.

- Cámara de producto terminado

La cámara de almacenamiento de producto terminado va a contener el conejo que una vez envasado al vacío y horneado, necesitará conservarse en frío, a una temperatura inferior a 4°C, por este motivo se diseña la cámara para estar a una temperatura de 2 °C. Con esta temperatura conseguiremos una vida útil del producto de aproximadamente 3 meses, siempre y cuando no se rompa la cadena del frío, por lo que es necesario que se produzca una rápida refrigeración tras el horneado, y un transporte y distribución sin pérdidas caloríficas. El control de la temperatura de la cámara de producto terminado será un punto de control clave en la industria.

El producto previamente será enfriado en un túnel de refrigeración, luego la carne llegará a la cámara a una temperatura aproximada de 12 °C y tendrá que enfriarse a 2 °C y después conservarse a esta temperatura.

Para la elección de temperatura, humedad interior y otros parámetros se ha seguido la siguiente tabla:

Tabla 20: Temperatura de conservación por producto

Concepto	Calor específico		Calor latente de congelación Kcal/Kg	Contenido de agua %	Temperatura de congelación °C	Volumen aproximado de almacenamiento m³/m	Temperatura de almacenamiento °C	Movimiento del aire	Humedad relativa %	Periodo de almacenamiento aproximado
	Sobre punto de congelación Kcal/Kg°C	Bajo punto de congelación Kcal/Kg°C								
PESCADOS										
Arranques ahumados	0,56	-	-	45	-	-	-10/0	-	80-85	1-2 m
Bacalao	0,76	-	-	83	-1,7	12,5	-10/-4	1	80-85	12-18 d.
Bacalao salado	-	-	-	83	-	-	-20	-	80-85	6-8 m
Bogavante cocido	0,81	0,42	58	-	-	-	+1/+3	-	85-90	10-15 d.
Bogavante vivo	0,81	0,42	58	-	-	-	+2/+4	-	90-95	4-8 d.
Langosta cocida	0,81	0,42	58	-	-	-	0/+2	-	85-90	10-15 d.
Langosta viva	0,81	0,42	58	-	-	-	+2/+4	-	90-95	4-8 d.
Ostras	0,84	0,44	64	80	-2,2	-	-1/-1	1	85-90	1-2 m
Pescado fresco	0,82	0,43	58	73	-1/ 2	12,5	0/+2	-	90-95	10-15 d.
Pescado seco	0,56	0,34	36	45	-	7,5	-10/0	-	75-80	3-4 m
Pescado congelado	-	-	-	-	-	8,1	-12/-20	1	90-95	8-10 m
Pescado poco salado	-	-	-	-	-	7,5	-2/0	1	85-90	4-8 m
Pescado ahumado	0,76	-	-	-	-	-	+4/+6	-	60-65	8-8 m.
CARNES										
Buey	0,77	0,41	57	74	-1,7	-	0/+2	f	80-85	8-12 d.
Carnero	0,81	0,43	52	65	-1,7	-	0/+2	f	85-90	6-10 d.
Caza	0,78	0,41	59	74	-1,7	-	0/+2	-	75-80	8-12 d.
Caza congelada	-	-	-	-	-	8,7	12/-14	1	80-85	3-4 m
Cerdo	0,14/0,54	0,30/0,32	30	35/42	-2,2/-1,7	-	0/+2	f	85-90	4-10 d.
Cerdo congelado	-	-	-	-	-	-	-18/-24	-	85-95	2-8 m
Conejos	0,80	0,43	52	60	-1,7	-	-1/-1	-	85-90	6-10 d.
Conejos congelados	-	-	-	-	-	-	-12/-24	1	85-90	6-8 m
Cordero	0,68/0,76	0,38	52	60/70	-2,2/-1,7	-	0/+2	-	85-90	5-10 d.
Cordero congelado	-	-	-	-	-	5,9	-12/-24	-	80-90	10-12 m
Despojos	0,73	0,40	52	65	-1,7	-	0/+2	f	85-90	4-6 d.
Embutidos (curados)	0,65	-	-	-	-	-	+2/+4	-	75-80	4-6 m
Jamón	0,58/0,63	0,34/0,36	40	47/54	-2,2/ 1,7	-	0/+2	-	85-90	7-12 d.
Jamón congelado	-	-	-	-	-	-	-18/-24	-	90-95	6-8 m
Jamón salado	0,54	0,33	34	40/45	-	-	+12/+15	-	75-80	10-12 m
Jamón ahumado	0,55	0,45	16	20	-	8,7	-2/-10	f	75-80	3-4 m
Macteca de cerdo	0,54	0,40	38	46	-2,8	5,0	+3/+5	f	75-80	3-4 m
Pavo	0,82	0,43	59	78	-2,7	7,5	2/0	1	75-80	8-10 d.
Pollas	0,80	0,43	59	74	-1,7	6,2	-1/-1	1	80-85	8-10 d.
Pollas congeladas	-	-	-	60	-	6,2	-10/-30	1	80-85	4-12 m.
Ternera	0,71	0,39	50	63	-2,2/-1,7	7,2	0/+2	f	85-90	5-10 d.
Tocino (fresco)	0,55	0,31	31	39	-1,7	9,4	0/+2	f	85-90	0,5-1,5 m
Tocino ahumado	0,30/0,43	0,24/0,29	10/22	13/29	-	-	+15/+18	f	60-65	3-4 m
Tocino congelado	-	-	-	-	-	7	-14/-24	-	85-90	4-6 m.

La humedad ambiente, como puede observarse, deberá conservarse en torno al 87%.

- **Túnel de enfriamiento rápido.**

Como hemos comentado previamente, el conejo va a ser horneado en un horno continuo de convección, en un proceso que durará en torno a 1 hora y media en el que el conejo se cocina a baja temperatura, esto son unos 85 °C. Durante el tiempo que transcurre el conejo desde el horno al túnel de enfriamiento la temperatura baja hasta los 80 °C, por lo que el túnel de congelación enfría el producto desde 80 a 12 °C.

El sistema de enfriamiento rápido por túnel de enfriamiento rápido en proceso continuo consiste en enfriar el producto mediante un sistema de refrigeración por ventilación forzada, junto con la ayuda de un sistema mecanizado para la circulación del producto dentro del túnel.

La principal ventaja de este tipo de sistema, al igual que todos los sistemas de enfriamiento rápido es la rapidez de enfriamiento, con la posterior menor carga térmica para las cámaras de almacenamiento.

Una opción muy destacable es el uso de un túnel tres tapices, pues combina la eficacia de los túneles lineales con la capacidad de grandes producciones. Consta de tres cintas transportadoras independientes entre sí, permitiendo al producto caer de una a otra. El producto entra en contacto con el nitrógeno líquido en la primera cinta, mientras en las otras dos son aprovechados los gases fríos, que son distribuidos mediante ventiladores superiores por todo el túnel.

Este túnel es excelente para grandes producciones en un mínimo espacio.

4.2 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS DE LAS CÁMARAS FRIGORÍFICAS

Tanto la salida como la entrada de producto a la industria, será por la cara noroeste de la industria.

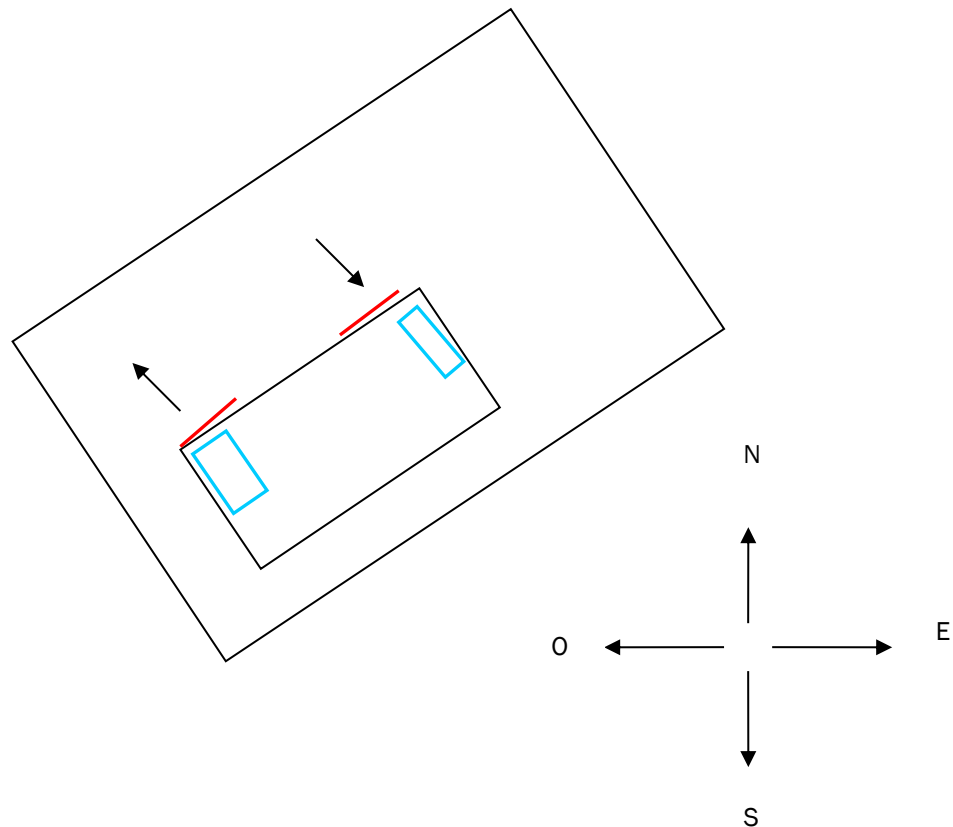


Figura 2: Disposición de las cámaras

Cámara de materias primas

Tanto la cara Noroeste como la cara Suroeste dan a el almacén de materias primas, que tendrá una temperatura aproximada de 15 °C. El acceso a la cámara se realiza desde la cara Suroeste. La zona de carga-descarga es un espacio en el que se descargan las materias primas con espacio suficiente para el tránsito de carretillas elevadoras.

El acceso desde el exterior se hace a través de una puerta tipo abrigo retráctil (ver imagen).



Figura 3: Puerta retráctil

El interior de la cámara estará separado del resto del almacén por una puerta basculante de 1,2 x 2,2 m.



Figura 4: Puerta basculante

Cámara de producto terminado

La estructura espacial es similar a la otra cámara, pues también está dentro del almacén de producto terminado junto a los embalajes, pero en este caso son la cara Noroeste y Noreste las que tienen contacto con el almacén, que se encuentra a una temperatura de 18 °C mientras que las dos caras restantes tienen contacto con el exterior. Las puertas de acceso al exterior y de entrada a la cámara son idénticas que las de materia prima.

- Paredes:

Para la construcción de los cerramientos verticales se ha optado por usar paneles frigoríficos. El uso de paneles frigoríficos tiene muchas ventajas respecto a integrar una capa de aislante en las distintas capas del cerramiento.

Como es obvio, la parte fundamental del cerramiento en una cámara frigorífica es el aislante. Los objetivos del material de aislamiento son:

- Facilitar el mantenimiento de la temperatura interior, minimizando las pérdidas de calor por transferencia.
- Ahorrar energía eligiendo un valor de espesor óptimo desde el punto de vista económico.
- El uso de paneles además nos garantiza evitar la circulación de humedad.
- Deben prevenir o retardar la propagación de fuego ante un incendio.

Los paneles que se usarán en esta cámara son de espuma de poliisocianurato. La composición de estos paneles es (según el fabricante):

- Alma del panel: Espuma rígida de poliisocianurato, densidad 40 kg/m³. Espesor 100 mm.
- Chapa: espesor 0.5 mm, revestimiento: Poliéster 25μ, PVDF 35μ, PET 55μ, Plastisol 100μ, Plastisol 200μ

El aislante que estos paneles usan es la espuma de polisocianurato. Sus características son:

Tabla 21: Características técnicas de los paneles.

Espesor	60, 80, 100, 125, 175, 200 mm						
Ancho útil	1,150 mm						
Longitud	Según pedido (min. 2 mts / máx. 18 mts)						
Alma del panel	Espuma rígida de poliisocianurato (PIR) Densidad nominal 40 Kg / m ³						
Espesor de la chapa	0, 5 mm o superior Revestimiento: Poliéster 25 µ, PVDF 35 µ, PET55 µ, Plastisol 100 µ, Platisol 200 µ.						
Acabado exterior	Estándard y Liso						
Conductividad térmica	0,020 W / m ° C						
	60	80	100	125	150	175	200
K (Kcal / h.m2. ° C)	0,29	0,22	0,19	0,15	0,12	0,10	0,10
K (W / m2. ° C)	0,33	0,25	0,22	0,17	0,14	0,12	0,11
	Peso						
	60	80	100	125	150	175	200
Peso (kg / ml)	12,6	13,7	14,3	15,5	16,7	17,8	19,0
Peso (kg / m2)	11,0	11,7	12,6	13,5	14,5	15,5	16,5

Los paneles frigoríficos ya incorporan la barrera antivapor, con lo que el diseño se limita a proporcionar una estructura sobre la que fijar los paneles.



Figura 5: Sección panel sándwich

Los paneles frigoríficos disponen de sistemas de unión que garantizan la continuidad del aislante y además facilitan el montaje.

En cuanto a la estructura de la nave, puede ser de dos tipos con respecto a la situación de los elementos aislantes:

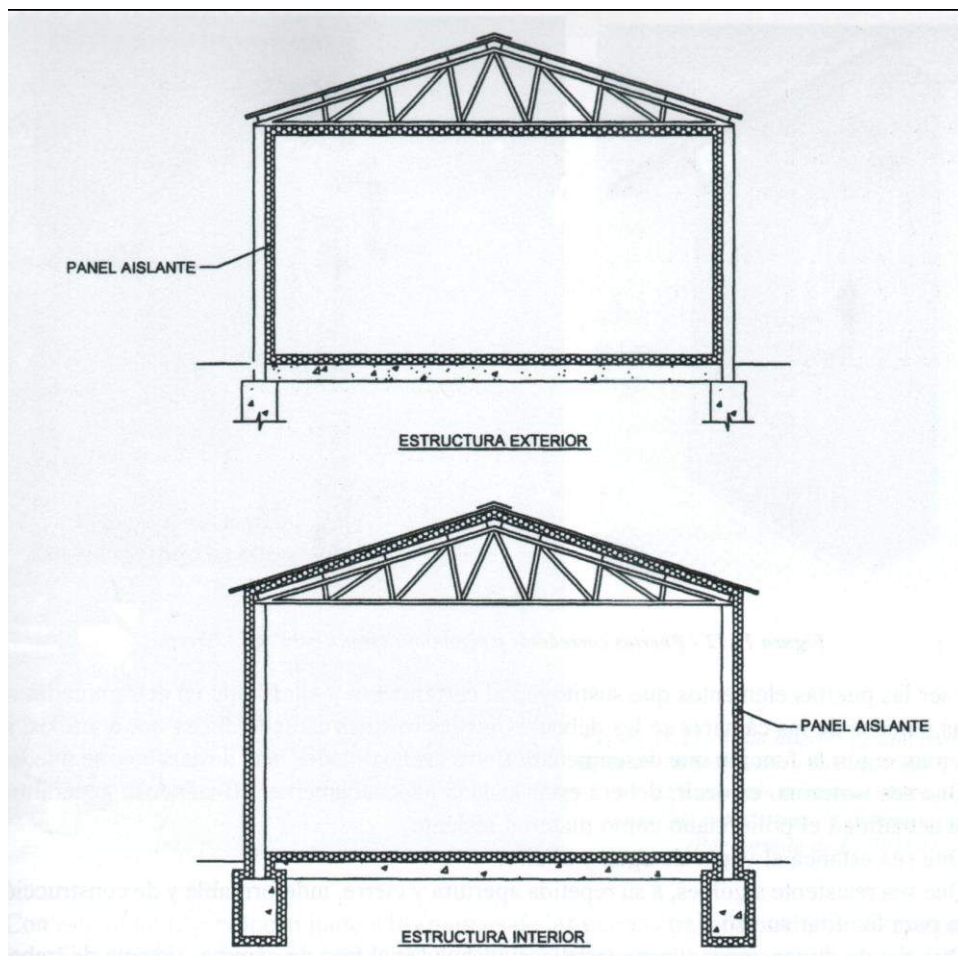


Figura 6: Situación de elementos aislantes

Esta nave seguirá el esquema de estructura exterior. La ventaja de usar este sistema es que se tiene un menos volumen a enfriar y también menos superficie a aislar. El inconveniente de usar esta estructura viene a la hora de colocar los elementos interiores como tuberías o evaporadores, ya que se deberá vigilar que no se crean puentes térmicos, es decir, zonas donde materiales metálicos estén en contacto directo con el exterior y el interior, lo que provocaría la aparición de zonas que favorecen la transferencia de calor al exterior.

En cuanto a la sección transversal típica de la pared, tendrá la siguiente composición (del exterior al interior):

- Revoque de cemento
- Ladrillo de medio pie
- Paneles aislantes

Para proteger los paneles de eventuales golpes al manejar la mercancía se colocará en todo el perímetro, en el suelo, un pequeño murete de hormigón de 20 cm de alto.



Figura 7: Detalle partición al suelo

En las aristas interiores se dispondrán cantos redondeados que favorecen la higiene evitando la concentración de suciedad que se da en una arista.

- **Suelo**

El suelo se aísla de forma tradicional, es decir, sin usar paneles tipo sándwich. La construcción del suelo se especifica a continuación:

- Sobre el terreno compactado, se colocará una capa de hormigón armado de 10 cm de espesor. Embebido en esta capa se dispondrá un sistema de tuberías de PVC por las que se hará circular agua con el objetivo de evitar la congelación del suelo. Esta agua se hará pasar a través de un intercambiador de calor por un ambiente caliente como la sala de máquinas.
- La barrera antivapor consistirá en una lámina de polietileno de 0.10 mm de espesor. Esta capa se aplicará cuando se haya verificado que el acabado de la superficie sobre la que se va a instalar esté convenientemente acabada.
- Sobre la barrera antivapor se instalará el aislante que consistirá en espuma de polietileno aplicada in-situ.
- Sobre el aislante se aplicará una nueva barrera antivapor del mismo material. Esta doble barrera evita el paso de humedad al aislante desde el interior de la cámara y desde el suelo. Sobre el aislante se coloca una nueva losa de hormigón armado, acabada en su parte superior con partículas de cuarzo. Esta será la losa de rodadura sobre la que circularán los vehículos y las personas. Posteriormente recubierta con una capa de resina epoxídica alimentaria.

- Techo

La altura de la cámara será de 5 metros, aunque la nave tendrá una altura máxima de 6,5 metros y un techado a dos aguas.

De esta manera se construirá un falso techo de paneles tipo sándwich de la misma composición que los que forman las paredes.

En la siguiente imagen se muestra el detalle de unión de los paneles con el techo.

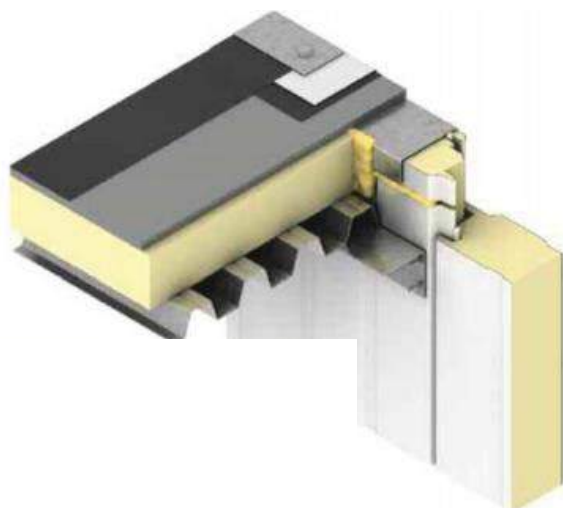


Figura 8: Detalle de unión

4.3 LOS REFRIGERANTES

Tradicionalmente, el refrigerante más usado para aplicaciones similares a la de este proyecto ha sido el R-22 (Monoclorodifluormetano). Este refrigerante está catalogado como un HCFC. Con la aprobación del protocolo de Montreal el 16 de Septiembre de 1987 y sus posteriores revisiones, se pone fecha para la desaparición de esta sustancia por contribuir a la destrucción de la capa de ozono. A partir del 1 de enero de 1996 se fija un calendario para la progresiva desaparición de los refrigerantes HCFC, incluido el R-22. En el año 2030 el consumo debe ser cero.

Ante esta perspectiva se comenzaron a comercializar sustitutos de estos refrigerantes. Estos sustitutos deben ser sustancias que no dañen la capa de ozono y que tengan unas propiedades lo más parecidas posibles a las de las sustancias que sustituyen. Estos refrigerantes son los HFCs.

No todos los sustitutos logran tener el mismo comportamiento que el R-22 en todo el rango de temperaturas. Algunos de ellos se recomiendan para determinados rangos, ya que es ahí donde mejor trabajan.

El R404A es un refrigerante comercializado desde 1994. Este fluido es una mezcla no azeótropa de HFC-125, HFC-143a y HFC-134a.

El R404A, es gas incoloro y comúnmente utilizado en las instalaciones de refrigeración a compresión simple, de congelación y otras aplicaciones a temperatura de evaporación comprendidas entre -45°C y +10 °C

Es posible emplearlo también con sistemas en cascada, multietapa o incluso con inyección de líquido. El R404A es muy eficaz a temperaturas altas, hasta una temperatura de evaporación + 15°C, y permite la utilización de compresores de baja cilindrada.

Será por tanto el refrigerante R404a el elegido para nuestra instalación.

4.4 CALCULO DE LA CARGA TÉRMICA

4.4.1 Cámara de almacenamiento de despieces

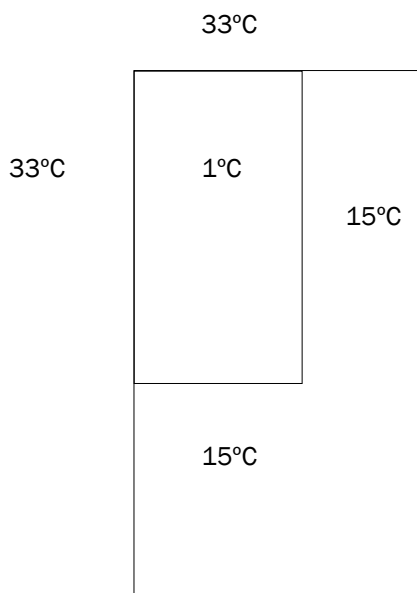


Figura 9: Temperaturas

Mediante el programa “Cool pack” se ha calculado la carga térmica total.

HEAT TRANSFER THROUGH BUILDING PARTS						
k-value [W/(m ² ·K)]	T [°C]	L [m]	W [m]	H [m]	Q _{TRANS} : 0,833 [kW]	
WALL 1	0,19	15,0	Volume : 150,8 [m ³]			
WALL 2	0,19	33,0	WALL 2 (L = length)			
WALL 3	0,19	33,0	WALL 3			
WALL 4	0,19	15,0	WALL 4			
FLOOR	0,25	20,0	T _{ROOM} [°C] : 1,0			
CEILING	0,19	36,0	RH _{ROOM} [%] : 90			
AIR CHANGE (natural infiltration only)						
T _{AIR,IN} [°C] : 20,0	RH _{AIR,IN} [%] : 70	Air Change Factor (ACF) : 9		Q _{INFILT} : 0,709 [kW]		
ACF : 9,0 [room vol. pr 24 hour] (ACF recommended : 5,7) Volume flow : 56,53 [m ³ /h]						
COOLING AND FREEZING OF GOODS						
Quantity [kg]	T _{IN} [°C]	τ _{COOL} [h]	Type	Q _{MAX} [kW]	Q _{AVG} [kW]	Q _{MAX} : 0,768 [kW] Q _{AVG} : 0,467 [kW]
1	2000	4,0	Pork	0,768	0,467	
2	0	15,0	Pork	0,000	0,000	
AUXILIARY LOADS						
No. of persons [-] : 1	Work type : Light	q : 155 [W/person] at T _{ROOM} : 1,0 [°C]		Q _{AUX} : 0,601 [kW]		
Fans [kW] : 0,145	Lights : 10	[W/m ²]		Other equipment [kW] : 0,000		
Heat of respiration [W] : 0	Hours of operation per 24 h [h] : 1					

Carga térmica total = 2.911 kW

4.4.2 Cámara de almacenamiento de producto terminado

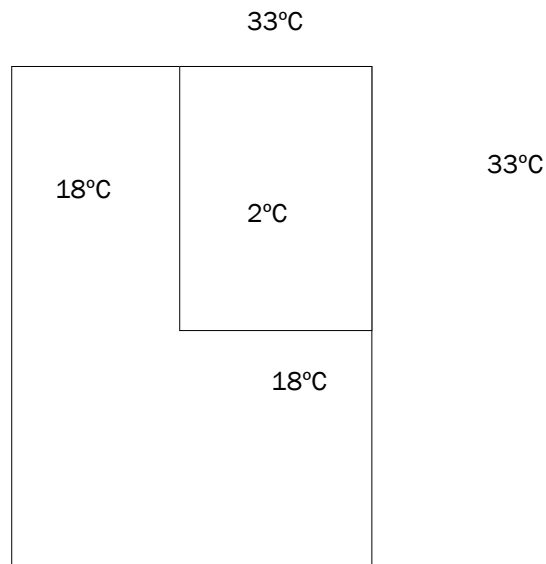


Figura 10: Temperaturas cámara producto terminado

Mediante el programa “Cool pack se ha calculado la carga térmica total.

COOLING DEMAND FOR A COLD ROOM						
HEAT TRANSFER THROUGH BUILDING PARTS						
	k-value [W/(m ² ·K)]	T [°C]	L [m]: 4,9	W [m]: 5,5	H [m]: 5	Q _{TRANS} : 0,730 [kW]
WALL 1	0,19	15,0	Volume : 134,8 [m ³] WALL 2 (L = length) T _{ROOM} [°C]: 2,0 RH _{ROOM} [%]: 90 WALL 1 (W = width) WALL 3 WALL 4			
WALL 2	0,19	33,0				
WALL 3	0,19	33,0				
WALL 4	0,19	15,0				
FLOOR	0,25	20,0				
CEILING	0,19	36,0				
AIR CHANGE (natural infiltration only)						
T _{AIR,IN} [°C]:	20,0	RH _{AIR,IN} [%]:	75	Air Change Factor (ACF)	6	Q _{INFILT} : 0,400 [kW]
ACF: 6,0 [room vol. pr 24 hour] (ACF recommended: 6,0) Volume flow: 33,69 [m ³ /h]						
COOLING AND FREEZING OF GOODS						
	Quantity [kg]	T _{IN} [°C]	T _{COOL} [h]	Type	Q _{MAX} [kW]	Q _{AVG} [kW]
1	3000	12,0	10	Pork	6,085	2,333
2	0	15,0	10	Pork	0,000	0,000
						Q _{MAX} : 6,115 [kW] Q _{AVG} : 2,363 [kW]
AUXILIARY LOADS						
No. of persons [-]:	1	Work type:	Light	q̇: 149 [W/person] at T _{ROOM} : 2,0 [°C]	Q _{AUX} : 0,698 [kW]	
Fans [kW]:	0,145	Lights:	15 [W/m ²]	Other equipment [kW]:	0,000	
Heat of respiration [W]:	30	Hours of operation per 24 h [h]:	1			

Carga térmica total = 7.943 kW

4.5 CÁLCULO DEL CICLO DE REFRIGERACIÓN

1) Definición de temperaturas de operación:

Este apartado es importante, ya que en un ciclo frigorífico real, las temperaturas en los intercambiadores de calor tienen que ser ligeramente diferentes a la exterior o interior. Estas diferencias se eligen en función de varios parámetros. El primero es el tipo de aparato que se va a emplear. En el caso del condensador, la diferencia de temperatura no será la misma si se emplea condensadores de flujo forzado de aire o torres de refrigeración. En el caso del evaporador, lo que definirá la diferencia de temperaturas será la humedad interior deseada de la cámara. A mayor diferencia de temperaturas, mayor velocidad interior del aire y por tanto mayor desecación del producto. Otro valor importante es si tenemos sistema indirecto o si es el propio refrigerante quien se pone en contacto con el medio a enfriar.

En nuestro caso tendremos sistemas de expansión directa, es decir, sin un fluido intermedio y el condensador será condensador evaporativo.

- $T_e = T_{int} - 6 \text{ °C} = - 5 \text{ °C}$

Para la elección de la diferencia de temperaturas en el evaporador se ha querido tener en cuenta el efecto sobre la humedad interior:

Tabla 22: Influencia de la HR en la Tª

HR (%)	Atª de diseño (°C)	
	Convección natural	Convección forzada
95-91	9.6-7.7	4.4-5.5
90-86	7.7-8.8	5.5-6.6
85-81	8.8-10	6.5-7.7
80-76	10-11	7.7-8.8
75-70	11-12	8.9-10

Recordamos que el conejo ha de mantenerse a una humedad entre el 90-95 %

Para sacar la temperatura de condensación, partimos de la temperatura de bulbo húmedo del mes más cálido en Valladolid, sumamos la variación de Tª de la torre y la del agua, tomadas como 6 y 8 correspondientemente.

- $T^{\text{a}}_{\text{cond}} = t_{\text{bh}} + \text{aprox torre} + AT^{\text{a}}_{\text{cond-agua}} = 21^{\circ} + 6^{\circ} + 8^{\circ} = 35^{\circ}\text{C}$

Una vez definidas las temperaturas de evaporación y condensación se definen las temperaturas de sobrecalentamiento y subenfriamiento. El sobrecalentamiento consiste en elevar la temperatura a la salida del evaporador, de tal forma que en la aspiración del compresor haya vapor sobrecalentado y no vapor saturado, en el que podrían aparecer pequeñas gotas de líquido que dañarían el compresor. El subenfriamiento consiste en bajar la temperatura a la salida del condensador. Esto se hace para aumentar ligeramente la eficiencia del evaporador, evaporando desde un porcentaje de vapor más bajo. Estos valores se eligen arbitrariamente dentro de unas cotas fijadas empíricamente. Se han elegido valores de 5°C para el recalentamiento y 5°C para el subenfriamiento.

El siguiente paso es obtener tanto la relación de compresión como las presiones de operación del condensador y el evaporador. En este momento es necesario mencionar que en los intercambiadores de calor debe haber una pérdida de carga. Esta pérdida, a efectos de este proyecto, será un valor fijo sacado de la bibliografía, obtenido empíricamente. La presión de aspiración será, en Kelvin, 0,5 grados menor que la de evaporación y la temperatura de descarga 0,5 K menor que la de condensación.

A continuación se pasa a estudiar la compresión.

En la realidad una compresión no es isoentrópica. Es necesario aplicar un rendimiento isoentrópico a la compresión. Este rendimiento se obtiene de gráficas empíricas. Para el R404 es válida la gráfica del R22, se ha reproducido la siguiente gráfica:

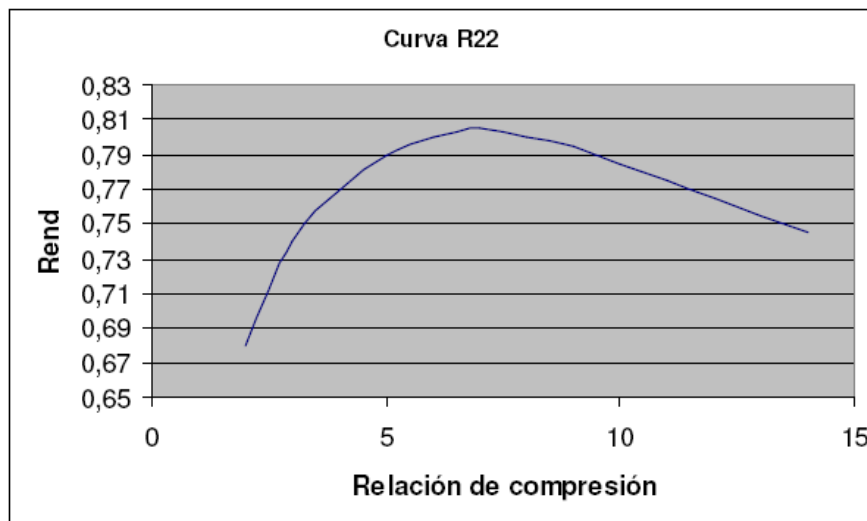


Figura 11: Relación de compresión

Presión de baja = 5,128
Presión de alta = 16,170
R = 3.15

Con la relación de compresión y la gráfica, obtenemos un rendimiento de 0,68. En los apuntes de instalaciones existen unas gráficas con mayor escala que presentan mayor facilidad para determinar el rendimiento.

Para conocer las condiciones del ciclo, así como las potencias del evaporador o el compresor, necesitamos saber las demandas de frío de nuestro sistema.

4.5.1 Necesidades de frío del producto en el túnel de enfriamiento.

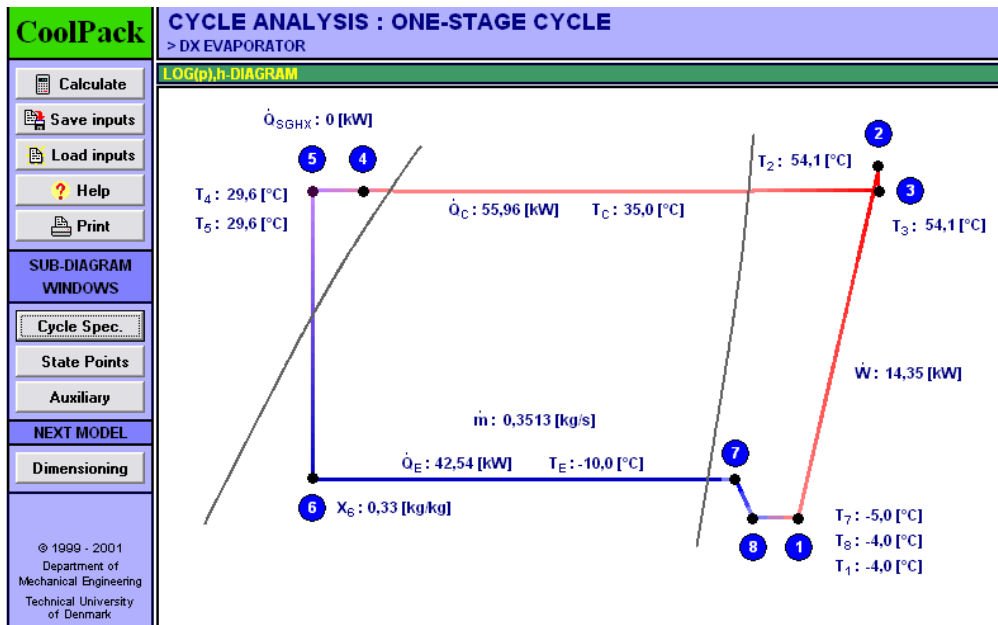
El flujo de producto será de 1600 kg en unas 6 horas de trabajo. Puesto que la carne desecada no necesitará refrigerarse. Sin embargo el túnel de enfriamiento debe tener una capacidad de 500 kg la hora y será el valor utilizado para las necesidades de frío. Recordamos que el producto salía a 85 °C del horno y se enfriaba hasta los 12 °C

$$Q = m \cdot C_e \cdot \Delta T; \quad Q = 0.13 \text{ kg/s} \cdot 3.34 \text{ kJ/ kg } ^\circ\text{C} \cdot (85 - 12) ^\circ\text{C} = 31.69 \text{ kW}$$

La demanda de frío de la instalación es la suma de las necesidades calculadas y de la carga térmica de las dos cámaras frigoríficas.

$$Q = 31.69 + 2.91 + 7.943 = 42.54 \text{ kW}$$

En el siguiente diagrama, calculado por el programa Coolpack, sacamos los datos de nuestra instalación.



STATE POINT	TEMPERATURE [°C]	PRESSURE [kPa]	ENTHALPY [kJ/kg]	DENSITY [kg/m ³]
1	-4,0	426,7	218,6	20,8
2	54,1	1628,1	255,4	75,3
3	54,1	1608,0	255,8	74,0
4	29,6	1608,0	96,5	1021,2
5	29,6	1608,0	96,5	1021,2
6	-10,4	434,1	96,5	-----
7	-5,0	434,1	217,6	21,4
8	-4,0	426,7	218,6	20,8

Additional information
Pressure ratio (p_2 / p_1): 3,816
$T_{2,IS}$: 46,5 [°C] <small>$T_{2,IS}$ is the temperature of the discharge gas assuming reversible and adiabatic compression</small>
$T_{2,W}$: 57,6 [°C] <small>$T_{2,W}$ is the temperature of the discharge gas assuming real and adiabatic compression</small>

Qc= 55.96 kW

W= 14.35 kW

m= 0.3513 kg/s

4.6 ELECCIÓN DE LOS COMPONENTES

Llegados a este punto se debería hacer la selección de componentes de la instalación.

De hacer la selección en este instante, elegiríamos componentes que no cumplirían su función con temperaturas superiores a la de cálculo. Aunque los periodos en los que se diese esa temperatura fuesen pequeños se correría el riesgo de que la temperatura interior de la cámara descendiera, rompiéndose así la cadena de frío y estropeando el material almacenado.

Los componentes se seleccionarán en función de los máximos valores obtenidos en las simulaciones. Para paliar el hecho de que por este método se obtiene una instalación sobredimensionada, se hace a continuación un pequeño estudio componente a componente para buscar soluciones:

– Evaporador:

Estos dispositivos poseen sistemas que regulan la superficie efectiva dependiendo de la demanda energética. Estos sistemas consisten en circuitos independientes que se abren o cierran en función de las necesidades.

Por ello, se seleccionará el modelo de acuerdo a las máximas exigencias de la simulación.

Se comenzará eligiendo un evaporador de la gama SKB, que comprende potencias de 6.5 a 29.5 kW. La carcasa es de chapa de acero galvanizado y prelacada en blanco para una fácil limpieza. Los ventiladores son helicoidales de 450 mm de diámetro, 1500 rpm, 400 V, 50 Hz.



Figura 12: Fancoil

- Condensador.

Estos dispositivos basan su potencia en el funcionamiento de los ventiladores. A mayor carga térmica a evacuar, mayor trabajo en los ventiladores. Será elegido el condensador que satisfaga los requisitos máximos de la simulación.

Como se ha especificado anteriormente, el condensador será una torre de refrigeración. A continuación se muestra un esquema del funcionamiento de una torre.

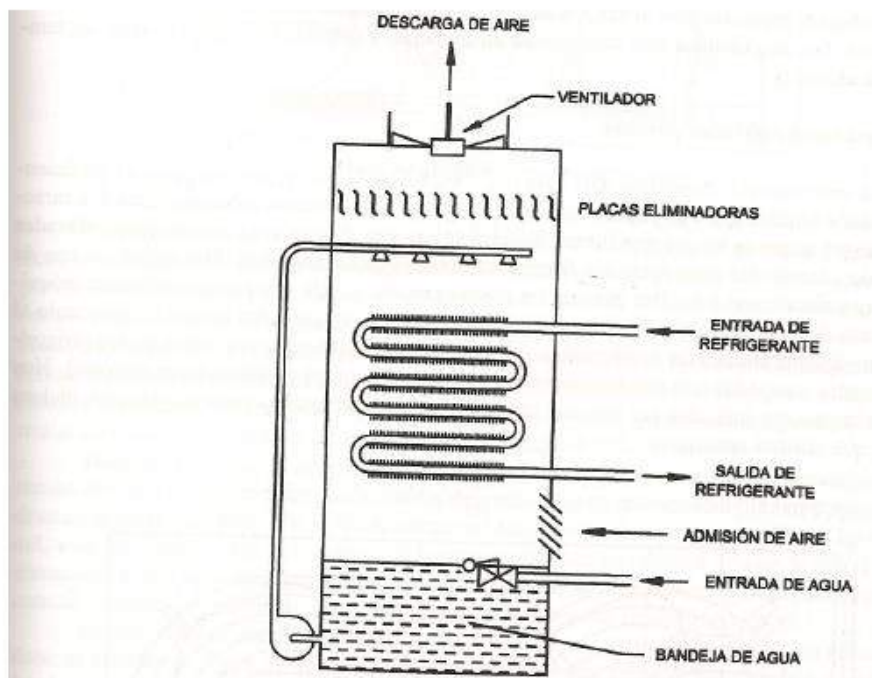


Figura 13: Torre de refrigeración

- *Compresor.*

Este es el elemento más crítico. Seleccionar el compresor que satisfaga la máxima demanda de potencia del año provocará por una parte que se tenga que elegir un componente caro, y por otra, que éste esté funcionando la mayoría del tiempo a baja carga, donde los compresores son menos eficientes.

Por ello se elegirá una batería de 3 compresores en paralelo. La siguiente figura ejemplifica esta configuración:

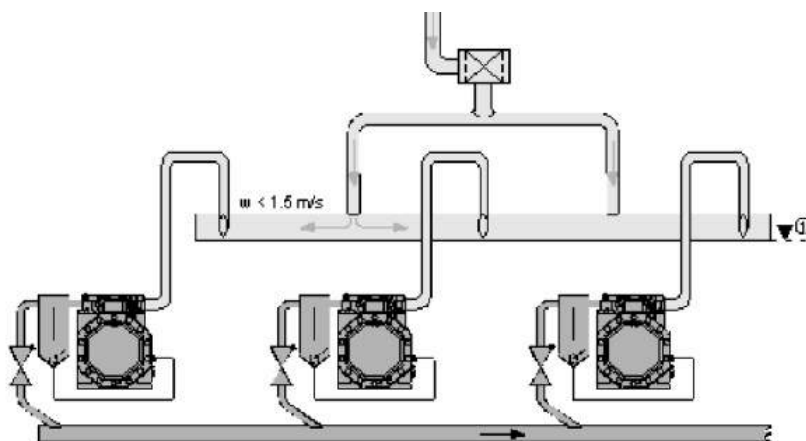


Figura 14: Disposición de los compresores

De este modo, sólo trabajarán los tres compresores los escasos momentos en que la carga sea máxima. El resto del tiempo, sólo funcionará uno o dos, y de este modo se facilitará el mantenimiento y se mejorará la eficiencia del sistema, además de poder evitar una parada de la instalación en el caso hipotético de fallo del único compresor.

MEMORIA

Anejo 6: Programación para la ejecución.

INDICE ANEJO 6. PROGRAMACIÓN PARA LA EJECUCIÓN

1 Introducción	1
2 Actividades en la obra	1
3 Definición de las actividades	1
4 Asignación de los tiempos en las actividades	3
5 Diagrama de Gant	7
6 Grafo Pert	8

1 Introducción

En el presente anejo se va a realizar un programa de ejecución de la obra, para conocer el tiempo de realización de la misma y la puesta en marcha de la futura industria.

Con esta programación se pretende además, conocer aquellas tareas que deben realizarse puntualmente para que el proyecto se termine en el tiempo marcado. Para ello se divide en una serie de tareas y subtareas a las que se les asigna un tiempo de ejecución.

Para completar el cálculo se establece un diagrama de procedencia y los diagramas de composición del trabajo de acuerdo con el calendario de ejecución.

Para la realización de los cálculos y del diagrama Pert y el diagrama Gantt, se han empleado Microsoft Excel.

2 Actividades en la obra

Las actividades se han definido en función de las unidades de obra fundamentales. Todo el proceso de ejecución del proyecto se divide en 20 tareas principales que a su vez se dividen en subtareas, a las que se les asigna un periodo de realización.

El inicio de las obras se llevará a cabo una vez obtenidos los correspondientes permisos y licencias.

Se estima un periodo máximo de construcción de seis meses para la ejecución de la obra.

3 Definición de las actividades

Se va a emplear el método "PERT" para la gestión y organización del proyecto, el cual se realizará mediante un software informático.

Las actividades están relacionadas median relaciones de convergencia, divergencia, convergencia – divergencia o en paralelo. Las actividades van a ser tareas a ejecutar dentro del proyecto y los sucesos indicarán el principio o el final de una o varias actividades.

La descomposición en tareas y subtareas ha sido:

- Permisos, autorizaciones y licencias
- Replanteo de las obras
- Acondicionamiento del terreno
 - Retirada de la cubierta vegetal
 - Excavación de zapatas y zanjas de cimentación

- Excavación de zanjas de las conducciones
- Relleno de zanjas y pavimentos
- Transporte de las tierras dentro de la obra
- Red de saneamiento horizontal
 - Colocación de arquetas
 - Conexión con la acometida general
 - Colocación de colectores
 - Colocación de tuberías
- Cimentación y solera
 - Hormigonado de zapatas, zanjas y placas de anclaje
 - Realización de solera
- Estructura metálica
 - Colocación de fábrica
 - Colocación de placas ligeras
- Cubierta
 - Colocación de panel tipo sándwich
- Cerramientos
 - Cerramientos exteriores
 - Tabiquería interior
 - Saneamiento vertical
- Instalación eléctrica
 - Instalación de fuerza
 - Instalación de alumbrado
- Carpintería y cerrajería
 - Colocación de carpintería exterior
 - Colocación de carpintería interior
- Instalación de fontanería
 - Instalación de agua fría
 - Instalación de agua caliente
- Instalación de climatización
- Instalación contra incendios
- Acabados
 - Revestimientos
 - Soldados
 - Alicatados
 - Pintura
- Montaje y puesta a punto de la maquinaria y equipos
- Urbanización y vallado perimetral
- Recepción definitiva de la obra

4 Asignación de los tiempos en las actividades

- *Permisos, autorizaciones y licencias*

La obtención de los permisos, licencias de la obra y actividad del ayuntamiento y el resto de instituciones se deben tener antes del comienzo de las obras. Se estima un periodo de 90 días.

- *Replanteo de las obras*

Consiste en situar el edificio y las instalaciones en la parcela. Se estima una duración de 5 días para la realización de la actividad.

- *Movimiento de tierras*

Consiste en el desbroce, limpieza de la capa vegetal del terreno para realizar la nivelación y explanación. Posteriormente se realizará la excavación de las zapatas y de zanjas para la cimentación y la colocación de las conducciones.

La maquinaria necesaria para el movimiento de tierras es motoniveladora, y una retroexcavadora y el tiempo estimado para realizar estos trabajos es de 5 días.

Actividades

- Retirada de la cubierta vegetal
- Nivelación del terreno
- Excavación de zapatas y zanjas de cimentación
- Excavación de zanjas de las conducciones

- *Red de saneamiento horizontal*

Las tareas de colocación de arquetas y colectores, así como las demás conducciones de la red de saneamiento, se estima una duración de 15 días.

Actividades

- Colocación de arquetas: 1 día
- Colocación de colectores: 1 día
- Colocación de tuberías

- *Cimentación y solera*

Consiste en la limpieza y nivelación de los fondos de zapatas y zanjas, mediante hormigón de limpieza, para proceder después al hormigonado de las mismas. Además se llevará a cabo la distribución de la tierra sobre la superficie y su compactación para el posterior hormigonado de la solera. Para esta actividad se ha estimado un tiempo aproximado de 35 días (incluidos los 28 de espera para el fraguado del hormigón).

Actividades

- Excavación y relleno de zapatas y zanjas
- Soleras

- *Estructura metálica*

Consiste en la colocación de las vigas y pilares de acero, de perfiles IPE y HEA, correspondientes, así como la unión de los mismos mediante soldaduras. La duración estimada 20 días.

- *Cubierta*

Consiste en la colocación de las cubiertas de acero sobre los pórticos y sobre estas correas se coloca la cubierta formada por un panel tipo sándwich con dos capas de acero y una capa de poliuretano entre medias. El tiempo estimado para realizar esta actividad es de 10 días.

Actividades

- Colocación de panel tipo sándwich

- *Cerramientos*

Esta actividad consiste en la ejecución de trabajos como cerramientos exteriores, división interior. Al mismo tiempo que se aprovecha para colocar los canalones y bajantes. El tiempo estimado es de 40 días.

Actividades

- Cerramientos exteriores
- Tabiquería interior
- Saneamiento vertical

- *Instalación eléctrica*

Esta actividad incluye las tareas necesarias para la colocación de las conducciones, cuadros y aparatos de seguridad, cableado, tomas de fuerza y puntos de luz y demás componentes necesarios para la instalación eléctrica de alumbrado de fuerza. La duración será de 15 días.

- *Carpintería y cerrajería*

Los trabajos necesarios para la carpintería tanto interior como exterior del edificio. El tiempo empleado será de 40 días.

Actividades

- Colocación de puertas exteriores
- Colocación de puertas interiores
- Colocación de ventanas
- Acabados

- *Instalación de fontanería*

Esta tarea consiste en los trabajos relacionados con la colocación de las conducciones, elementos y accesorios necesarios para las instalaciones de agua fría y agua caliente. Para esta actividad se necesita un tiempo de 20 días.

- *Instalación de climatización*

Actividades necesarias para instalación y puesta a punto de equipos de climatización en las zonas de oficinas. Duración 20 días.

- *Instalación contra incendios*

Las actividades necesarias para la colocación de la instalación contra incendios, tendrá una duración de 10 días.

- *Acabados*

Los pequeños trabajos, que conllevan a la terminación de actividades, como son los últimos detalles, complementos, etc. El tiempo de esta tarea será de 8 días

Actividades

- Revestimientos
- Soldados
- Alicatados
- Pintura

- *Montaje y puesta a punto de la maquinaria y equipos*

Las actividades necesarias para la puesta a punto de la maquinaria, que forman parte del sistema productivo, o de las oficinas y servicios auxiliares de la fábrica, necesitan un tiempo de 20 días.

- *Urbanización y vallado perimetral*

Se trata de la pavimentación y del vallado perimetral de la misma, para esto se ha estimado un tiempo de 35 días, teniendo en cuenta que la pavimentación es con hormigón y necesita un tiempo de fraguado de 28 días.

- *Recepción definitiva de la obra*

Momento en el cual la obra se da totalmente por terminada, y se entrega al promotor toda la documentación de la obra, así como el certificado fin de obra, que determina que ya se puede hacer uso de la edificación para el estilismo que ha sido destinado. La duración estimada es de 1 día.

5 Diagrama de Gant

Tabla 1: Asignación de tiempos a las Actividades

TAREAS	PRECEDENTE	FECHA INICIO	DURACIÓN	FECHA FIN
Permisos, autorizaciones y diseños		01/07/2015	90	08/10/2015
Replanteo de obras	2	09/10/2015	5	16/10/2015
Acondicionamiento del terreno	3	17/10/2015	5	23/10/2015
Red de saneamiento horizontal	4	24/10/2015	15	13/11/2015
Cimentación y solera	5	14/11/2015	20	11/12/2015
Estructura metálica	6	12/12/2015	20	08/01/2016
Cubierta	7	09/01/2016	10	22/01/2016
Albañilería	7	23/01/2016	40	18/03/2016
Instalación eléctrica	08-sep	19/03/2016	15	08/04/2016
Carpintería y cerrajería	10	09/04/2016	40	20/05/2016
Instalación de fontanería	11	20/05/2016	20	16/06/2016
Instalación de climatización	11	10/06/2016	20	07/07/2016
Instalación contra incendios	11	17/06/2016	10	30/06/2016
Acabados	12-13-14-15	08/07/2016	10	21/07/2016
Montaje y puesta a punto de la maquinaria y equipos	16	22/07/2016	20	18/08/2016
Urbanización y vallado perimetral	17	19/08/2016	10	01/09/2016
Recepción definitiva de la obra	18-19	02/09/2016	1	02/09/2016

A continuación se presenta el diagrama Gant que nos representa las actividades a realiza en el tiempo con el fin de facilitar la previsión de tiempos y plazos en la obra.

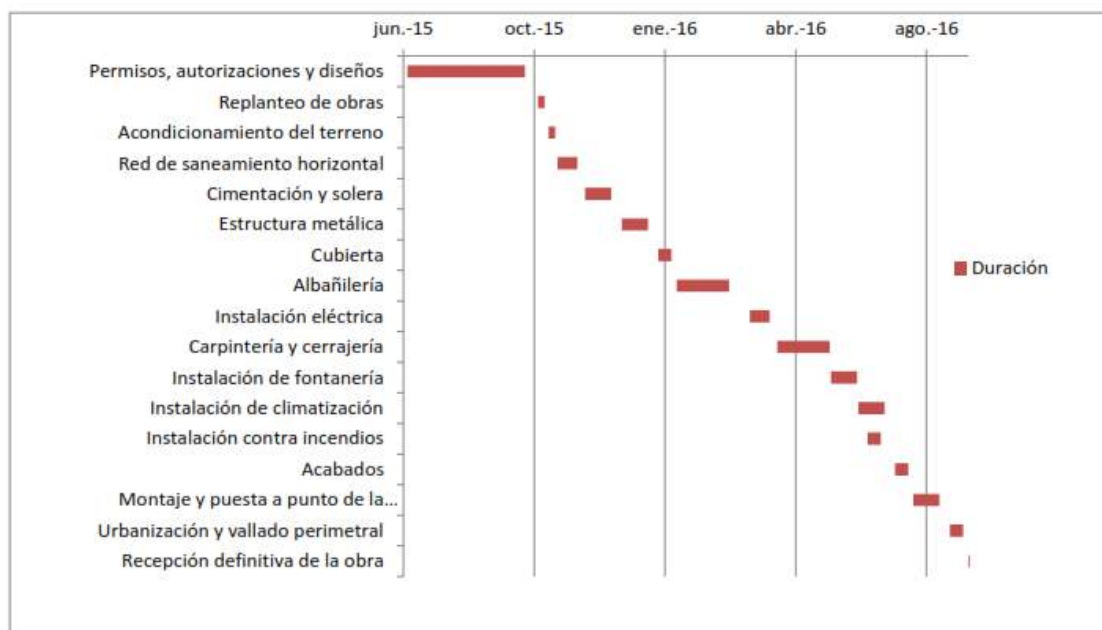


Figura 1: Diagrama de Gantt

6 Grafo Pert

En la elaboración de este grafo se tendrá en cuenta dos condiciones muy importantes de la construcción del grafo Pert.

- Existe un único vértice inicial del que salen todas las actividades
- Existe un único vértice final en el que mueren todas las actividades

Se buscare en el grafo el tiempo máximo que se tarda en recorrerlo, es decir, la longitud máxima que traza el grafo. Por ello primeramente se relacionaran las actividades mediante una matriz de encadenamiento, una vez establecido el orden de secuencias entre ellas.

A continuación se establecerá en la tabla de precedencias, conociendo la relación del conjunto de actividades y determinando las relaciones entre ellas.

Tabla 2: Relaciones en la obra

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Permisos, autorizaciones y diseños	Replanteo de obras	Acondicionamiento de tierras	Red de saneamiento horizontal	Cimentación y solera	Estructura	Cubierta	Albañilería	Instalación eléctrica	Carpintería y cerrajería	Instalación de fontanería	Instalación de climatización	Instalación contra incendios	Acabados	Montaje y puesta a punto de la maquinaria y equipos	Urbanización y vallado perimetral	Recepción definitiva de la obra
1 < 2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18																
3 < 4, 4 < 5, 5 < 6, 7 < 9, 7 < 8, 10, 11, 12, 12																
10 < 16, 11 < 16, 12 < 16, 13 < 16, 14 < 16																
16 < 17, 17 < 18, 18 < 19																

Una vez conocidas las relaciones entre las diferentes actividades que se van a llevar a cabo en la obra se procede a realizar la matriz de encadenamiento que relaciona las actividades entre sí.

Tabla 3: Matriz de encadenamiento

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1																	
2	X																
3		X															
4			X														
5				X													
6					X												

7	X						
8	X						
9		X	X				
10				X			
11					X		
12					X		
13					X		
14					X	X	X
15							X
16							X
17						X	X

Para determinar el tiempo Pert se harán tres estimaciones de tiempos de ejecución de las actividades.

- Tiempo optimista

Tiempo mínimo en que podemos realizar una actividad si todo sale perfecto.

- Estimación más probable

También llamado, estimación modal, es el tiempo que normalmente se emplea en realizar una actividad.

- Tiempo pesimista

Tiempo máximo en que se ejecuta la actividad, en el caso que todo fue extremadamente desfavorable.

La expresión que relaciona el tiempo PERT con las estimaciones anteriores, es:

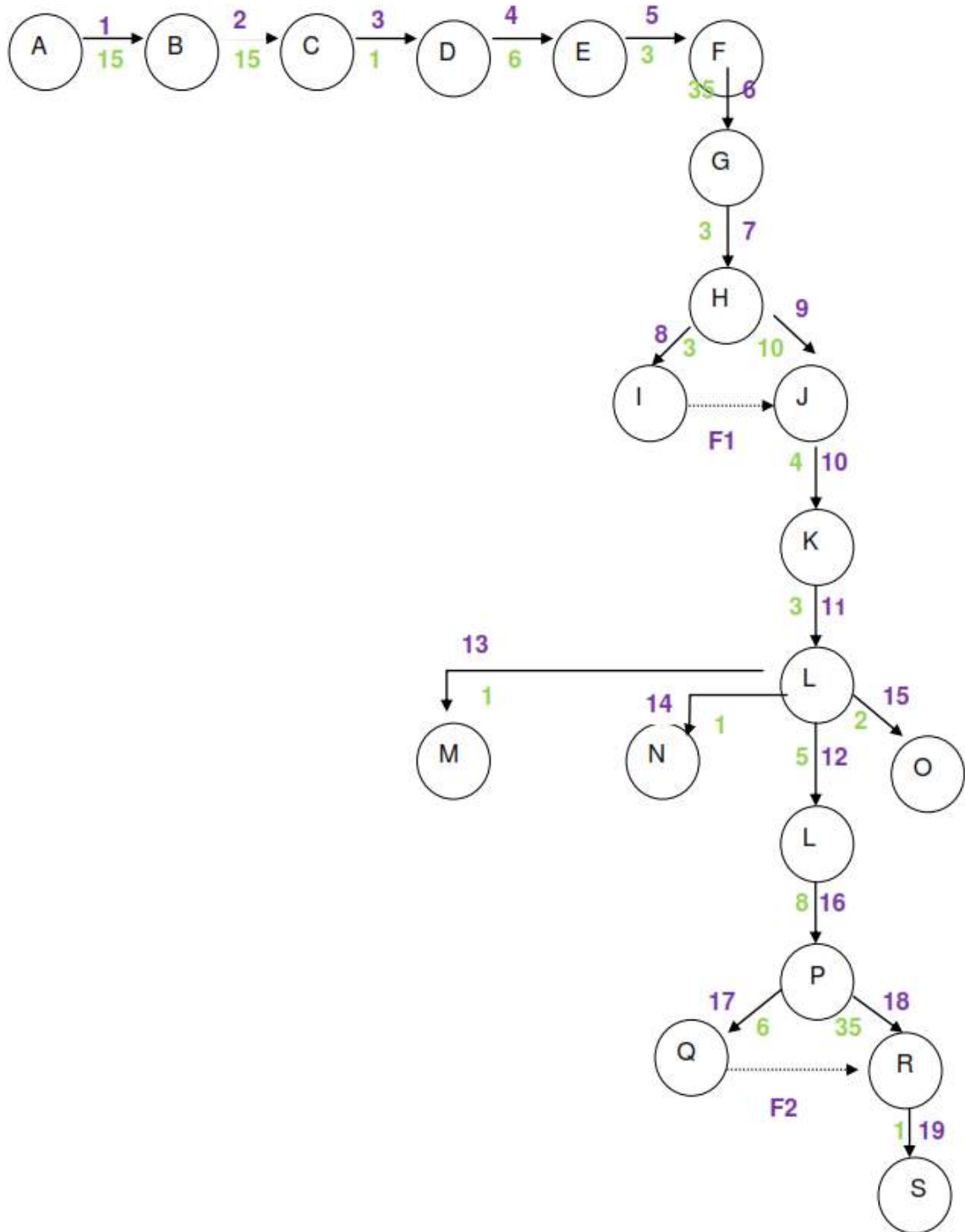
$$\text{Tiempo Pert} = (\text{Tiempo optimista} + (4 \times \text{tiempo modal}) + \text{Tiempo pesimista})/6$$

La aplicación de esta expresión para cada actividad se resume a continuación:

Tabla 4: Tiempo Grafo

TAREA	Tiempo Optimista	Estimación más probable	Tiempo Pesimista	Tiempo PERT
Permisos, autorizaciones y diseños	60	90	120	90
Replanteo de obras	4	5	7	5
Acondicionamiento del terreno	3	5	6	5
Red de saneamiento horizontal	12	15	17	15
Cimentación y solera	18	20	22	20
Estructura metálica	17	20	25	20
Cubierta	8	10	15	10
Albañilería	35	40	45	40
Instalación eléctrica	14	15	16	15
Carpintería y cerrajería	38	40	42	40
Instalación de fontanería	18	20	22	20
Instalación de climatización	17	20	23	20
Instalación contra incendios	8	10	12	10
Acabados	9	10	11	10
Montaje y puesta a punto de maquinaria y equipos	19	20	22	20
Urbanización y vallado perimetral	7	10	13	10
Recepción definitiva de la obra	1	1	2	1

A continuación se presenta el Grafo Pert:



MEMORIA

Anejo 7: Estudio de protección contra incendios

INDICE ANEJO 7. ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

1 Introducción	1
1.1 Naturaleza del fuego	1
1.2 Desarrollo del incendio	2
1.3 Fases de un incendio	3
1.4 Prevención	3
1.4.1 Comportamiento ante el fuego y agentes extintores	3
2 Caracterización del establecimiento industrial en función de la seguridad contra incendios	6
2.1 Características de la industria cárnica por su configuración y relación con el entorno	6
2.2 Características de la industria cárnica por su nivel de riesgo intrínseco	6
2.2.1 Sectores de incendio	6
2.2.2 Formulas empíricas	7
2.3 Cálculo del nivel de riesgo intrínseco por sectores	11
3 Dimensionamiento de la instalación contra incendios	12
3.1 Sectores de los establecimientos industriales	12
3.1.1 Sectores de incendio	12
3.2 Estabilidad al fuego de los elementos constructivos	13
3.2.1 Elementos constructivos portantes	13
3.2.2 Estructura principal de cubiertas ligeras	13
3.2.3 Elementos constructivos de cerramientos	13
3.3 Evacuación de la industria	14
3.3.1 Nivel de ocupación	14
3.3.2 Elementos de evacuación	14
3.3.3 Señalización de los elementos de evacuación	15
4 Grado de seguridad de una protección contra incendios	16
4.1 Equipos manuales	16
4.2 Avisadores automáticos de riesgo	17
4.3 Sistemas fijos sin agente extintor propio	17
4.4 Sistemas fijos con extintor automático	18
4.5 Sistemas fijos automáticos	18

5 Medidas de prevención y protección	18
6 Instalaciones de protección contra incendios	20
6.1 Señales de alarma	20
6.2 Extintores (sistema móvil)	20
6.3 Equipos de manguera (sistema semifijo)	21
6.4 Boca de incendios (hidrantes)	22
6.5 Rociadores de incendios	22
6.6 Instalación de alumbrado de emergencia	23
6.6.1 Alumbrado de emergencia zona administrativa	23
6.7 Señalización	24
	25
7 Diseño de la instalación contra incendios	25

1 Introducción

Cualquier tipo de actividad lleva ligado un riesgo específico, si bien para cada una de éstas el peligro potencial será mayor o menor según la probabilidad de accidente y la gravedad de las posibles consecuencias que lleven asociados.

Uno de los principales riesgos a los que se enfrentan las empresas son los incendios que pueden provocar pérdidas humanas y daños materiales. De aquí la importancia de disponer de un sistema adecuado de protección contra incendios.

En este Anejo se realizará el cálculo del nivel de riesgo de incendio que presenta la industria, así como las medidas oportunas que se han tomado para minimizar los riesgos y establecer unos niveles de seguridad adecuados.

Mediante las medidas establecidas se pretende evitar la generación de incendios, o en caso de que éstos se produzcan, limitar su propagación y facilitar su extinción, así como que evitar o reducir los daños personales o materiales producidos por ellos.

Para ello hay que tener en cuenta lo dispuesto en:

- CTE –DB – SI (Seguridad en Caso de Incendio).
- Real Decreto 2.267/2.004, de 3 de diciembre por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra Incendios en los establecimientos Industriales.
- Real Decreto 312/2.005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y resistencia frente al fuego
- Real Decreto 393/2.007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de centros, establecimientos y dependencias dedicados a las actividades que puedan.
- Real Decreto 110/2.008, de 1 de febrero por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades re reacción y de resistencia al fuego.

1.1 NATURALEZA DEL FUEGO

Se define una combustión como la reacción química entre los vapores desprendidos por una sustancia (combustible), y el oxígeno del aire. Es una reacción fuertemente exotérmica, que desprende gran cantidad de luz y calor. Un fuego incontrolado es lo que se conoce como incendio.

Para que se inicie y mantenga un incendio es preciso la coexistencia de varios factores:

- **Combustible.** sustancia capaz de combinarse con un comburente, de forma rápida y con producción de luz y calor. Lo que arde son los vapores que estas sustancias desprenden cuando son calentadas. La temperatura mínima en la cual empiezan a desprenderse gases o vapores próximos a la superficie del cuerpo, suficientes para formar con el aire una mezcla explosiva o combustible se conoce como temperatura de inflamación. A presión atmosférica, los combustibles son:

Muy inflamable..... P.I. < 21°C.

Inflamable 21° C < P.I. < 38°C.

Combustible P.I. > 38°C.

Punto de autoignición, son las condiciones mínimas a las cuales una sustancia combustible, en presencia de comburente, puede producir su combustión espontánea. Es causa frecuente de explosiones por calentamiento de recipientes que contienen sustancias inflamables aunque sea en pequeñas cantidades.

Algunos materiales son capaces de producir reacciones de gran potencial energético, que en ocasiones, pueden ser explosivas al combinarse con otros o por sí mismos, es la reactividad. Durante la combustión se forman humos y gases como producto de la reacción que por su naturaleza podrán ser tóxicos o contaminantes.

- **Comburente.** es el que aporta el oxidante necesario, en general es el oxígeno del aire. No es imprescindible que sea oxígeno, existen productos químicos que pueden actuar como oxidantes.
- **Energía de activación.** para que las sustancias entren en combustión la mayoría de estas necesitan ser calentadas, el calor necesario para conseguirlo es la energía de activación. Esta se consigue con los focos de ignición.
- **Reacción en cadena.** es el proceso que permite la propagación del incendio, siempre que la energía de activación sea suficiente y se produzca la mezcla combustible comburente. Se produce entre la reacción de los gases de la combustión y el oxígeno del aire que tiene lugar entre la superficie del combustible y la llama, a distintos niveles. Como ya se ha comentado la combustión es una reacción exotérmica que desprende calor, éste si es suficiente, realimentara la reacción generando más vapores que podrán entrar en combustión. Si el fuego se hace incontrolable se está ante un incendio.

1.2 DESARROLLO DEL INCENDIO

El incendio tiene un desarrollo diferente según se trate de materiales sólidos, líquidos o gaseosos.

Cuando el combustible es sólido el periodo de incubación es mucho mayor, en un principio y durante un periodo largo comienza a haber emisiones de vapores y olor a quemado. Más tarde aparecen las llamas, y es lo que se denomina conato de incendio, y finalmente aparece el frente de llamas.

Con combustible líquido o gaseoso el proceso es mucho más rápido. Cuando el combustible es gaseoso, un foco de ignición inflama instantáneamente toda la masa

de gas, pudiendo producir detonaciones y explosiones. En el caso de líquidos si la temperatura de inflamación es superior a la ambiente, se requiere un periodo de calentamiento.

1.3 FASES DE UN INCENDIO

El conjunto de fases o etapas en que se desarrolla un incendio serán:

➤ Ignición.

Tiene lugar cuando concurren simultáneamente los cuatro factores anteriormente descritos en el punto 1.1. en un mismo lugar y momento y con la suficiente intensidad para que el combustible llegue a inflamarse.

➤ Propagación.

Se define como tal, la evolución según la cual progresa el incendio extendiéndose en el espacio a medida que transcurre el tiempo. Esta propagación se podrá dar dentro del mismo combustible en el que se inició el fuego, entre distintos combustibles de un mismo local y entre diferentes locales.

1.4 PREVENCIÓN

Recibe el nombre de prevención el conjunto de actuaciones realizadas para evitar el comienzo del incendio.

1.4.1 Comportamiento ante el fuego y agentes extintores

En función del comportamiento que tengan, los diferentes materiales presentes en la edificación frente al fuego, estos se clasifican:

Tabla 1: Comportamiento en función del tipo de material

Clase	Material	¿Qué ocurre?
Clase A	Combustibles sólidos	Retención del oxígeno, formando brasa
Clase B	Combustibles líquidos	Sólo arden en la superficie, que se encuentra en contacto con el oxígeno.
Clase C	Combustibles gaseosos	Gases naturales o artificiales
Clase D	Metales combustibles	Requieren para su extinción de medios o agentes específicos, debido a las elevadas temperaturas que se desarrollan en su combustión o porque adquieren carácter explosivo
Clase E	Eléctricos	El combustible arde en presencia de cables y

Las formas más comunes de extinción son:

➤ *Dilución*

Es el proceso mediante el cual se elimina o retira el elemento combustible.

➤ *Enfriamiento*

Consiste en la reducción de la temperatura de ignición del combustible, mediante el empleo de agua, sobre las superficies calientes.

➤ *Sofocación*

Proceso mediante se elimina el oxígeno de la combustión, esto se realiza mediante el desplazamiento del oxígeno por medio de algún gas inerte o cubriendo la superficie con algún elemento incombustible.

➤ *Rotura de cadena*

Proceso que impide la transmisión de calor en el combustible.

Las formas extintoras nombradas anteriormente, tienen efecto cuando se emplean sustancias incombustibles, y que hacen que se extinga el fuego, entre ellas destacan:

➤ *Agua pulverizada*

Este material actúa en métodos de sofocación, enfriamiento o por impacto sobre las llamas. Además se encuentra adecuado para fuegos clase A, y en menor medida para los de clase B.

➤ *Agua a chorro*

Material empleado, en sistemas de sofocación por vapores, enfriamiento o impacto sobre llamas. Este empleo es inaceptable para fuegos, en los cuales exista tensión eléctrica.

➤ *Espuma física*

Es una mezcla de agua con un producto denominado espumógeno. Esta espuma física actúa en extinciones por sofocación impidiendo el contacto con el oxígeno de la combustión. Es idónea para fuegos clase B, y adecuada para clase A. Al igual que el caso anterior es inaceptable para procesos en los que exista tensión eléctrica.

➤ *Anhídrido carbónico*

Actúa por sofocación. Empleado en fuegos de clase C y E, aunque es aceptable en fuegos A y B. Este material en las concentraciones necesarias es muy peligroso.

➤ *Polvo químico*

Este material actúa rompiendo la cadena de reacción del fuego, mediante el método de sofocación. Existen diferentes tipos de polvo químico en función del tipo de fuego a extinguir:

- Polvo convencional: Es el comúnmente denominado como polvo BC, polvo normal o polvo ordinario. Es apropiado para emplearlo en fuegos de clases B y C. Sus componentes básicos son bicarbonatos y sulfatos.
- Polvo polivalente: Conocido como polvo ABC. Es adecuado para combatir fuegos de clases A, B y C. Su componente básico es el fosfato monoamónico.
- Polvos especiales: Son adecuados para combatir fuegos de metales o clase D. La materia base la constituye una mezcla de sales adecuada al tipo de metal sobre el que se vaya a actuar.
- Soluciones acuosas de polvo: Se trata de disoluciones acuosas de carbonatos y/o acetatos potásicos especialmente desarrolladas para combatir fuegos de clase K en equipos en los que la utilización del polvo ocasionaría problemas de suciedad o contaminación, ya sea en los propios equipos o en las zonas anexas, como podría suceder por ejemplo en: grandes cocinas, freidoras, asadores de carne entre otros. La descarga del extintor suele ser mediante sistemas fijos automáticos o semiautomáticos y requiere un diseño especial.

2 Caracterización del establecimiento industrial en función de la seguridad contra incendios

Los establecimientos industriales se caracterizan según el reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales R.D 2267/2004, DE 3 DE Diciembre por:

2.1 CARACTERÍSTICAS DE LA INDUSTRIA CÁRNICA POR SU CONFIGURACIÓN Y RELACIÓN CON EL ENTORNO

La industria cárnica se considera agrupada en los establecimientos industriales de tipo C que se definen como aquellos que ocupa totalmente un edificio, o varios en su caso, que está a una distancia mayor de tres metros del edificio más próximo de otros establecimientos. Dicha distancia deberá estar libre de mercancías, combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar el incendio.

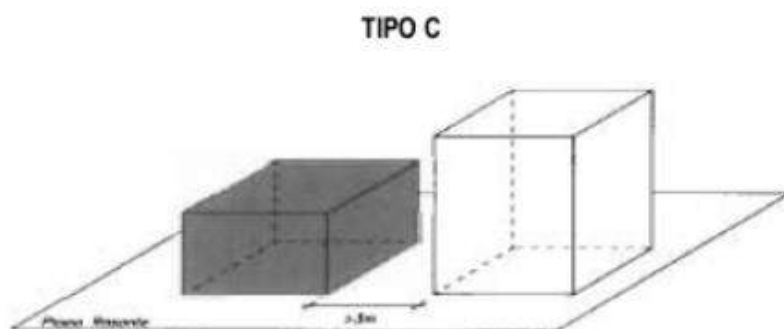


Figura 1: Tipo de Industria según R.D. 2267/2004

2.2 CARACTERÍSTICAS DE LA INDUSTRIA CÁRNICA POR SU NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO

2.2.1 Sectores de incendio

Para el tipo C se considera “sector de incendio” el espacio del edificio cerrado por los elementos resistentes al fuego durante el tiempo que se establezca en cada caso. La industria presenta los siguientes sectores:

- Sector de trabajo: zona de recepción, oficina, laboratorio y aseos y vestuario
- Sector de producción: zona de elaboración de los productos
- Sector de almacenamiento: zona de almacenamiento de los productos.

Los tres sectores se encuentran aislados mediante cerramientos interiores de manera que es evitable que se transmita el riesgo de incendio de un sector a otro.

2.2.2. Formulas empíricas

Expresión general: el nivel de riesgo intrínseco de cada sector o área de incendio se evaluara calculando la siguiente expresión que determina la densidad de la carga de fuego, ponderada y corregida, de dicho sector o áreas de incendio:

$$Q_s = \frac{\sum_i G_i q_i C_i}{A} K R_a \text{ (MJ / m}^2\text{) o (Mcal / m}^2\text{)}$$

- Q_s = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector o área de incendio, en MJ/m² o Mcal/m²

- G_i = masa, en kg, de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector o área de incendio (incluidos materiales constructivos combustibles)

- q_i = poder calorífico, en MJ o Mcal/kg, de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.

- C_i = coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la activación) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.

- R_a = coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc, cuando existen varias actividades en el mismo sector se tomara como factor de riesgo de activación el inherente a la actividad de mayor riesgo de activación, siempre que dicha actividad ocupe menos de la superficie del sector.

- A = superficie construida del sector de incendio o superficie ocupada del área de incendio, en m²

• Actividades de producción: como alternativa de la expresión anterior el nivel de riesgo intrínseco de cada sector o área de incendio se evaluara calculando la siguiente expresión que determina la densidad de la carga de fuego, ponderada y corregida

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{si} S_i C_i}{A} R_a \text{ (MJ / m}^2\text{) o (Mcal / m}^2\text{)}$$

Donde:

- Q_{si} , C_i , R_a y A = tienen el mismo significado que en la formula anterior
- q_{si} = densidad de carga de fuego de cada zona del proceso diferente según los distintos procesos que se realizan en el sector de incendio (i) en MJ/m² o Mcal/m
- S_i = superficie de cada zona con proceso diferente y densidad de carga de fuego, q_{si} diferente, en m².

Veamos los valores para cada término de la fórmula anterior expuesta:

Para el valor q_{si} utilizamos la tabla del reglamento 1.4 obteniendo los valores del poder calorífico q_i de cada combustible y adjunto a él S_i

Tabla 2: Valores Q_{si} de los diferentes materiales

Producto	q_{si} (MJ/Kg)	S_i (m ²)
Cartón	16,7	500
Nitrito de sodio	4,2	600
Grasas	42	1900
Acetona	29,3	25
Ácido acético	16,7	25

La tabla 3 (grado de peligrosidad de los combustibles) hace referencia a una clase de valores según el Reglamento de almacenamiento de productos químicos, aprobado por el Real Decreto 379/2001, de 6 abril, el cual clasifica los productos de la siguiente manera:

Tabla 3 Grado de peligrosidad de los combustibles

VALORES DEL COEFICIENTE DE PELIGROSIDAD POR COMBUSTIBILIDAD, C_i		
ALTA	MEDIA	BAJA
<ul style="list-style-type: none"> - Líquidos clasificados como clase A en la ITC MIE-APQ1 - Líquidos clasificados como subclase B₁, en la ITC MIE-APQ1. - Sólidos capaces de iniciar su combustión a una temperatura inferior a 100 °C. - Productos que pueden formar mezclas explosivas con el aire a temperatura ambiente. - Productos que pueden iniciar combustión espontánea en el aire a temperatura ambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> - Líquidos clasificados como subclase B₂ en la ITC MIE-APQ1. - Líquidos clasificados como clase C en la ITC MIE-APQ1. - Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura comprendida entre 100 °C y 200 °C. - Sólidos que emiten gases inflamables. 	<ul style="list-style-type: none"> - Líquidos clasificados como clase D en la ITC MIE-APQ1. - Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura superior a 200 °C.
$C_i = 1,60$	$C_i = 1,30$	$C_i = 1,00$

- Clase A.: Productos licuados cuya presión absoluta de vapor a 15 C sea superior a 1 bar.

Según la temperatura a que se la almacena pueda ser considerada como:

- Subclase A1.: Productos de la clase A que se almacenan licuados a una temperatura inferior a 0°C.
- Subclase A2.: Productos de la clase A que se almacenan licuados en otras condiciones.

- Clase B.: Productos cuyo punto de inflamación es inferior a 55 comprendidos en la clase A.

Según su punto de inflamación puede ser considerado como:

- Subclase B1.: Productos de clase B cuyo punto de inflamación es inferior a 38.
- Subclase B2: Productos de clase B cuyo punto de inflamación es igual o superior a 38°C e inferior a 55°C

- Clase C.: Productos cuyo punto de inflamación está comprendido entre 55°C y 100°C.

- Clase D.: Productos cuyo punto de inflamación es superior a 100°C.

Para la determinación del punto de inflamación arriba mencionado se aplicarán los procedimientos prescritos en la norma UNE 51.024, para los productos de la clase B; en la norma UNE 51.022, para los de la clase C, y en la norma UNE 51.023 para los de la clase D.

Si los productos de las clases C o D están almacenados a temperatura superior a su punto de inflamación, deberán cumplir las condiciones de almacenamiento prescritas para los de la subclase B2.

Elegimos, por tanto, como valor C_i , el valor medio de 1,3

La tabla 1.2, (valores de densidad de carga de fuego media de diversos procesos industriales y riesgo de activación asociado), del anexo 1 se obtienen los valores C_i y

R_a respectivamente, los cuales elegiremos con respecto a lo constituyente en el proyecto:

Tabla 4: Valores de R_a

Actividad	R_a
Alimentación, embalaje	2,0
Alimentación, expedición	1,5
Alimentación, materias primas	2,0
Altos hornos	1,0
Armarios frigoríficos	2,0
Carnicerías, ventas	1,0
Laboratorios químicos	1,5

- Actividades de almacenamiento: también se puede utilizar la siguiente fórmula:

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{si} C_i h_i s_i}{A} R_a \text{ (MJ/m}^2\text{) o (Mcal/m}^2\text{)}$$

Donde:

- Q_{si} , C_i , R_a y A = tienen el mismo significado que en la formula anterior
- Q_{si} = carga de fuego aportado cada m^3 de cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio (i) en MJ/m^2 o $Mcal/m^2$.

- H=altura de almacenamiento de cada uno de los combustibles (i) en metros.
- Si= superficie de cada zona de diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio en m².

2.3 CÁLCULO DEL NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO POR SECTORES

Tras obtener la densidad de fuego ponderada y corregida, se obtiene el Nivel de riesgo de incendio intrínseco de cada sector, el cual nos dará el valor una tabla de elaboración propia en el que se distinguen tres niveles:

Tabla 5: Nivel de riesgo de incendio

Nivel intrínseco	Qs
Bajo	0-100
Medio	100-200
Alto	>200

- Sector 1: Zona de trabajo: zona de recepción, oficina, laboratorio y aseos y vestuario

Aplicando la formula anteriormente expuesta, la densidad de carga de fuego ponderada y corregida de este sector de incendio (Qs), tiene un valor de 9,97 MJ/m² el nivel de riesgo intrínseco, según la tabla anteriormente expuesta, es bajo.

- Sector 2: Zona de producción: zona de elaboración de los productos

Aplicando la formula anteriormente expuesta, la densidad de carga de fuego ponderada y corregida de este sector de incendio (Qs), sumando todos los valores de Qs obtenidos, tiene un valor de 109,88 MJ/m², el nivel de riesgo intrínseco, según la tabla anteriormente expuesta, es medio.

- Sector 3: Sector de almacenamiento: zona de almacenamiento de los productos.

Aplicando la fórmula anteriormente expuesta, la densidad de carga de fuego ponderada y corregida de este sector de incendio (Qs), sumando todos los valores de Qs obtenidos, tiene un valor de 40,89 MJ/m². El nivel de riesgo intrínseco según la tabla expuesta es bajo.

3 Dimensionamiento de la instalación contra incendios

Una vez conocido el nivel de riesgo intrínseco de toda la industria ya se puede dimensionar los elementos de seguridad contra incendios. Para ello se debe seguir el anexo II (requisitos constructivos de los establecimientos industriales según su configuración, ubicación y nivel de riesgo intrínseco).

3.1 SECTORES DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES

3.1.1 Sectores de incendio

La máxima superficie construida admisible de cada sector de incendio será la que se indica en la tabla 2.1 del anexo II del R.D. 2267/2004 se comprueba que la industria cumple todos los requisitos necesarios de superficie de sector con respecto a la norma.

Tabla 6: Máxima superficie construida admisible de cada sector de incendio

Riesgo intrínseco del sector de incendio	Configuración del establecimiento		
	TIPO A (m ²)	TIPO B (m ²)	TIPO C (m ²)
BAJO 1 2	(1)-(2)-(3) 2000 1000	(2) (3) (5) 6000 4000	(3) (4) SIN LÍMITE 6000
MEDIO 3 4 5	(2)-(3) 500 400 300	(2) (3) 3500 3000 2500	(3) (4) 5000 4000 3500
ALTO 6 7 8	NO ADMITIDO	(3) 2000 1500 NO ADMITIDO	(3)(4) 3000 2500 2000

La normativa indica que para su establecimiento tipo C con nivel de riesgo bajo y medio, los sectores de incendio no serán mayores de 6000 m respectivamente, por lo que esta condición se ve ampliamente cumplida, ya que tanto los sectores 1 y 2 no sobrepasan estos valores.

En configuraciones de tipo C, si la actividad requiere, el sector de incendios puede tener cualquier superficie, siempre que todo el sector cuente con una instalación fija automática de extinción y la distancia a límites de parcela con posibilidad de edificar en ellas sea superior a 10 m.

3.2 ESTABILIDAD AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

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 al marcado "CE".

3.2.1 Elementos constructivos portantes

Las exigencias de comportamiento ante el fuego de un elemento constructivo portante se definen por el tiempo en minutos, durante el que dicho elemento debe mantener la estabilidad mecánica (o capacidad portante) en el ensayo normalizado conforme a la UNE 23093.

La estabilidad al fuego de los elementos estructurales con función portante, no tendrá un valor indicado, obtenido de la tabla 2.2 del ANEXO II del R.D 2267/2004, DE 3 DE Diciembre.

3.2.2 Estructura principal de cubiertas ligeras

En edificios de una sola planta en el que el sector de incendios esté protegido por una instalación de rociadores automáticos de agua y un sistema de evacuación de humos la estabilidad al fuego de la estructura portante debe cumplir la tabla 2.4. Para la estructura principal de cubiertas ligeras en plantas sobre rasantes, en edificios tipo C, la estabilidad al fuego no se exige en el caso del riesgo bajo y medio.

3.2.3 Elementos constructivos de cerramientos

Cuando una medianera o un elemento constructivo de compartimentación en sectores de incendio acometa a la cubierta, la resistencia al fuego de ésta será, al menos, igual a la mitad de la exigida a aquel elemento constructivo, en una franja cuya anchura sea igual a un metro.

Las puertas de paso entre dos sectores de incendio tendrán una resistencia al fuego, al menos, igual a la mitad exigida al elemento que separe ambos sectores de incendio, o bien, a la cuarta parte de aquella cuando el paso se realice a través de un vestíbulo previo.

3.3 EVACUACIÓN DE LA INDUSTRIA

3.3.1 Nivel de ocupación

Para la aplicación de las exigencias relativas a la evacuación de los establecimientos industriales, se determinará su ocupación P, deducida de las siguientes expresiones:

$$P = 1,10 p, \text{ cuando } p < 100$$

$$P = 110 + 1,05(p-100), \text{ cuando } 100 < p < 200$$

$$P = 215 + 1,03 (p-100) \text{ cuando } 200 < p < 500$$

$$P = 524 + 1,01 (p-100) \text{ cuando } 500 < p$$

Donde p representa el número de personas que ocupa el sector de incendios, de acuerdo con la documentación laboral que legalice el funcionamiento de la actividad.

Los valores obtenidos para P, según las anteriores expresiones, se redondeará al entero inmediatamente superior. En nuestro caso:

$$P = 1,10 p, \text{ cuando } p < 100.$$

$$P = 1,10 \times 12 = 13,1 = 13$$

(7 personas para el sector 2 y 3 y 5 para el sector 1, justificado en el anejo nº 13, estudio económico)

3.3.2 Elementos de evacuación

- Número y disposición de las salidas

La Industria dispone de 4 salidas distribuidas a lo largo de la industria.

En el sector 3 se encuentran la entrada y salida de producto. En la zona 2 se sitúa la puerta de entrada a la industria, y en la zona 2 se sitúa una puerta de emergencias para evacuar dicho sector en caso de incendio.

Según la NBE.CPI/96, la longitud del recorrido de evacuación según el número de salidas, (fuente: guía técnica de aplicación: Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales), la distancia exigente entre el sector de incendio y el exterior no debe ser superior de 35 m, por ser una industria de riesgo de incendio bajo, en el sector 1 y en caso del sector 2 no debe ser superior a 50 m, por ser de riesgo medio.

- Dimensionamiento de salidas y pasillos

Se dispondrá de puertas de eje de giro vertical y fácil apertura manual, cuya anchura por lo menos igual a $p/200$, siendo p el número de personas máximo en dicha zona y nunca inferior a 0,8 m.

$$P/200 = 7/200 = 0.035 \text{ (sector 2 y 3)}$$

$$P/200 = 5/200 = 0.025 \text{ (sector 1)}$$

Como son inferiores a 0,8 m se tendrá como referencia este valor mínimo exigible.

- Características de los pasillos.

Los pasillos carecerán de obstáculos, aunque en ellos podrán existir elementos salientes localizados de paredes, siempre que, salvo en caso de extintores, se respete la anchura mínima establecida como norma básica, en nuestro caso los pasillos tendrán una anchura superior a 1 m.

- Características de las puertas.

En nuestra industria las puertas interiores tendrán unas dimensiones de 1.5m, 1.2 m, 1 m y 0,8 m. Mientras que las puertas de salida de la industria no tendrán unas dimensiones mínimas de 1.2 m. Es recomendable que los mecanismos de apertura de las puertas supongan el menos riesgo posible para la circulación de los ocupantes.

3.3.3 Señalización de los elementos de evacuación

Las salidas de recinto estarán convenientemente señalizadas. Se dispondrán señales indicativas de dirección de los recorridos que deben seguirse desde todo origen de evacuación hasta un punto desde el que sea directamente visible la salida o la señal que se indica. Se utilizarán las señales definidas en la norma UNE 23033-23034 Y 81501.

Como se puede ver en el plano de evacuación de incendios, se observa las salidas reglamentadas según la norma en ambos sectores y el sentido de evacuación.

4 Grado de seguridad de una protección contra incendios

Un riesgo tendrá un grado de seguridad de protección contra incendio mayor cuando disponga de un sistema que pueda controlar un incendio en el menor tiempo posible.

El tiempo es vital cuando hablamos de extinción de incendios. El acortar el tiempo es el objetivo principal que mueve a todos los ingenieros de protección contra incendios a investigar sobre agentes extintores más eficaces y medios para lanzarlos de forma más rápida y adecuada.

A continuación pasamos a nombrar aparatos que sirven para exterminar un incendio:

4.1 EQUIPOS MANUALES

Si tenemos un riesgo protegido únicamente con equipos portátiles, manejados por personas, los factores que entran en juego para la extinción de fuego serían los siguientes:

- Detección humana: Será más o menos rápida, según la vigilancia existente, pero si se tarda demasiado los medios portátiles de extinción serán inútiles.
- Buen entrenamiento de personal, para evitar el pánico, conocer el riesgo y los equipos.
- Facilidad de acceso al riesgo y de aplicación del agente extintor.
- Necesidad de varias personas.

Este sería el caso más desfavorable.

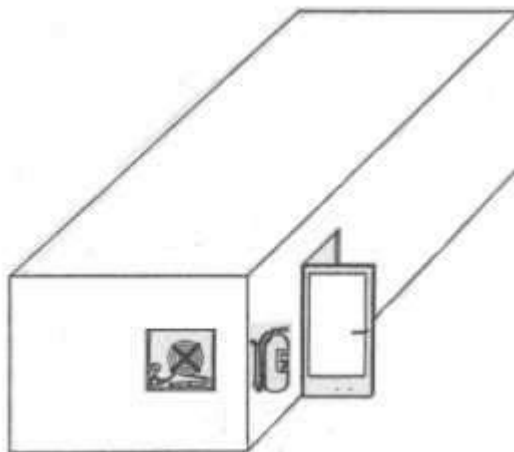


Figura 2: Equipos manuales

4.2 AVISADORES AUTOMÁTICOS DE RIESGO

Si al riesgo comentado con anterioridad le adjuntamos un sistema de detección automático, habremos eliminado el factor de atacar el incendio demasiado tarde. Con este sistema se acortará el tiempo de control del incendio más o menos según el tipo de detección utilizado, grado de vigilancia y organización del personal que ha de escuchar la alarma y actuar.

La industria cuenta con una completa instalación antiincendios, incluyendo detectores automáticos de incendios así como diferentes alarmas a lo largo de la industria.

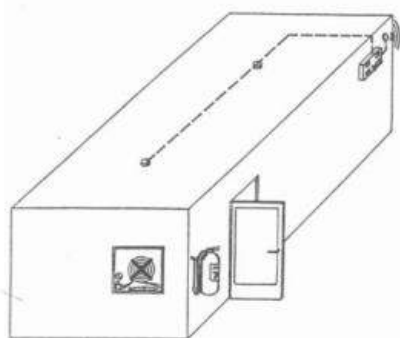


Figura 3: Avisadores automáticos de riesgo

4.3 SISTEMAS FIJOS SIN AGENTE EXTINTOR PROPIO

Si al sistema caso anterior le sumamos un sistema fijo, con unas conducciones de agente extintor y boquillas de descarga racionalmente dispuestas, evitaríamos la dificultad de acceso y la aplicación directa de éste.

Esta forma de aplicar el agente extintor se utiliza en lugares donde existen varios riesgos iguales. El agente extintor se almacena en una unidad móvil y se transporta al riesgo afectado.

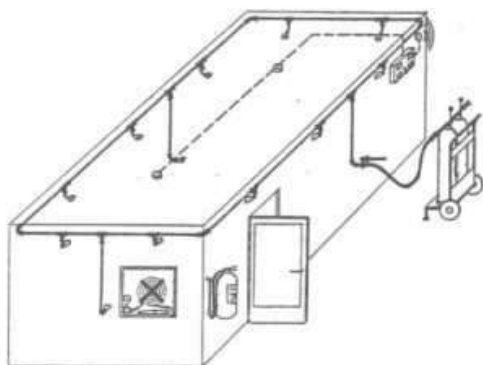


Figura 4: Sistemas fijos sin agente extintor propio

4.4 SISTEMAS FIJOS CON EXTINTOR AUTOMÁTICO

Si al sistema anterior le incorporamos en exclusiva para ese riesgo el agente extintor, que descarga con solo pulsar un botón o abrir una válvula, bastará con la intervención de una sola persona que al escuchar la alarma de incendio decida operar el sistema de extinción. Así se habrá eliminado el tiempo necesario para transportar y conectar el equipo móvil anterior, necesitándose menos personas en la operación.

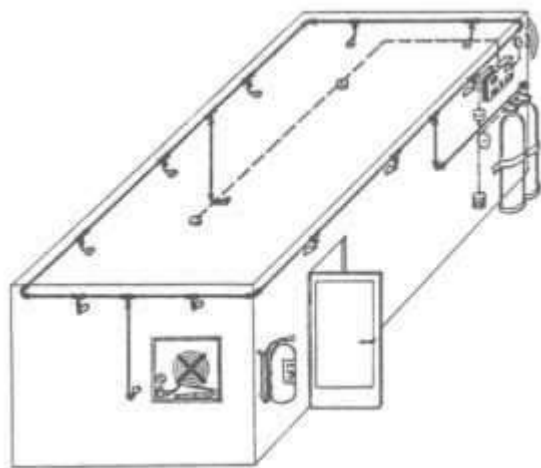


Figura 5: Sistemas fijos con extintor automático

4.5 SISTEMAS FIJOS AUTOMÁTICOS

Si al sistema anterior le otorgamos la cualidad de actuar automáticamente aprovechando la señal del sistema de detección, tendremos este nuevo sistema, que sin intervención humana funcionará evitando de una vez los tiempos empleados por los factores humanos.

5 Medidas de prevención y protección

Existen 4 salidas de la industria, siendo el recorrido máximo desde cualquier punto considerado como origen de la evacuación a una salida exterior inferior a 50 m, por lo que se cumple lo exigido por la norma.

Las puertas disponen de giro en el sentido de la evacuación. La anchura de los pasillos y puertas que dan al exterior cumplen con el mínimo exigido por la norma (1.20m).

Todas las salas se podrán abrir desde dentro, por lo que queda garantizada la evacuación.

Además deberá existir un sistema de iluminación de emergencia que señalará las puertas de salida.

Los elementos estructurales y constructivos disponen de una adecuada resistencia al fuego.

En la fachada no existen elementos auxiliares que impidan la accesibilidad al edificio.

Se prohíbe fumar. Esta prohibición estará señalada de forma visible en todas las zonas y accesos.

Se realizará un mantenimiento adecuado y una revisión periódica, teniendo muy en cuenta los tiempos de las mismas, y evitando que se pasen los plazos.

Todos los empleados tienen que saber utilizar los extintores de una forma correcta y adecuada, para emplearlos de la manera más eficiente posible.

Se mantendrá la industria lo más limpia posible.

Inspeccionar el lugar de trabajo al final de la jornada laboral. Si es posible desconectar los aparatos eléctricos que no sean necesarios mantener conectados.

Al manipular productos inflamables, se extremarán todas las precauciones que sean necesarias, aplicando la ficha de seguridad del producto y leyendo su etiqueta.

Todos estos elementos de protección contra incendios se verificarán y revisarán periódicamente durante toda la vida útil de las instalaciones, las operaciones de mantenimiento de todos los elementos de protección y control de los equipos móviles lo realizará personal cualificado de mantenimiento.

Inspecciones periódicas a realizar:

- Equipos eléctricos, cables y cuadros de mando
- Sistema de alarma
- Equipos de extinción
- Estado general de la planta (orden y limpieza)
- Sistemas de calefacción y ventilación
- Depósitos de combustibles

Incluso habrá fichas de chequeo, en el que conste la fecha de revisión y las anomalías presentes encontradas, así como las características del equipo, suministrador o instalador de éste.

Al igual que se deben realizar estas medidas de protección, existe otro factor igual o incluso más importante y es el factor humano, por eso la concienciación a los trabajadores o personas ajenas a la industria de los daños que puede causar un incendio no sólo físicos sino materiales es esencial.

6 Instalaciones de protección contra incendios

Todos los aparatos, equipos, sistemas y componentes de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales, así como el diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de sus instalaciones, cumplirán lo preceptuado en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 2267/2004.

Se determinarán según CTE-DB-SI en función del uso del edificio, superficie construida en relación con la totalidad de la parcela y el número de plantas que existen.

Se adoptarán las siguientes instalaciones en función del uso dado a las zonas, ya que en este caso existe la zona administrativa y la zona industrial.

- Zona administrativa (Oficinas, sala de catas, tienda): Extintores y rociadores de techo
- Zona Industrial (Zona de producción): Extintores y equipos de manguera.
- Zona Exterior: Boca de incendio.

6.1 SEÑALES DE ALARMA

Mediante el accionamiento de un pulsador se dará señal del incendio.

El pulsador debe estar convenientemente señalizado. Este debe indicar claramente su finalidad y estar protegido para evitar falsas alarmas. Se completa la señal con un sonido y de manera visual indicando la existencia de un incendio y la necesidad de evacuar el local.

6.2 EXTINTORES (SISTEMA MOVIL)

Se colocarán en lugares visibles y de fácil acceso sobre soportes fijados a los paramentos. La altura máxima de colocación debe ser aquella en la que la parte superior del mismo se encuentre a una altura no superior al 1.70 m con respecto al suelo para su rápido y cómodo empleo; además estos se pueden trasladar fácilmente desde su punto de ubicación hasta el lugar en el que se requiera su uso.

Los más probables son, clase de fuego B procedente de líquidos o sólidos licuables y C de gases; aunque preferiblemente se recomienda el uso de extintores de polvo convencional.

Según la norma se debe instalar un extintor cada 200 m o fracción y cada 100m o fracción en las zonas donde existan contadores de electricidad.

Se instalarán un número de:

Zona de producción	5 Ud.
• Sala de recepción	1 Ud.
• Sala enlatado	1 Ud.
• Sala de Horneado a vacío	1 Ud.
• Sala de Secado	1 Ud.
• Sala de expedición	1 Ud.
Zona administrativa	3 Ud.
• Laboratorio	1 Ud.
• Recepción	1 Ud.
• Oficinas	1 Ud.

Finalmente se emplearán un total de 8 extintores de polvo convencional.

6.3 EQUIPOS DE MANGUERA (SISTEMA SEMIFIJO)

Se consideran equipos de manguera los elementos de lucha contra el fuego que se sirven de una conducción fija para el traslado de agua, y que mediante un sistema de mangueras, trasladan el agua a puntos distantes de su posición inicial.

El agua por si sola o mezclada con distintos productos químicos (en función del tipo de fuego a extinguir), es el elemento principal que se emplea para sofocar los posibles incendios que se produzcan. A estos puntos se abastecen el agua y la trasladan mediante una manguera se les conoce como "boca de incendios".

Se instalarán bocas de incendio de categoría III (según norma UNE 23.500), las cuales se abastecerán de la Red contra Incendios.

Se dispondrán en los parámetros verticales de las zonas comunes, en puntos de fácil acceso y se situarán en una urna o armario metálico en huecos de 25 cm de profundidad x 80 x 60 cm. Se colocarán en el lado inferior a una altura mínima desde el suelo de 1.20 m.

El equipo incorpora una manguera plana sintética homologada de 25 m de longitud y 40 mm de diámetro tipo bombeo accesorios y cristal de cierre con el rotulo "RO PA E EN CASO DE INCENDIO".

La boquilla de la manguera permitirá la salida del agua en forma de chorro o pulverizado. El caudal a suministrar en cada boca de incendio será de 3.3 l/s, con una presión dinámica en punta de lanza de 6 kp/cm² dada la altura del edificio.

Se instalarán un número de:

- | | |
|-----------------------------|--------------|
| • Zona de producción | 2 Ud. |
| ○ Sala de recepción | 1 Ud. |
| ○ Línea de enlatado | 1 Ud. |

Un total de 2 equipos de manguera

En las instalaciones con equipos de manguera se dispondrá de una toma de alimentación por equipos, que se colocará en un lugar fácilmente accesible por el tanque de bomberos irá empotrada al paramento vertical con el dentro de sus bocas a 90 cm del suelo.

6.4 BOCA DE INCENDIOS (HIDRANTES)

Este sistema posee una conducción fija por donde se transporta el agua y que además tiene diferentes puntos de abastecimiento, a los que se denomina hidrantes; agua que sirve para aprovisionar a los camiones cisterna que se pudieran necesitar para sofocar un incendio. En la parte exterior de la nave.

Se deben situar hidrantes exteriores de categoría II (según norma UNE 23500) alrededor de la bodega a nivel de rasante, debiéndose cumplir que cualquier punto de la fachada no diste de los mismos más de 100 m.

Deberá suministrar un caudal de 8.3 l/s y poseer una presión de 5 kg/cm².

Los hidrantes se colocarán en los viales que se encuentran frente a la nave, en el lado de la calzada más alejado de la misma, para que en caso de empleo, los camiones cisterna tengan mayor margen de maniobra para el llenado de sus depósitos. El agua que tomarán será proveniente de la red general mediante una canalización de 80 mm e irán alojadas en arqueta.

En total se instalarán 2 hidrantes, colocados en la fachada principal y en la parte trasera del edificio.

6.5 ROCIADORES DE INCENDIOS

Se instalará un rociador de incendios en el techo del almacén de productos auxiliares que está ubicado en el sector 3, en la zona de almacenamiento de producto terminado ya que es aquella en la que debido a la gran cantidad de cartón es la que tiene un riesgo mayor de incendio por tener material inflamable, cartones, etiquetas y otros elementos similares.

En la zona administrativa existirán dos 2 rociadores, uno en la sala de oficinas y otro en la oficina de dirección.

6.6 INSTALACIÓN DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA

La instalación de alumbrado de emergencia en las naves, se completa con la colocación de equipos autónomos caractericen las diferentes salas de la nave, y en los accesos. La potencia de las mismas y sus características se describen a continuación.

6.6.1 Alumbrado de emergencia zona administrativa

Esta zona se dotará de una instalación de alumbrado de emergencia que estará provista de una fuente propia de energía. Esta instalación entrará en funcionamiento en el momento que se produzca un fallo en la alimentación o en el alumbrado normal de la sala.

Esta instalación, también descrita en el anejo 5.3 Instalación eléctrica, cumplirá las siguientes condiciones de servicio:

- La iluminación proporcionada será de 1 lux como mínimo, en el pasillo o zona de evacuación.
- La iluminación mínima de 5 lux, en las zonas donde se encuentren los equipos de las instalaciones contra incendios.
- Será fija, estará provista de fuente propia de energía y estará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo del 70 por ciento de su tensión nominal de servicio.
- Mantendrá las condiciones de servicio durante una hora, como mínimo, desde el momento en que se produzca fallo
- La uniformidad proporcionada se calculará dividiendo la iluminación máxima entre la iluminación mínima.
- Los niveles de iluminación se obtendrán considerando cero el factor de reflexión sobre paredes y techos, y haciendo que el factor de mantenimiento englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de luminarias y envejecimiento de las lámparas.

Para cumplir las condiciones del articulado puede aplicarse la siguiente regla práctica para la distribución de las luminarias:

- Dotación: 5 lúmenes/m²
- Flujo luminoso mínimo de las luminarias: 30 lúmenes
- Separación de las luminarias 4h, siendo h la altura a la que estén instaladas las luminarias.
- La instalación constará de unidades autónomas de fluorescentes estaca. Las líneas que alimentan los circuitos estarán protegidas por interruptores automáticos centralizados en el cuadro general.
- Las canalizaciones de este tipo de alumbrado, deberá distar de 5 cm como mínimo del resto de las canalizaciones eléctricas.

- Se seleccionan para el alumbrado de emergencia lámparas fluorescentes que se colocaran en todas las puertas , con las siguientes características:
- Flujo luminoso: 310 lm
- Potencia: 9 W
- Autonomía: durante una hora
- Tensión: 6 V
- Intensidad: 1,5 A
- $\text{Cos}(\varphi)=0,75$

Se instalará un total de 11 luminarias dispuestas según se observa en el plano de protección contra incendios. Con lo cual la potencia necesaria para suplir este alumbrado será de $9 \text{ W} \times 16 = 144 \text{ W}$, las cuales se encenderán todas a la vez en caso de fallo, con lo que el coeficiente de simultaneidad es la unidad.

6.7 SEÑALIZACIÓN

- En cada una de las puertas de acceso a la industria se dispondrán de señales de aluminio foto luminiscente: salidas.
- Se procederá a la señalización de las salidas de uso habitual o de emergencia, así como la de los medios de protección contra incendios de utilización manual, cuando no sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona protegida, teniendo en cuenta lo dispuesto en el reglamento de señalización de los centros de trabajo, aprobado por el R.D 485/1997, DE 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización del seguridad y salud en el trabajo.
- Se dispondrán a una altura de 1,7 m desde el suelo. En cada una de las puertas de salida pondrá "SALIDA".
- Deberán señalarse los medios de protección contra incendios de utilización manual.





7 Diseño de la instalación contra incendios

La red de tuberías que componen la instalación contra incendios, será independiente de la red de suministro de agua de la industria y estará formada por tubos de PVC. El cálculo de los diámetros de tubería y pérdidas de carga de las mismas se efectuará mediante ábacos, considerando que la velocidad de circulación del agua no será mayor de 1.5 m/s para no ocasionar contaminación acústica.

- *Red interior contra incendios (Abastecimiento de las bocas de incendio):*

El diseño consiste en que desde el punto de abastecimiento, parten dos tramos que abastecerán cada uno a dos equipos de manguera; situadas cada una de ellas en la zona de elaboración, concretamente, en la sala de recepción y en el pasillo a la altura de la sala de embotellado y expedición, para poder cubrir así las necesidades que pudieran ser necesarias en caso de incendio.

Además en cada sala como se indica anteriormente existirá al menos 1 extintor, y será obligatorio la asistencia a charlas por parte de los empleados, de cómo emplear los extintores.

Además se colocará en cada sala un mapa de evacuación, para que el personal en caso de incendio pueda ser evacuado lo más rápidamente evacuados.

MEMORIA

Anejo 8: Estudio de protección contra el ruido

ÍNDICE ANEJO 8. ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO.

1 Introducción	1
2 Perturbaciones por ruido	1
3 Aislamiento acústico de las edificaciones	2
3.1 Elementos constructivos	2
3.1.1 Elementos constructivos verticales	2
3.1.2 Elementos constructivos horizontales-inclinados	3
4 Consideraciones últimas	3

1 Introducción

El objeto estudio es limitar el ruido y las molestias que puede causar éste, debido a la maquinaria externa o a cualquier foco emisor interior de la propia industria, causante de la construcción, uso o mantenimiento de la industria, pues es un riesgo para la salud de los trabajadores y una posible molestia para el público.

Así pues se estudiará un estudio de los elementos que causan más impacto acústico, reduciendo los niveles de éstos en lo que sea posible, y se analizará el grado de insonorización de la industria, comprobando que el aislamiento adoptado es suficiente con relación al nivel máximo de ruido producido por las máquinas.

La normativa a aplicar es DB –HR: Protección frente al ruido y la Ley 5/2009 de 4 de Junio del Ruido de Castilla y León.

2 Perturbaciones por ruido

Los niveles máximos de ruido establecidos para zonas industriales se recogen en la siguiente tabla:

Tabla 1: Niveles máximos de ruidos. Fuente: DB-HR

Tipo de actividad	Turno de funcionamiento	de Aislamientos acústicos		
		A viviendas (dBA)	D _{nt}	A exteriores (dBA)
Tipo I	Diurno	55		35
	Nocturno	65		35

Las actividades industriales de tipo 1 se definen como actividades industriales o actividades de pública concurrencia, sin equipos de reproducción/amplificación sonora ni sistemas audiovisuales de formato superior a 42 pulgadas, y con niveles sonoros hasta 95 dB(A).

La medición del ruido se deberá realizar con un sonómetro que cumpla con la Norma UNE 20 – 464 – 90 y será aplicable tanto para ruidos emitidos como transmitidos, en el lugar en que el nivel sea más alto y cuando las molestias sean más acusadas.

Los condicionantes de la medida son:

- En el exterior de la fábrica se realizarán a 1.20 m sobre el nivel del suelo y a 1.50 m de la fachada o línea de inicio de las actividades afectadas.
- En el interior se realizarán a una distancia no inferior a 1 m de distancia de las paredes, a 1.50 m de altura sobre el suelo y aproximadamente a 1.50 m de las ventanas, o en el centro de la sala. Las medidas se realizarán con puertas y ventanas cerradas, con la finalidad de que el ruido de fondo sea lo más mínimo posible.

3 Aislamiento acústico de las edificaciones

En nuestro caso, el proyecto cumple con la normativa vigente indicada anteriormente y no supera los límites máximos establecidos

Las dependencias de nuestra fábrica poseen el aislamiento necesario para evitar la transmisión al exterior o a otras dependencias dentro de la nave, consecuencia del exceso de nivel sonoro que se origine.

A fin de evitar la transmisión de ruido y las vibraciones producidas por las distintas instalaciones y equipos que las componen, las instalaciones y salas de nuestro proyecto cumplen todo lo escrito en la norma.

Las instalaciones, así como cualquier otro servicio de la industria, se instalará teniendo cuidado con la ubicación y el aislamiento, de manera que se garantice un nivel de transmisión sonora inferior a los límites máximos autorizados.

3.1 ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

A continuación se relacionan los valores del aislamiento acústico de los elementos constructivos verticales, los valores acústicos aéreos de fachada globales y el nivel de ruido de impacto de los elementos horizontales o inclinados.

3.1.1 Elementos constructivos verticales

- Fachada

Se dispone murete de hormigón HA-25/P/40/IIa de 50 cm de altura y sobre él panel vertical de chapa de acero en perfil comercial con dos láminas prelacadas de 0,6 mm, con núcleo de lana de roca de 175 kg./m³., con un espesor total de 8 cm., clasificado M-0 en su reacción al fuego.

Las principales ventajas de panel sándwich frente a otros elementos de construcción, que explican su gran desarrollo son las siguientes:

Excelentes propiedades de aislamiento térmico y acústico, baja absorción de agua y aire, durabilidad.

- Cerramientos interiores

El panel utilizado en los cerramientos interiores será Panel de sectorización ACH (PM1) en 60mm de espesor machihembrado en cara exterior e interior, núcleo de lana de roca tipo "M" dispuesto en lámelas con chapas de acero prelacadas 0,5/0,5, aislamiento acústico certificado según UNE EN ISO-140-3 como $R_w=32$ dB certificado según norma europea de reacción al fuego EN-13501-1:2002 como A2-S1,d0 y resistencia al fuego durante 60 minutos (EI60).

3.1.2 Elementos constructivos horizontales-inclinados

- Falso techo

Se dispone de un falso techo registrable de 600x600 mm. y espesor de 15 mm., para oficinas, cocinas, sector sanitario e industria alimentaria, lana de roca de alta densidad, con refuerzos de velo de vidrio en cara posterior y cara vista velo de vidrio con pintura satinada blanca de alta reflexión luminosa, lavable con esponja húmeda y detergente no alcalino, aportando altas prestaciones térmicas y de absorción acústica ($\alpha_w 0,85$).

- Cubierta

La cubierta será de chapa nervada de acero prelacado, de espesor 0,6 mm y altura de cresta 30 mm y espuma de poliuretano de 40 kg/m^3 con un espesor total de 50 mm. sobre correas metálicas.

4 Consideraciones últimas

Todos los materiales se han tenido en cuenta para ofrecer un aislamiento adecuado a la norma y a la calidad de vida de las personas que trabajan en la industria.

Los aislantes elegidos ofrecen un aislamiento acústico óptimo que unido a un espesor considerable ofrecen características aislantes adecuadas.

MEMORIA

Anejo 9: Estudio de eficiencia energética

ÍNDICE ANEJO 9: ESTUDIO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

1 Introducción	1
2 Factores	2
3 Aplicaciones	3
3.1 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación	4
3.1.1 Productos de construcción	5
3.2 Eficiencia energética de la maquinaria	5
4 Agua caliente sanitaria	6
4.1 Condiciones generales de la instalación	6
4.2 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria	6
5 Aportación mínima de energía eléctrica	6
6 Otras instalaciones	7
7 Medidas generales para economizar el agua y la energía en la industria	7
7.1 En salas de calderas y distribución	7
7.2 En puntos de consumo	8
7.3 En el centro de trabajo	8
8 Conclusiones	8

1 Introducción

El Documento Básico de Ahorro de Energía del CTE tiene como finalidad establecer las reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de ahorro de energía.

Las secciones del documento que corresponden con dichas exigencias básicas son los artículos 1 y 5.

La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del Documento Básico satisface el requisito básico Ahorro de energía.

El requisito básico es ahorro de energía, que consiste en un uso racional de la energía necesaria para la realización de todas las tareas llevadas a cabo dentro de la industria, reduciendo a límites sostenibles su consumo estableciéndose en el artículo 15 de la Parte I del C.T.E. y es el siguiente.

Artículo 15. Exigencias básicas de ahorro de energía (HE)

El objetivo del requisito básico “Ahorro de energía” consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

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

El Documento Básico “DB – HE – Ahorro de energía” especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.

Es importante destacar que el objetivo de la eficiencia energética, deber ser obtener un rendimiento energético óptimo para cada proceso o servicio en el que su uso sea indispensable, sin que ello provoque una disminución de la productividad, o de la calidad del servicio

2 Factores

Se ha definido el perfil de eficiencia energética de la industria a través del análisis de cuatro factores:

- Cultura energética

Se analiza el nivel de información existente en la organización, la formación interna y la política de empresa en el ámbito de la eficiencia energética.

- Mantenimiento

Se determina el nivel de sensibilidad existente en la empresa en el mantenimiento de los diferentes equipamientos utilizados, con objeto de alcanzar el óptimo rendimiento desde el punto de vista de la eficiencia energética.

- Control energético

Se analiza el nivel de gestión de gasto energético, a través de la aplicación de métodos de medición y la implantación de procesos administrativos adecuados.

- Innovación Tecnológica

Se valora el grado de actualización de la industria en lo que se refiere a los medios técnicos aplicados en las instalaciones, tanto de producción, como de servicios generales.

El índice de Eficiencia Energética viene definido por una evaluación ponderada de estos cuatro factores, que son los que determinan la eficiencia en el uso de la energía.

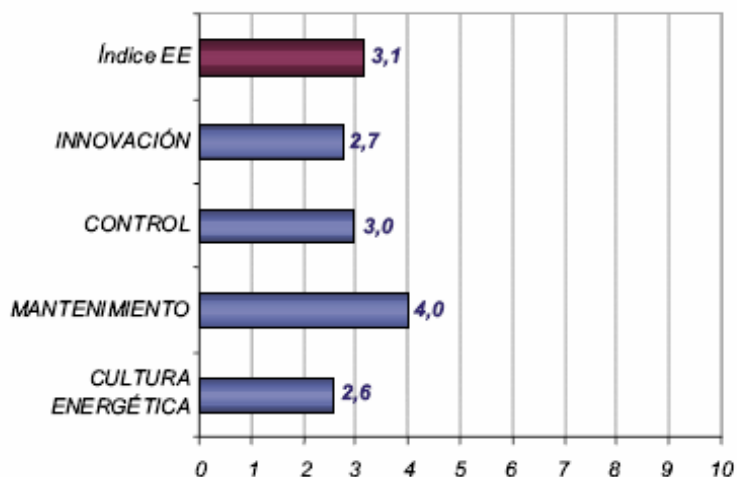


Figura 1: Componentes del índice de eficiencia energética

Como se puede observar el índice de Mantenimiento es el que más importancia hay que tener a la hora de evaluar este ahorro energético.

Este factor es clave para conseguir una máxima eficiencia, para ello, necesita que todos los equipos existentes dentro de ella, desde la más sencilla de las lámparas que iluminan el puesto de trabajo hasta la más complicada de los equipos robotizados

que puedan existir, funcionen de la forma más eficiente posible. Esto se logrará siempre que se realice el mantenimiento adecuado de dichos equipos, minimizando así averías, bajos rendimientos, etc.

3 Aplicaciones

Las aplicaciones que más consumo de energía tienen son la Iluminación y la maquinaria, aunque también podemos encontrar otros como las que se muestra en la tabla siguiente, aportando mejoras y estimando un ahorro.

Tabla 1: Ahorro de energía en diferentes equipos

SISTEMA EQUIPO	MEJORAS POSIBLES	¿CÓMO?	CONSECUENCIA	AHORRO ESTIMADO (%)
Iluminación exterior	Optimización del consumo	Lámparas compactas de bajo consumo Cambio de lámparas de vapor de sodio de alta presión	Reducción del consumo eléctrico. Reducción del coste en la factura eléctrica	40
Iluminación interior (fluorescentes)	Disminución del consumo y de la potencia de encendido	Cambio de las reactancias convencionales por balastos electrónicos de alta frecuencia	Disminución del consumo eléctrico, y de la potencia. Reducción del coste en la factura eléctrica	20
Iluminación interior (incandescencia)	Disminución del consumo y de la potencia de encendido	Cambio a lámparas de bajo consumo	Disminución del consumo eléctrico y de la potencia. Reducción del coste en la factura eléctrica	85
Agua:	Reducción consumo de agua	Instalación de limitador de caudal	Reducción del consumo eléctrico o gas. Reducción del coste en la factura eléctrica o gas	20
	Reducción del consumo de ACS, mediante desplazamiento del grifo monomando	Sustitución de los grifos convencionales por grifos monomando especiales.		15
Lavaplatos y lavavajillas industriales	Evitar gasto en calentar el agua.	Utilización de agua pre-calentada por la recuperación de las máquinas frigoríficas y calderas	Reducción del consumo eléctrico o gas. Reducción del coste en la factura eléctrica o gas.	25
Evaporadores en cámaras frigoríficas y de congelación	Automatizar el desescarche	Medición automática del hielo en las aletas de los evaporadores. Puesta en marcha de las resistencias.	Reducción del consumo eléctrico.	3
Máquinas de frío industrial	Reaprovechamiento del calor que se lanza a la atmósfera, por ACS, climatización, etc.	Funcionamiento mediante variador de frecuencia	Reducción del consumo eléctrico. Reducción del coste de la factura.	15
		Colocación de intercambiadores de calor	Reducción del consumo eléctrico. Reducción del coste en la factura eléctrica, gas, Gas-Oil	25
Iluminación: Zonas auxiliares	Pasillos, lavabos, sótanos etc Reducción del tiempo de uso	Incorporando temporizadores/detectores de presencia	Reducción del consumo eléctrico. Reducción del coste en la factura.	60
Lámparas dicróicas	Reducción del consumo eléctrico (reducción de la potencia)	Cambio por lámparas dicróicas IRC de menor potencia	Reducción del consumo eléctrico. Reducción del coste en la factura eléctrica	80

SISTEMA EQUIPO	MEJORAS POSIBLES	¿CÓMO?	CONSECUENCIA	AHORRO ESTIMADO (%)
Calderas (Gas/Gas- Oil)	Optimización de la combustión.	Mediante análisis de la composición de los humos de escape.	Ahorro en combustible. Reducción de la factura.	15
	Aprovechamiento calores residuales.		Utilización del calor para ACS/Calefacción.	25
Calderas de vapor	Optimización de la combustión.	Mediante análisis de la composición de los humos de escape.	Ahorro combustible.	15
	Recuperación de calor y automatización de purgas.	Recuperación de calor de humos según combustible.	Utilización de ACS/calefacción o frío por absorción.	10
	Reinyección de condensados.	Reinyección de condensados.	Ahorro de agua y combustible.	15
Climatización (bombas de calor)	Aumento del rendimiento de la máquina y recuperación de calor para ACS.	Mediante balance energético (energía entrante = saliente).	Reducción en el consumo eléctrico. Producción de ACS para consumo.	40
Motores eléctricos	Disminución de la potencia de arranque (Mediante curva de arranque controlado por rampa)	Funcionamiento mediante variador de frecuencia	Optimización de la potencia de contrato, reduciendo el coste de la factura.	15
Bombas circulación fluidos (general)	Optimización del consumo eléctrico, según la presión del agua.	Funcionamiento mediante variador de frecuencia	Reducción del consumo eléctrico. Reducción del coste en la factura eléctrica.	15
Bombas circulación agua piscinas	Optimización del consumo eléctrico, según la obturación (suciedad) de los filtros de arena	Funcionamiento mediante variador de frecuencia	Reducción del consumo eléctrico. Reducción del coste en la factura eléctrica.	15
Bombas agua climatización	Optimización del consumo eléctrico, según la diferencia de temperatura ida y retorno	Funcionamiento mediante variador de frecuencia	Reducción del consumo eléctrico. Reducción del coste en la factura eléctrica.	15
Motores general	Motores alto rendimiento	Motores especiales de alto rendimiento	Disminución del consumo eléctrico	20
Compresores de aire	Utilización del calor sobrante de la refrigeración de Iso compresores	Reutilización del aire caliente.	Reducción del consumo eléctrico /gas para la climatización. Reducción del coste en la factura eléctrica /Has	30

3.1 EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

La iluminación representa un consumo eléctrico importante dentro de la instalación, dependiendo su porcentaje del tamaño y del tipo de industria y del clima de la zona donde esté ubicado.

Este consumo puede oscilar en torno a un 25% y se puede reducir el consumo entre un 20 y 85 % dependiendo del empleo de los componentes más eficaces a utilizar o la integración de la luz natural.

Los edificios deben poseer una instalación de iluminación adecuada a las necesidades de los empleados y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural en determinadas salas.

El ahorro de energía, se puede hacer empleando niveles de luxes no superiores a los requeridos, a la hora del cálculo de la instalación.

También se puede optar por tomar otras medidas como:

- Emplear sistema de encendido y apagado manuales
- En la zona administrativa se dispondrán de amplias ventanas para poder aprovechar la luz del día
- En la zona de producción se dispondrán las ventanas a gran altura para que incida lo menos posible sobre la maquinaria, trabajadores y producto y evitar que se estropee.
- En el alumbrado de emergencia se instalarán luces de tipo LED para ahorrar en el consumo eléctrico

3.1.1 Productos de construcción

Las lámparas fluorescentes se utilizarán en la industria en los casos que se necesite una luz de buena calidad, siendo una luminaria de bajo consumo y ofreciendo luz blanca.

En la línea de horneado se utilizarán lámparas de descarga de alta presión.

Sin embargo en la zona de oficinas se combinará fluorescentes y lámparas halógenas de bajo consumo y alta durabilidad.

Se cuenta con un amplio abanico de ventanas utilizando lo máximo posible la luz natural en las horas de luz del día.

Es conveniente, también pintar la superficie de las paredes de colores claros, de forma que se maximice la efectividad de la luz suministrada, reflejando hasta un 80% de la luz.

3.2 EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA MAQUINARIA

Al igual que en la iluminación debe haber revisiones de la maquinaria, pues las malas condiciones, el mal estado o la antigüedad de alguna de ellas, puede conllevar a un gasto energético mayor que si no se produjesen estas condiciones.

Se estima una vida útil de la maquinaria de 10 años, tras la cual se renovará la totalidad de la maquinaria, sin embargo las revisiones deben ser periódicas para mantener en perfecto estado todos los equipos.

4 Agua caliente sanitaria

Aunque las necesidades de agua caliente no representan una parte importante del consumo, también se puede actuar sobre él.

4.1 CONDICIONES GENERALES DE LA INSTALACIÓN

La producción de ACS se realiza generalmente mediante calderas de agua caliente; para el buen rendimiento de éstas se requiere de un buen dimensionamiento de las calderas, adecuando la potencia a la demanda y evitando sobredimensionamientos innecesarios. Además de sus respectivas revisiones periódicas.

También es conveniente que la temperatura de almacenamiento no sea muy alta para minimizar pérdidas, sin que en ningún caso sea inferior a 60°C. Y que se instale cualquier elemento que contribuya al ahorro ya sean válvulas o contadores de consumo.

4.2 CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

En edificaciones con precisión de demanda de ACS, de climatización, o demás en los que se establezca el CTE, una parte de dichas necesidades será cubierta por las energías térmicas derivadas mediante la incorporación en los mismos de sistemas de captación almacenamiento y empleo de energía solar a baja temperatura. Esta energía empleada se encuentra adecuada a la radiación solar global y a la demanda del edificio. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán que considerarse como mínimos, sin perjuicio de valores que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que favorezcan la sostenibilidad, de acuerdo con las características propias del lugar y del ámbito territorial.

Para la aplicación de esta sección se obtendrá una contribución solar mínima, en función de la demanda de l / día de agua caliente a 60°C. Según el DB – HE en la tabla 3.1 en el punto 4, para fábricas se estima que el consumo de agua caliente sanitaria por persona es de 15 l.

En esta fábrica trabajan 12 personas por lo que el consumo será de 180 l.

5 Aportación mínima de energía eléctrica

En determinadas edificaciones se debe incorporar un sistema de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica, mediante procedimientos fotovoltaicos para el uso propio o suministro de la red.

Según la tabla 1.1. de la sección 5 del HE, en las superficies destinadas a naves de extensión inferior a 10.000 m². (En nuestro caso la superficie ocupada es de 750 m²), no es preciso realizar una instalación con dichos paneles fotovoltaicos para la contribución mínima de energía eléctrica.

6 Otras instalaciones

La calefacción y el aire acondicionado también se pueden optimizar, mediante el control de dichas instalaciones controlando la temperatura según sus necesidades.

Pero ello también dependerá de las características constructivas de la industria, como es la ubicación y orientación del edificio, así como los cerramientos utilizados en las fachadas y en la cubierta, tipo de acristalamiento etc.

El *free-cooling* es un sistema de aprovechamiento gratuito, aprovechando el aire exterior para refrigerar la industria cuando las condiciones lo permitan.

El calor del condensador que se extraen de los equipos frigoríficos también puede ser utilizado para la producción de agua caliente mediante intercambiadores de calor, contribuyendo así a un ahorro en la producción de agua caliente y por otro, de un menor consumo eléctrico del condensador.

7 Medidas generales para economizar el agua y la energía en la industria

7.1 EN SALAS DE CALDERAS Y DISTRIBUCIÓN

Las calderas y los quemadores deben ser limpiados y revisados periódicamente por un técnico cualificado.

- Inspeccionar la caldera periódicamente, inspeccionando los siguientes puntos:
 - ✓ La luces de alarma
 - ✓ Signos de fugas en las tuberías, válvulas, acoples y caldera
 - ✓ Daños y marcas de quemado en la caldera
 - ✓ Ruidos anormales en las bombas o quemadores
 - ✓ Bloqueos de los conductos de aire

- Inspeccionar el tanque de expansión y alimentación periódicamente. Si se oye la entrada de agua a través de la válvula de llenado, entonces el sistema tiene fugas.
- Si se sospecha que hay fugas, llamar inmediatamente a un especialista para que lo arregle.
- La revisión debe incluir una comprobación de la eficiencia de combustión y el ajuste de la proporción aire/ combustible del quemador para obtener la eficiencia óptima.
- Indicar al técnico que maximice la eficiencia de la caldera y que le presente una hoja de ensayos con los resultados.
- Aislar las tuberías de distribución que no contribuyan a calentar las zonas de trabajo.

7.2 EN PUNTOS DE CONSUMO

- Instalar equipos termostáticos siempre que sea posible, pues aumentan el confort y ajustan el consumo energético a la demanda real.
- Instalar o implementar las medidas correctoras de consumo.

7.3 EN EL CENTRO DE TRABAJO

- Promover una mayor participación en la conservación del medio ambiente, entre empleados realizando campañas de educación en su trabajo cotidiano
- Diseñar y colocar pegatinas de sensibilización y uso correcto de equipos economizadores.
- Formar, instruir y redactar órdenes de trabajo claras y específicas, para que los empleados tengan presente cómo actuar antes las distintas situaciones que puedan encontrarse.
- Solicitar la colaboración de usuarios, con notas de sugerencia y mejoras, y avisos para resolver los problemas y/o averías que puedan surgir.

8 Conclusiones

El beneficio empresarial es el objetivo de toda actividad económica; el recorte de los costes es básico para aumentar la competitividad y el éxito de la empresa.

Para ello es muy importante pensar cuáles son las variables y actuar sobre ellas para minimizar el consumo energético, ayudando a la gestión e incrementando la rentabilidad de ésta, y a la vez conseguir una mejora en los efectos medioambientales producidos por nuestra actividad.

La realización de un estudio de eficiencia energética no solo supone una visión de reducción de costes para la empresa, si no su colaboración para mejorar el mundo en el que vivimos y contribuir a una educación y concienciación de la población en el consumo responsable de energía, en el que una mayor parte de la responsabilidad recae en las empresas.

MEMORIA

Anejo 10: Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición

INDICE ANEJO 10. ESTUDIO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

1 Introducción	1
2 Agentes que intervienen en el proceso de gestión de residuos	2
2.1 Productor	2
2.2 Poseedor	2
2.3 Gestor	2
2.4 Legislación aplicable	3
3 Caracterización de los residuos de la construcción y demolición	4
3.1 Origen	4
3.2 Composición	4
4 Residuos	5
5 Medidas de prevención y reducción de residuos	7
6 Operaciones de reutilización y eliminación de residuos	8
7 Conclusión	11

1 Introducción

El presente anejo se basa en desarrollar aquellos aspectos relacionados con la gestión de residuos de construcción y demolición.

Este estudio de gestión de residuos de construcción y demolición se realiza en respuesta a la entrada en vigor del Real Decreto 105/2008, de 1 de Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD) y debe incluirse en los Proyectos Técnicos de Obra y/o demolición que se adjuntan en la solicitud de Licencia Urbanística.

Se consideran residuos de construcción y demolición aquellos que se generan en el entorno urbano y no se encuentran dentro de los comúnmente conocidos como Residuos Sólidos Urbanos (residuos domiciliarios y comerciales, fundamentalmente), ya que su composición es cuantitativa y cualitativamente distinta. Se trata de residuos, básicamente inertes, constituidos por: tierras y áridos mezclados, piedras, restos de hormigón, restos de pavimentos asfálticos, materiales refractarios, ladrillos, cristal, plásticos, yesos, ferrallas, maderas y, en general, todos los desechos que se producen por el movimiento de tierras y construcción de edificaciones nuevas y obras de infraestructura, así como los generados por la demolición o reparación de edificaciones antiguas.

Además si los residuos de la construcción se reducen el balance medioambiental global es mejorará de forma creciente.

De una manera general, las alternativas de acción para la mejora de la gestión ambiental de los residuos, priorizada, de forma que ordene de modo decreciente el interés de las acciones posibles resulta:

Minimizar en lo posible el uso de materias primas.

- Reducir los residuos generados.
- Reutilizar los materiales excedentes o extraídos.
- Reciclar los residuos producidos.
- Recuperar energía de los residuos.
- Minimizar la cantidad de residuos enviada al vertedero.

Todos los agentes que intervienen en el proceso deben desarrollar su actividad con estos objetivos y en este orden, concentrando su atención en reducir las materias primas necesarias y los residuos originados.

Se deberá conocer la cantidad de residuos que se producirán, sus posibilidades de valorización y el modo de realizar una gestión eficiente, con el fin de planificar las obras de construcción y de demolición.

Los tipos de residuos a estudiar serán las tierras y los materiales pétreos, los escombros y los residuos.

También se estudiará la reutilización, valoración y eliminación de estos residuos de construcción.

2 Agentes que intervienen en el proceso de gestión de residuos

Los agentes que intervienen son el productor (Promotor), el poseedor (Constructor) y el gestor, cada uno con sus propias obligaciones.

2.1 PRODUCTOR

El promotor es el productor de residuos de construcción y demolición, la cual es la persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en la obra. Éste está obligado a poseer la documentación que acredite que los residuos que se generen en la construcción son gestionados de forma correcta.

El productor de los residuos deberá estar inscrito en el Registro de Productores de Residuos de la comunidad autónoma correspondiente.

2.2 POSEEDOR

El contratista principal es el poseedor de los residuos de construcción y demolición, por ser la persona física o jurídica que tiene en su poder los residuos de construcción y demolición.

El poseedor que ejecute la obra, estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan de gestión de residuos de construcción y demolición que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación de dichos residuos. Este plan una vez aprobado por la Dirección Facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos de la obra.

El plan de gestión de residuos tendrá como mínimo:

- La previsión de la cantidad de residuos que genere la obra, señalando cuales son los residuos peligroso y cuáles no.
- Los objetivos específicos de prevención, reutilización y reciclado, así como su eliminación.
- Las medidas preventivas y económicas
- Los lugares de reciclado o eliminación de los residuos
- La estimación de todos los costes de las operaciones a llevar a cabo

2.3 GESTOR

El gestor es la persona de entidad pública o privada, que realiza cualquiera de las operaciones que formen la gestión de los residuos, ya sea la recogida, transporte, valorización u eliminación; así como la vigilancia de estas operaciones.

Además el gestor deberá de cumplir las siguientes obligaciones, según la legislación correspondiente:

- Llevar un registro, en el que como mínimo se registre la cantidad de residuos gestionados, expresadas en toneladas o metros cúbicos, el tipo de residuos, el método de gestión aplicado.
- Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, la información contenida en el registro mencionado anteriormente.
- Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, los certificados acreditados de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor, y en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia.
- En el supuesto de que se carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá de suponer de un procedimiento de admisión de residuos que asegure que se detectarán y se separarán y almacenarán adecuadamente

Además el gestor de residuos deberá de estar inscrito en el Registro General de Gestores Autorizados de Residuos de la Comunidad Autónoma correspondiente.

2.4 LEGISLACIÓN APLICABLE

- Ley 10/1998, de 21 de Abril, de Residuos.
- Real Decreto 108/1991, de 1 de Febrero, sobre la prevención de y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.
- Real Decreto 105/2008 de 1 de Febrero que regula la producción y gestión de construcción y demolición.
- Orden MAM/2002, de 8 de Febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Directiva 2008/08CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de Noviembre de 2008 sobre los residuos.
- Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición (PNRCD) 2001-2008, aprobado por acuerdo de Consejo de Ministros, de 1 de junio de 2001.
- Ley 34/2007, de 15 de Noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.

3 Caracterización de los residuos de la construcción y demolición

3.1 ORIGEN

El origen de los residuos de construcción y demolición tal y como su nombre indica, provienen de la construcción y demolición de edificios e infraestructuras; rehabilitación y restauración de edificios y estructuras existentes; construcción de nuevos edificios y estructuras; así como de la producción de materiales de construcción, por ejemplo una máquina de hacer hormigón, componentes del hormigón, artículos de madera, etc.

El sector de la construcción y edificación puede dividirse en:

1.- Sector de la edificación - vivienda y edificios utilitarios - el cual incluye:

- El sector de la vivienda que se dedica a la construcción, mantenimiento y renovación de viviendas;
- El sector de edificación utilitaria que construye mantiene y renueva oficinas, edificios industriales y similares.

2.- Sector de infraestructuras que incluye:

- Construcción de carreteras;
- Otras infraestructuras especiales (puentes, túneles, canales etc).

3.2 COMPOSICIÓN

La composición de los RCD, varía en función del tipo de infraestructuras de que se trate y refleja en sus componentes mayoritarios, el tipo y distribución porcentual de las materias primas que utiliza el sector.

Los materiales minoritarios dependen en cambio, de un número de factores mucho más amplio como pueden ser el clima del lugar, el poder adquisitivo de la población, los usos dados al edificio etc.

En la Tabla siguiente se indica una posible distribución del porcentaje en volumen de las distintas materias primas utilizadas en la construcción.

Tabla 1: Materias primas utilizadas

MATERIA	% EN VOLUMEN
Arena	60
Yeso natural	1
Metales	4
Grava	14
Caliza (Producción de cemento)	6
Arcilla	6
Piedra natural	4
Madera	2
Petróleo (plásticos)	3
Total	100

Fuente: Informe Symonds

Los residuos que llegan al vertedero contienen un 75 % de escombros desglosados en los siguientes materiales:

Tabla 2: Residuos en vertedero

MATERIAL	% EN VOLUMEN
Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	54
Hormigón	12
Piedra	5
Arena, grava y otros áridos	4
Madera	4
Vidrio	0.5
Plásticos	1.5
Metales	2.5
Asfalto	5
Yeso	0.2
Papel	0.3
Basura	7
Otros	4

4 Residuos

El primer paso para mejorar esta situación consiste en reducir la producción de residuos. De esta manera se conseguirán además otras mejoras medioambientales: disminuyendo el volumen transportado al vertedero o a la central recicladora.

Por otra parte, si los residuos se reutilizan, reduciremos así mismo la cantidad de materias primas necesarias, y por lo tanto no malgastaremos inútilmente recursos naturales y energía, e incluso podremos conseguir mejoras económicas.

Los residuos según su origen les podemos clasificar en:

- Residuos de demolición: Son los originados en las operaciones de demolición y derribo de edificios e instalaciones
- Residuos de construcción: Proviene del proceso de ejecución de los trabajos de construcción propiamente dichos.
- Residuos de excavación: Son el resultado de los trabajos de excavación previos a la construcción.

A su vez, los RCDs también pueden clasificarse, en función de sus características de peligrosidad, en:

- Residuos inertes: Aquellos residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.
- Residuos especiales: Son aquellos potencialmente peligrosos para la salud y el medio ambiente.
- Residuos banales: Aquellos que presentan una naturaleza similar a los residuos domésticos.

Por otra parte las tierras y los materiales pétreos así como los escombros son residuos que generan una ejecución de obra, debido a procesos como son el derribo de un edificio, las excavaciones del terreno debido al acondicionamiento de la misma, etc., incluso la realización de mezclas de morteros u otros materiales en los que se tienen en cuenta, por ello este tipo de residuo debe de ser reutilizada o en su caso eliminado con un contenedor propio para los mismos.

A continuación el volumen de los residuos generados son los siguientes, donde más adelante se verá que se puede hacer con estos para su reutilización o su eliminación:

Tabla 3: Resumen de residuos generados

Código LER	Residuos generados	Peso (kg)	Volumen (l)
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	2303,25	1543,939
20 02 01	Residuos biodegradables	17,125	11,417
20 03 03	Residuos de la limpieza viaria.	17,125	11,417
17 04 05	Hierro y acero	10,167	4,851
17 01 01	Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	56,146	37,431
17 02 01	Madera	5,044	1,306
17 01 02	Ladrillos.	11,804	12,744
17 02 03	Plástico	2,505	2,841
15 01 01	Envases de papel y cartón	11,912	15,549
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	0,742	0,494
01 04 09	Residuos de arena y arcillas.	9,243	5,777
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	0,672	0,987
08 01 11	Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas	0,057	0,063
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03	0,4	0,3
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos.	2,459	1,967
15 01 04	Envases metálicos	0,015	0,025

5 Medidas de prevención y reducción de residuos

Las operaciones para llevar a cabo la construcción de la industria se harán de tal manera que genere el menor volumen de residuos. Para ello el constructor se hará responsable de dicha planificación, ya sea la recogida de los materiales, su distribución y su puesta en marcha en la obra.

La minimización cuantitativa se realiza mediante dos grupos de acciones paralelas. Por una parte, aquellas que tienen por objetivo una disminución de los productos de rechazo de la obra, y por otro lado, las que pretenden que parte de estos materiales pasen de ser un residuo a un subproducto, es decir, que se reutilicen o reciclen en la obra o en otra actividad externa.

Se adoptarán las siguientes medidas:

- Las excavaciones que se realicen se ajustarán a las específicas del proyecto, sin tener que proceder a una mayor excavación innecesaria
- Todos los materiales se ajustarán lo máximo posible al proyecto y si se adquiere un volumen de material mayor, se acordará con el proveedor su devolución, con el objetivo de disminuir el volumen a reciclar.
- Se solicitará a los proveedores de los materiales que el suministro se realice con la menor cantidad de embalaje posible y siempre en el momento en el que sean necesarios durante la ejecución de la obra, para así evitar que se estropeen y se conviertan en residuos
- Será preferible llevar los residuos a un mismo vertedero de tal forma que se minimice el impacto ambiental.
- Se fomentará al personal, tanto obreros como los que forman parte de la gestión de los residuos, la colaboración para la minimización de estos residuos.
- Disponer de los contenedores adecuados para cada residuo, almacenándolos selectivamente según su origen.
- Controlar el movimiento de los residuos de forma que no queden restos descontrolados. La generación de los residuos se produce de forma dispersa, por lo que han de ser transportados hasta su lugar de almacenaje. Ese recorrido ha de ser planificado para que se produzcan las menores pérdidas posibles.
- Siempre que sea posible, los materiales y productos que llegan a la obra deben ser desembalados lo más próximo a la zona de acopio de residuos clasificados. De esta forma el residuo se originará en el mismo lugar donde se almacenará selectivamente.

Las operaciones de gestión y las medidas de separación en obra, son medidas de prevención, ya que entre sus objetivos también se encuentra la reconversión de los residuos a subproductos, así como la disminución de la peligrosidad de sus materiales que serán exportados de la obra para ser gestionado.

6 Operaciones de reutilización y eliminación de residuos

A continuación, veremos una serie de residuos que están presentes en nuestra industria y por lo tanto que hay que gestionar para su reutilización y eliminación, y otros los cuales no están presentes pero que también hay que administrarlos de forma adecuada.

Residuos de aluminio

Se encuentra en su mayor parte en productos de cerrajería y carpintería metálica.

Tiene una capacidad de reciclado elevada, debiéndose efectuar previamente su separación de los productos férricos. Además existe una gran demanda de este producto gracias a la importancia de su industria de transformación y la amplia gama de productos en los que se utiliza. Sin embargo, debe primar su reutilización en la misma obra o en otras.

Residuos de cobre

Se genera fundamentalmente en la ejecución de cubiertas de cobre e instalaciones (tuberías de fontanería y cableado eléctrico). Tiene grandes posibilidades de reciclado por su gran durabilidad, su demanda y su bajo coste frente al cobre de origen natural. Si se efectúa su recogida selectiva y se puede considerar puro, su fundición y tratamiento son fáciles.

Residuos de latón o bronce

Suelen ser latas con que se suministran las pinturas o como elementos de carpintería y cerrajería (pomos, herrajes).

Residuos de acero

Se originan fundamentalmente en la colocación de armaduras metálicas en estructuras, y como residuos de envases de latas en los que se suministran pinturas, disolventes, etcétera.

En el caso de los residuos provenientes de las estructuras de hormigón armado, son de fácil separación mediante métodos electromagnéticos o correcto almacenamiento en un contenedor durante la obra, teniendo gran posibilidad de reutilización en la misma. En el caso de las latas en los que queda inevitablemente restos de pinturas, es conveniente primero agotar el resto de pintura en la obra y también, no mezcladas con otros residuos por su carácter de peligrosidad, recogiénolas en un contenedor específico

Residuos de hierro

Debido a su durabilidad, se pueden reutilizar en la misma obra o en otras, e igualmente, se pueden valorizar en plantas de reciclado.

Residuos de plomo

Principalmente se encuentra en tuberías y cubiertas.

Tiene buena aceptación en las empresas de recuperación para su reciclaje y recuperación. Sin embargo no se debe depositar su almacenado en vertederos por sus lixiviados contaminantes

Residuos de asfalto sin alquitrán

En construcción se originan fundamentalmente en la colocación de sistemas de impermeabilización de cubiertas y muros de sótanos. Se pueden reciclar como asfalto o como masa de relleno en la propia obra o fuera de ella, en una central, mediante procesos en frío o en caliente. Se ha de efectuar una recogida selectiva eficiente que no deteriore el material. Para ello, es necesario efectuar un pretratamiento de separación de otros materiales adheridos en la zona de contacto, fundamentalmente restos de aislamientos térmicos (fibra de vidrio, poliestirenos...) o capas separadores (geotextiles, morteros...). Posteriormente se ha de efectuar un triturado para conseguir un tamaño uniforme para su utilización en otras mezclas.

Residuos de áridos y piedras naturales

Se originan fundamentalmente en la fabricación de hormigones en obra. Para reducir su consumo se aconseja utilizar hormigón triturado o mezclas bituminosas de firmes recicladas. Se dispondrán en contenedores junto con otros residuos inertes similares, como las tierras, para transportarlas y depositarlas en vertederos de obras.

Residuos de piedras, mármoles y pizarras

Las pizarras se encuentran en cubiertas, aplacados y pavimentos.

Se deben reutilizar si tienen calidad suficiente o en el proceso de fabricación de piedras artificiales. Las piedras y mármoles fundamentalmente se encuentran en pavimentos aplacados. Estos pueden incorporarse a la fabricación de gravas o piedras artificiales. En cualquier caso, como material inerte puede emplearse en rellenos.

Residuos de cerámica

Forma parte como componente principal de productos muy utilizados en las paredes de fachada y particiones interiores, fundamentalmente ladrillos, baldosas, y tejas. Por tanto suponen una fracción de los RCD considerable.

Es muy usual el recorte de estas piezas o el hacer rozas para facilitar el paso de las instalaciones, por lo que se aconseja acondicionar un espacio para su almacenaje con el fin de ser reutilizados en la misma obra o en otras. Si no es viable su reciclado se pueden almacenar como escombros o restos de obra junto a otros RCD inertes (áridos, tierras,...) pudiéndose depositar en vertederos controlados de tierras y escombros. Si son de gres, este también puede ser reciclado, aunque el proceso es más complicado dada su diversidad y su pequeña cantidad.

Así, en última instancia, se puede utilizar como material de relleno o de almacenamiento en vertederos de escombros controlados.

Residuos de hormigón

Es el material predominante en las cimentaciones y estructuras. Se puede reciclar como árido para hormigón nuevo, pero para ello, necesita estar limpio de residuos de albañilería así como de maderas, metales y plásticos. También se puede emplear en la modificación del paisaje en el que se forman zonas ajardinadas o en obras civiles disponiéndose como sub-bases de carreteras o relleno de terraplenes.

En función del tipo de obra y el uso posterior del residuo, el tratamiento de trituración será diferente. También se podría reciclar en elementos de hormigón prefabricados, como vigas, pilares, viguetas, paneles, tuberías o piezas de mobiliario urbano. En última instancia se podrían depositar en cubas junto a otros escombros inertes y llevarlos a un vertedero de tierras y escombros.

Residuos de yeso/escayola

Se suelen generar en la fase de revestimientos: guarnecidos y enlucidos. Debe revestir con yeso elementos de hormigón (pilares, muros, viguetas...) ya que su contenido en sulfato inutiliza a éstos como componentes de un nuevo hormigón. Se deben almacenar en vertederos de escombros.

Residuos de amianto

A pesar de estar prohibido su uso en el sector de la construcción, aún se encuentra formando parte de aislamientos térmicos, en tuberías de calefacción o en cubiertas. Su manipulación debe estar regulada por un plan de trabajo aprobado por la autoridad laboral competente debido a que es un producto cancerígeno.

Se debe depositar en sacos con doble capa de polipropileno para su evacuación a un gestor autorizado y posterior traslado a vertedero de residuos especiales.

Residuos de madera

Principalmente proceden de actividades de encofrado, embalaje y transporte de materiales (palés) o restos de carpinterías deterioradas.

En el caso de que lleven algún tratamiento químico han de gestionarse como un residuo especial. Se han de eliminar los elementos metálicos (puntillas principalmente). Tiene diferentes posibilidades de valorización, desde la reutilización, hasta el aprovechamiento energético por combustión controlada.

Residuos de P.V.C.

Se originan en la instalación de tuberías, láminas de impermeabilización de cubiertas y carpinterías.

En general, se ha de almacenar en contenedores especiales para su traslado a gestores autorizados. Su reciclado es dificultoso, y normalmente se destina a la fabricación de revestimientos de suelos de industrias y garajes y para proteger el cableado eléctrico. Si no se pudiera gestionar así, se debe depositar en vertederos especiales.

Residuos de policarbonato, polietileno, poliestireno, poliuretano...

Se suelen generar en forma de residuos de envases en la construcción de obras de nueva planta.

Como se suelen generar en el lugar de acopio y suministro de productos, el propio proveedor del material puede recogerlos y reutilizarlos. Sin embargo, los plásticos de construcción no son reciclados por estar muy degradados y contaminados. Por ello sería conveniente disponer en obra una cuba específica para poder retirar estos y hacer más viable su valorización

Residuos de vidrio

En obra de nueva planta apenas se genera, si acaso rotura de lunas o moldeados por una manipulación incorrecta. En cualquier caso podría segregarse en un contenedor de vidrio, donde los residuos y restos pueden ser reciclados por fusión simple.

Residuos de caucho

En el sector de la construcción no se suele generar este residuo, salvo en algunos productos sellantes, como material de impermeabilización.

Se pueden recuperar en plantas de reciclaje, como aislantes del calor y del ruido, etc.

Fundamentalmente se suelen recuperar en el proceso de fabricación de firmes de carreteras.

Residuos de fibras minerales

Son principalmente la fibra de vidrio que se utiliza en accesorios y tuberías de saneamientos, calderería y como aislante. Las fibras son irritantes para la piel, ojos y mucosas por lo que deben tomarse precauciones al colocarlas y manipularlas.

Se puede efectuar su recogida y almacenamiento selectivos para trasladarlos posteriormente a un gestor de residuos autorizado.

Zinc

Es un metal considerado como peligroso, por lo que se debe efectuar su almacenamiento selectivo y gestión por parte de un gestor autorizado.

7 Conclusión

El sector de la construcción genera grandes cantidades de RCD, los cuáles, debido a la falta de planificación para una adecuada gestión final de los mismos, se han ido depositando en vertederos, en muchas ocasiones, de forma incontrolada.

Al realizar estos depósitos de RCD, no sólo se está perdiendo o desaprovechando energía y material potencialmente reutilizable, reciclable o valorizable, sino que además, se afecta de manera muy negativa al entorno.

Por eso, es importante su gestión e introduciendo medidas legales y económicas tendentes a la reutilización, reciclaje y correcta eliminación de RCD peligrosos, se podrá controlar mejor

MEMORIA

Anejo 11: Plan de Control de calidad de ejecución de obra

Alumno: David Labrado Ortega

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

Titulación de: Grado en Ingeniería de Industrias Agrarias y Alimentarias

ÍNDICE ANEJO 11. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE EJECUCIÓN DE OBRA

1 Introducción	1
2 Condiciones del proyecto	3
2.1 Generalidades	3
2.2 Control del proyecto	4
3 Condiciones en la ejecución de la obra	4
3.1 Generalidades	4
3.2 Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas	4
3.2.1 Control de la documentación de los suministros	5
3.2.2 Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica	5
3.2.3 Control de recepción mediante ensayos	5
3.3 Control de ejecución de la obra	6
3.4 Control de la obra terminada	6
4 Documentación obligatoria de la obra	6
4.1 Documentación obligatoria del seguimiento de la obra	6
4.2 Documentación del control de la obra	7
4.3 Certificado final de obra	7
5 Control de calidad en acero	8
5.1 Condiciones de aceptación o rechazo de los aceros.	8
6 Control de la calidad del hormigón	9
6.1 Controles de calidad del hormigón	9
6.1.1 Control de consistencia del hormigón	9
6.1.2 Control de resistencia del hormigón	9
6.1.3 Control de las especificaciones de durabilidad del hormigón	10
6.2 Listado mínimo de pruebas a realizar	10
7 Plan de aseguramiento de la calidad	11
7.1 Descripción de la obra	11
7.1.1 Capítulos de la obra	11
7.2 Recepción definitiva de las obras	12
7.3 Estructura y responsabilidad	12
7.3.1 Organigrama	12
7.3.2 Descripción de las funciones	13

1 Introducción

El Código Técnico de la Edificación (CTE) establece las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad; además, determina que dichas exigencias básicas deben cumplirse en el proyecto, la construcción, el mantenimiento y la conservación de los edificios y sus instalaciones.

La comprobación del cumplimiento de estas exigencias básicas se determina mediante una serie de controles: el control de recepción en obra de los productos, el control de ejecución de la obra y el control de la obra terminada.

Este plan de control de calidad sirve de ayuda al Director de Ejecución de la Obra.

Para dicho control se deberá:

- El Director de la Ejecución de la Obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme a lo establecido en el proyecto, sus anejos y sus modificaciones.
- El Constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al Director de Obra y al Director de la Ejecución de la Obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.
- La documentación de calidad preparada por el Constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el Director de la Ejecución de la Obra, como parte del control de calidad de la obra.
- Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el Director de la Ejecución de la Obra, en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente.

Tras la entrada del Real Decreto 1630/1992, por el que se traspone al ordenamiento legal de la directiva de productos constructivos 89/106/CEE) el proceso habitual de control de la ejecución se ve afectado, ya que esta nueva normativa tiene nuevas normas indicativas de obligado cumplimiento con el marcado de la CEE.

El mercado CEE en un producto de construcción es indicativo de:

- Que el producto cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales presentes en las Normas Armonizadas y en las Guías DITE (Documento de Idoneidad técnica europeo).
- Que se ha cumplido, la evaluación del producto de acuerdo con la conformidad establecida por la correspondiente Decisión de la Comisión Europea. Los sistemas de evaluación se clasifican en diversos grados (1+, 1, 2+, 2, 3 y 4) en

los cuales se especifican de manera determinada que controles se deben realizar al producto.

El representante autorizado de la empresa suministradora de materiales, será responsable de su fijación y administración competente en materia de industria, de forma que se cumpla de manera adecuada el mercado CEE.

La verificación del mercado CEE en un material de construcción se puede resumir de la siguiente manera:

- Primeramente hay que comprobar si el producto presenta el mercado CEE en función de que se haya publicado en el BOE o en la Guía DITE, que la fecha en la que debe ser aplicado haya entrado en vigor y que el periodo de coexistencia con la norma nacional haya expirado. Además debe existir el mercado CEE y la existencia de la documentación adicional que proceda.

Además del mercado CEE, el producto debe contener una documentación adicional en la lengua oficial del estado. Cuando al producto sean aplicables otras directivas, la información que acompaña al mercado CEE debe registrar todo lo que le ha sido aplicado.

Dicha documentación depende del sistema de evaluación de la conformidad asignada y puede consistir en uno o varios de los siguientes escritos:

- Declaración CEE de conformidad: Documento expedido por el fabricante necesario para todos los productos.
- Informe de ensayo inicial tipo: Documento expedido por el laboratorio notificado, sólo necesario en la evaluación 3.
- Certificado CEE de conformidad: Expedido por el organismo de certificación para productos de evaluación 1 o 1+.

A pesar de que se prevé que la norma nacional correspondiente sea retirada una vez que hay tener en cuenta que terminado el periodo de coexistencia, se debe tener en cuenta que el mercado CEE no exime de ninguna comprobación de aquellas especificaciones técnicas que se encuentran en la normativa nacional vigente, una vez se haya anulado.

Para comprobar el estado en que se encuentran los materiales, es necesario realizar verificaciones en forma de ensayos y pruebas, de acuerdo con el proyecto y ordenado por la dirección facultativa.

2 Condiciones del proyecto

2.1 GENERALIDADES

El proyecto definirá las obras de ejecución de tal manera que se pueda valorar e interpretar alguna equivocación durante el proceso.

Definirá de igual modo las características de las obras proyectadas de modo que se pueda comprobar que cumple con las exigencias del CTE; incluyendo la siguiente información:

- Características de los productos, equipos y sistemas del edificio, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción a realizar
- Las características técnicas de cada unidad de obra, junto con sus condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar. Se precisarán las medidas a adoptar durante la ejecución de las obras y en el uso y mantenimiento del edificio, para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.
- Las verificaciones y las pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio;
- Las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio terminado, de conformidad con lo previsto en el CTE y demás normativa que sea de aplicación.

A efectos de su tramitación administrativa, todo proyecto de edificación podrá desarrollarse en dos etapas: la fase de proyecto básico y la fase de proyecto de ejecución. Cada una de estas fases del proyecto debe cumplir las siguientes condiciones:

- El proyecto básico definirá las características generales de la obra y sus prestaciones mediante la adopción y justificación de soluciones concretas.
- Su contenido será suficiente para solicitar la licencia municipal de obras, las concesiones u otras autorizaciones administrativas, pero insuficiente para iniciar la construcción del edificio.

El proyecto de ejecución desarrollará el proyecto básico y definirá la obra en su totalidad sin que en él puedan rebajarse las prestaciones declaradas en el básico, ni alterarse los usos y condiciones bajo las que, en su caso, se otorgaron la licencia municipal de obras, las concesiones u otras autorizaciones administrativas, salvo en aspectos legalizables. El proyecto de ejecución incluirá los proyectos parciales u otros documentos técnicos que, en su caso, deban desarrollarlo o completarlo, los cuales se integrarán en el proyecto como documentos diferenciados bajo la coordinación del proyectista.

2.2 CONTROL DEL PROYECTO

El control del proyecto tiene por objeto verificar el cumplimiento del CTE y demás normativa aplicable y comprobar su grado de definición, la calidad del mismo y todos los aspectos que puedan tener incidencia en la calidad final del edificio proyectado.

3 Condiciones en la ejecución de la obra

3.1 GENERALIDADES

Las obras de construcción del edificio se llevarán a cabo con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva, y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra

Durante la construcción de la obra se elaborará la documentación reglamentariamente exigible. En ella se incluirá, la documentación del control de calidad realizado a lo largo de la obra.

Cuando en el desarrollo de las obras intervengan diversos técnicos para dirigir las obras de proyectos parciales, lo harán bajo la coordinación del director de obra.

Durante la construcción de las obras el director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los controles siguientes:

- Control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a las obras.
- Control de ejecución de la obra.
- Control de la obra terminada

3.2 CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA DE PRODUCTOS, EQUIPOS Y SISTEMAS

El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto.

Este control comprenderá:

- El control de la documentación de los suministros.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad
- El control mediante ensayos.

3.2.1 Control de la documentación de los suministros

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento. Esta documentación comprenderá, los siguientes documentos:

- Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- El certificado de garantía del fabricante.
- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción.

3.2.2 Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica

El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

1. Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto.
2. Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

3.2.3 Control de recepción mediante ensayos

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

3.3 CONTROL DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

- Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones.
- Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.
- En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores.

3.4 CONTROL DE LA OBRA TERMINADA

En la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.

4 Documentación obligatoria de la obra

4.1 DOCUMENTACIÓN OBLIGATORIA DEL SEGUIMIENTO DE LA OBRA

Las obras de edificación dispondrán de una documentación de seguimiento que se compondrá, al menos, de:

- El Libro de Órdenes y Asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971, de 11 de marzo.
- El Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.
- El proyecto, sus anejos y modificaciones debidamente autorizados por el director de obra.
- La licencia de obras, la apertura del centro de trabajo y, en su caso, otras autorizaciones administrativas;
- El certificado final de la obra de acuerdo con el Decreto 462/1971, de 11 de marzo, del Ministerio de la Vivienda.

En el Libro de Órdenes y Asistencias el director de obra y el director de la ejecución de la obra consignarán las instrucciones propias de sus respectivas funciones y obligaciones.

El Libro de Incidencias se desarrollará conforme a la legislación específica de seguridad y salud.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento será depositada por el director de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que aseguren su conservación y se comprometan a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

4.2 DOCUMENTACIÓN DEL CONTROL DE LA OBRA

El control de calidad de las obras realizado incluirá el control de recepción de productos, los controles de la ejecución y de la obra terminada. Para ello:

- El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado.
- El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda; y
- La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente.

4.3 CERTIFICADO FINAL DE OBRA

En el certificado final de obra, el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de la buena construcción.

El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de licencia y la documentación técnica que lo complementa.

Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

- Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra, haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia;
- Relación de los controles realizados durante la ejecución de la obra y sus resultados.

5 Control de calidad en acero

Se diferencian dos tipos de nivel en el control del acero.

- Control a nivel reducido
- Control a nivel normal. Será el control del proyecto a ejecutar

Se denomina “partida del materia de igual designación”, a aquel que es suministrado de una misma vez. “Lote” es la división de partida o del material existente en taller en un momento concreto. Todos los materiales que se coloquen en la obra deben estar previamente clasificados, en el caso concreto del acero certificado, debe realizarse el control pertinente antes de la puesta de servicio.

Para los productos certificados, los ensayos de control no constituyen un control de recepción, sino un control externo, complementario.

En productos no certificados se dividirán en lotes, procedentes de la siguiente manera:

- Determinación mediante dos probetas por lote
 - Primeramente se comprueba que la sección cumple con lo especificado.
 - Seguidamente hay que revisar y comprobar los resaltos de las barras y alambres corrugados, para que estén dentro de los límites establecidos.
 - Y por último hay que realizar el ensayo doblado – desdoblado.
- Determinación del límite elástico, carga de rotura y alargamiento, como mínimo dos veces.
- Se comprobará la soldabilidad de los empalmes de soldado.

5.1 CONDICIONES DE ACEPTACIÓN O RECHAZO DE LOS ACEROS.

La Dirección de Obra, siguiendo un control normal de los haceros, se ajustará a los siguientes ensayos:

- Comprobación de sección equivalente.
- Comprobación de las características geométricas de las barras corrugadas.
- Comprobación del ensayo doblado – desdoblado.
- Comprobación de ensayos de tracción, que están empleados para determinar el límite elástico, la carga de rotura y el alargamiento en rotura.
- Ensayos de soldadura

Cuando sea necesario aumentar el número de ensayos, deberá hacerse sobre aceros procedentes de la misma partida, la dirección facultativa es la encargada de decidir las medidas establecidas.

6 Control de la calidad del hormigón

Durante el periodo de ejecución se tomarán las medidas oportunas para asegurar el buen estado de los materiales.

Si en la realización de las cimentaciones se observasen movimientos excesivos, se deberá proceder a la observación del terreno, y de las redes de agua para conocer la causa de dicho fenómeno.

Se debe controlar si la docilidad y fluidez del hormigón, se mantiene durante todo el proceso, se han efectuado pruebas de consistencia para definir la evolución de este en función del tiempo.

Al menos una vez cada tres meses, y siempre en fecha marcada por la Dirección de obra, se comprobarán los componentes del cemento, principio y fin del fraguado, resistencia a compresión y estabilidad de volumen, en función de la normativa de ensayo.

El control de calidad del hormigón incluirá normalmente, el control de resistencia, consistencia y durabilidad, con independencia del tamaño máximo del árido o de otras características reflejadas en el Pliego de Preinscripciones Técnicas Particulares.

6.1 CONTROLES DE CALIDAD DEL HORMIGÓN

6.1.1 Control de consistencia del hormigón

La consistencia viene determinada en el Pliego de Preinscripciones Técnicas Particulares.

Se determinará mediante el Cono de Abrams, en los casos donde:

- Lo ordene la Dirección de Obra
- Siempre que exista control reducido
- Siempre que se fabriquen probetas para controlar la resistencia

6.1.2 Control de resistencia del hormigón

Los ensayos previos, característicos y de control, se refieren a probetas cilíndricas determinadas de 15 x 30 cm, fabricadas, curadas y ensayadas a compresión a los 28 días de elaboración.

Se aceptarán los lotes donde el control de la resistencia sea **fest = fck**

6.1.3 Control de las especificaciones de durabilidad del hormigón

La durabilidad del hormigón implica un buen comportamiento, a través de varios mecanismos de degradación, complejos que no sean reproducidos o simplificados en una única propiedad de ensayo. La permeabilidad no es un parámetro para asegurar la durabilidad pero si una cualidad necesaria que hay que conocer.

Es importante controlar las características de los diferentes elementos, como por ejemplo del geotextil empleando en el rotilluvio.

La Dirección de Obra evaluará en cada caso los resultados, teniendo en cuenta que para la obtención de resultados fiables, la realización debe estar a cargo de personal especializado.

6.2 LISTADO MÍNIMO DE PRUEBAS A REALIZAR

- Recepción de materiales
 - Arena
 - Cemento y cal
 - Piezas: Especificación del fabricante sobre la resistencia y categoría de las mismas.
 - Morteros secos y hormigones preparados, en los que se comprueba la resistencia y dosificación.

- Control de fábrica
 - Categoría A: piezas y mortero con especificación de fábrica con ensayos previos y control diario de la ejecución.
 - Categoría B: Piezas y mortero con certificación de especificación y control diario de ejecución (salvo succión, retracción y expansión por humedad).
 - Categoría C: No cumple ningún requisito B

- Ensayos de control del hormigón
 - Ensayo 1: Control de nivel reducido
 - Ensayo 2: Control al 100%
 - Ensayo 3: Control estático del hormigón

También se pueden realizar unos ensayos de información complementaria (Regidos por la EHE, presente en los artículos 72, 75 y 88.5, según se indique en el Pliego de Preinscripciones Técnicas particulares).

- Morteros y hormigones de relleno: Control de dosificación, mezclado y puesta en marcha.
- Armadura: Control de recepción y puesta en obra
- Protección durante la ejecución:
 - Protección contra daños físicos
 - Protección de coronación
 - Mantenimiento de la humedad
 - Protección contra heladas

7 Plan de aseguramiento de la calidad

7.1 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

La presente obra consiste en la construcción de una industria cárnica de productos de V gama de carne de conejo en el término municipal de la Cistérniga, Valladolid.

7.1.1 Capítulos de la obra

Los principales capítulos que componen la obra son:

- Permisos, autorizaciones y licencias
- Replanteo
- Movimientos de tierras
- Red de saneamiento horizontal
- Cimentación y solera
- Estructura metálica
- Cubierta
- Albañilería
- Instalaciones
 - Fontanería
 - Saneamiento
 - Electricidad
 - Contra incendios
- Carpintería y cerrajería
- Acabados
- Montaje y puesta a punto de la maquinaria
- Urbanización y vallado
- Recepción definitiva de las obras

7.2 RECEPCIÓN DEFINITIVA DE LAS OBRAS

Establecer y definir la sistemática de control y supervisión en la ejecución de los trabajos contemplados en el presente proyecto con el fin de comprobar y verificar su correcta ejecución, la inexistencia de defectos, la satisfacción del cliente y el control de los aspectos medioambientales y derivados.

La Dirección designa al Responsable de Calidad como su representante o interlocutor en todas las cuestiones relacionadas con el sistema de Calidad, dotándole de la autoridad y responsabilidad para asegurar:

- Se establecen, añaden y mantienen los procesos necesarios para el SGC (Sistema de Gestión de Calidad).
- Se notifica la toma de conciencia de los requisitos del cliente en todos los niveles.

7.3 ESTRUCTURA Y RESPONSABILIDAD

7.3.1 Organigrama

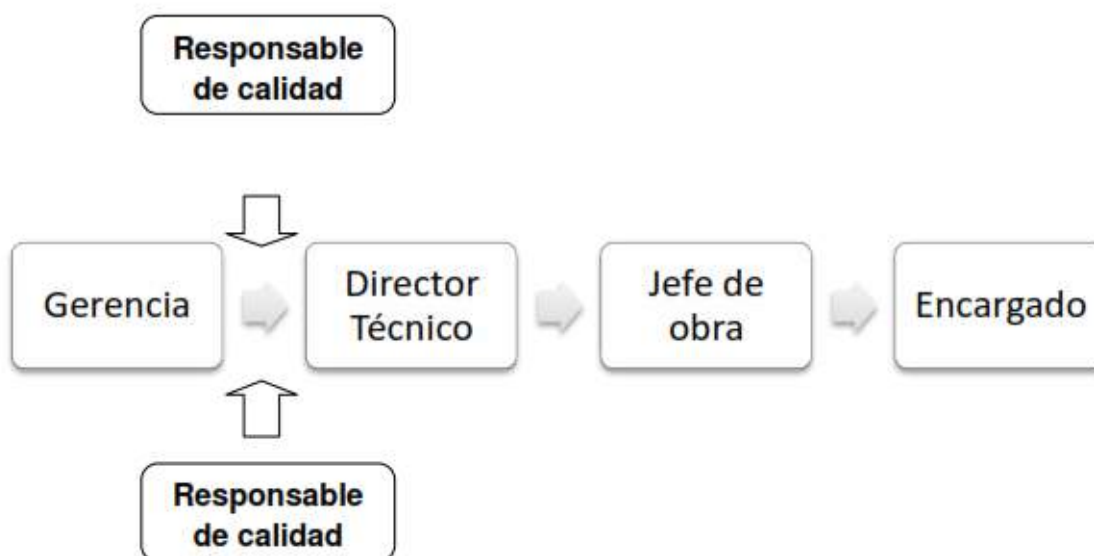


Figura 1: Organigrama de Organización

7.3.2 Descripción de las funciones

- *Gerencia*

La gerencia es el organismo encargado de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, la obra o parte de la misma con sujeción al proyecto y al contrato.

Las obligaciones del gerente son:

- Técnico
- Jefe de obra
- Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor de la obra
- Asigna a la obra los medios humanos y materiales necesarios que requiera
- Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.
- Firmar el acta de replanteo o comienzo y el acta de recepción de la obra.
- Facilitar al director de la obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación ejecutada

- *Responsable de seguridad*

Es la persona encargada del cumplimiento del Plan de Seguridad en la ejecución del Proyecto, y responsable de las medidas de prevención, seguridad e higiene en el mismo, y del cumplimiento de la normativa aplicable de la Ley de Prevención de Riesgos de los Trabajadores.

- *Responsable de calidad*

Es el encargado de controlar el funcionamiento del Sistema de gestión de calidad de la obra, además de rechazar las recepciones de aquellos materiales que no hayan sido evaluados correctamente.

- *Director técnico*

Es la persona encargada de dirigir el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, que sean de conformidad con el proyecto.

También ha de verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación así como la estructura proyectada de acuerdo con las características geotécnicas del terreno.

- *Jefe de obra*

Es la persona que asume la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción de lo edificado, además de verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de las pruebas necesarias.

Dirige la ejecución material de la obra, comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de la obra de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra; además de suscribir el acta de replanteo o de comienzo de la obra y el certificado final de obra, así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.

Colabora con los restantes agentes en la elaboración de la documentación final de las unidades de obra ejecutadas, aportando los resultados de control realizado.

- *Encargado*

Persona que asume la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado.

Además de colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.

MEMORIA

Anejo 13: Estudio Económico

ÍNDICE ANEJO 12. ESTUDIO ECONÓMICO

1 Introducción	1
2 Criterios de evaluación	2
2.1 Valor actual neto (VAN)	2
2.2 Tasa interna de rendimiento (tir)	2
2.3 Relación beneficio/inversión (b/n)	3
2.4 Plazo de recuperación o payback	4
3 Vida útil del proyecto	4
4 Evaluación financiera	5
4.1 Costes de inversión	5
4.2 Descripción de pagos	5
4.2.1 Pagos Ordinarios	5
4.2.2 Pagos extraordinarios	12
4.3 Descripción de cobros	12
4.3.1 Cobros Ordinarios	12
4.3.2 Cobros extraordinarios	15
4.4 Flujos de caja	15
4.5 ESTimación de la rentabilidad	18
4.5.1 Inversiones y financiamiento	18
4.5.2 Cálculo de las tasas anuales y tasas de actualización	18
4.5.3 Resultados de los parámetros de la inversión	20
4.6 Análisis de sensibilidad	24
5 Conclusiones	26

1 Introducción

El objetivo de este estudio es realizar una evaluación económica de la viabilidad de la inversión propuesta en el proyecto, mediante un análisis de sus principales indicadores económicos establecidos en función de su vida útil, la cual viene determinada por tres formas de cálculo.

El gran crecimiento comercial que ha experimentado el país en los últimos años ha creado nuevas necesidades a las personas. La construcción acelerada de centros comerciales ha sido una tendencia marcada en estos últimos años, intentando satisfacer el gusto de las personas por comprar, al igual que los restaurantes, por ello lo importante es competir con el mercado, teniendo un precio que genere rentabilidad y a la vez competir con las marcas ya existentes.

Para ello el objetivo del estudio económico es presentar los elementos que intervengan en el estudio, como son el Valor presente Neto, el cual nos mostrará en el presente el valor de los flujos de dinero en la empresa; la Tasa Interna de Retorno, etc, entre otros.

En primer lugar hay que saber con qué inversión contamos y cuál son los costos que se prevén, para estudiar si la inversión que se prevé realizar va a ser rentable o no, si los resultados no son los previstos, se debe tomar otra alternativa o evaluar la alternativa que más le convenga financieramente a la empresa de acuerdo a sus políticas. Así pues, se analizará la puesta en marcha de la empresa productora de productos elaborados.

Además la empresa debe de ser rentable, pues es un indicador básico para juzgar la eficiencia de la gestión empresarial, es decir el comportamiento de los activos con independencia de la financiación es el que determina el carácter general si una empresa es rentable o no.

Los parámetros que definen una inversión son tres:

- Pago de la inversión (k): Es el número de unidades monetarias que el inversor debe desembolsar para conseguir que el proyecto empiece a funcionar como tal
- Vida útil del proyecto (n): Número de años estimados durante los cuales la inversión genera rendimientos.
- Flujos de caja (R_i): Resultado de efectuar la diferencia entre cobros y pagos, ya sean ordinarios o extraordinarios, en cada uno de los años de la vida útil del proyecto

2 Criterios de evaluación

2.1 VALOR ACTUAL NETO (VAN)

El VAN (valor actual neto) es un parámetro que expresa el valor actualizado de todos los rendimientos financieros que genera la inversión, es decir, determina la ganancia total o rentabilidad absoluta a los precios anuales en euros del año cero.

El cálculo de este valor presenta varios inconvenientes, ya que la determinación del tipo de actualización o descuento es difícil de fijar. Actualmente el coste del capital para el inversor es 7% por tanto esa será la tasa de actualización.

Aquellas inversiones en las que el VAN es mayor que cero, son viables y generan garantías.

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1+k)^t} - I_0$$

Siendo:

V_t = flujos de caja en cada periodo t

K= tipo de interés

I_0 = valor de desembolso inicial de la inversión

n = número de periodos considerado

t= periodo de vida útil (1 a 30 años)

Si el VAN >0 El proyecto es económicamente viable

Si el VAN <0 Proyecto es económicamente no viable

Si VAN = 0, calculamos el TIR

2.2 TASA INTERNA DE RENDIMIENTO (TIR)

El TIR (Tasa de rendimiento interno), expresa la rentabilidad relativa, es decir, el porcentaje que el inversor saca a los recursos que invierte a lo largo de una línea temporal.

Estos criterios deben emplearse como complementarios para determinar la rentabilidad de un proyecto.

La ecuación empleada en este caso es:

$$K = \sum_{j=1}^n \frac{R_j}{(1+\lambda)^j}$$

Siendo:

K= Inversión inicial

n= número de periodos

R_j= Flujos de caja en el periodo j

j= Periodo

λ= TIR

El calificativo de interna que recibe esta tasa se debe a que se trata de un tipo de interés cuyo valor viene determinado única y exclusivamente por las variables internas que definen la inversión.

La tasa interna de rendimiento, permite la determinación del tipo de interés que el inversor obtiene, constituyendo un indicador de eficacia en la inversión.

Se puede definir como tasa de actualización aquella que cuyo valor actual de rendimientos esperados de una inversión iguala al valor de rendimientos esperados en el desembolso inicial. Es decir, es el tipo de interés que anula el VAN de la inversión. El VAN y el TIR son indicadores de rentabilidad complementarios.

Además se puede decir que una inversión es viable cuando su tasa de rendimiento interno excede al tipo de interés al cual el inversor consigue sus recursos financieros

2.3 RELACIÓN BENEFICIO/INVERSIÓN (B/N)

La relación Beneficio/Costo es el cociente de dividir el valor actualizado de los beneficios del proyecto (ingresos) entre el valor actualizado de los costos (egresos) a una tasa de actualización igual a la tasa de rendimiento mínima aceptable, a menudo también conocida como tasa de actualización o tasa de evaluación.

Se puede decir de manera concreta que es la ganancia neta generada por el proyecto por cada unidad monetaria invertida. A mayor Q más interesa la inversión.

$$Q = VAN/K$$

2.4 PLAZO DE RECUPERACIÓN O PAYBACK

Es un criterio estático de valoración de inversiones que permite seleccionar un determinado proyecto en base a cuánto *tiempo se tardará en recuperar la inversión inicial* mediante los flujos de caja. Resulta muy útil cuando se quiere realizar una inversión de elevada incertidumbre y de esta forma tenemos una idea del tiempo que tendrá que pasar para recuperar el dinero que se ha invertido. La inversión es más interesante cuando menor es el plazo de recuperación

La forma de calcularlo es mediante la suma acumulada de los flujos de caja, hasta que ésta iguale a la inversión inicial.

3 Vida útil del proyecto

Se entiende por vida útil el tiempo durante el cual un activo puede ser utilizado un tiempo durante el cual puede generar una renta.

Toda empresa para poder operar, para poder desarrollar su objeto social requiere de una serie de activos fijos, los cuales, como consecuencia de su utilización, se desgastan hasta el punto de quedar inservibles. Algunos activos, por su naturaleza y destinación, o por el uso que se haga de ellos, pueden tener mayor vida útil que otros.

El deterioro tiene una serie de inconvenientes como una pérdida de la producción, de rendimiento y de la calidad. La vida física va referido al edificio, por lo que se determina una vida física de 30 años.

La duración de la vida tecnológica se establece desde el inicio de la inversión, hasta que los equipos y maquinarias llegan a la obsolescencia. El cambio de maquinaria y equipos empleados en el proceso deben cambiarse, debido a que los nuevos poseen un mayor rendimiento y una mejora de la calidad.

Se estima una vida útil de la maquinaria de 10 años, ya que a pesar de que hay equipos que con buen mantenimiento pueden llegar a aguantar más años, como se ha explicado en el anejo correspondiente al *Estudio de eficiencia energética* para poder ahorrar energía se han de tener equipos en el mejor estado, y con la actual evolución de la tecnología, los avances en reducción de consumos son muy rápidos, por lo que es conveniente actualizar la maquinaria cada poco tiempo, a pesar de que esto signifique un desembolso para la empresa considerable.

4 Evaluación financiera

4.1 COSTES DE INVERSIÓN

A continuación se presentan los costes de inversión de la bodega proyectada. En él se incluyen el presupuesto de ejecución material, el equipamiento y maquinaria, como los gastos, beneficios y permisos y licencias, como los honorarios, que se diferencian en dos tipos.

- Honorarios por redacción del proyecto (1% presupuesto de ejecución material, 1% presupuesto de equipo y maquinaria).
- Honorarios por ejecución de la obra (1% presupuesto de ejecución material, 1% presupuesto de equipo y maquinaria)

Tabla 1: Costes de inversión

Concepto	Importe (€)
Precio por ejecución material	790.064,13
16 % Gastos generales	126.410,26
6 % Beneficios industriales	47.403,84
2 % Redacción del proyecto	15.801,28
2 % Ejecución del proyecto	15.801,28
1 % por coordinación de Seguridad y Salud	7.900,64
1 % por coordinación de la obra	7.900,64
TOTAL (I.V.A. NO INCLUIDO)	1.101.128,20

4.2 DESCRIPCIÓN DE PAGOS

4.2.1 Pagos Ordinarios

4.2.1.1 PERSONAL

Para llevar a cabo la operación industrial en la planta se necesitarán los siguientes empleados fijos:

- **Director/RRHH/ Director de ventas:** Será el responsable de la dirección de la industria, asumiendo la función de recursos humanos y director de ventas, de manera que tenga control absoluto y decisión sobre la empresa.

- **Jefe de producción:** Será la persona encargada de que la actividad industrial se desarrolle de manera correcta, planificando la producción y controlando los turnos de trabajo de acuerdo a las exigencias del director de ventas.
- **Técnico de laboratorio / Jefe de turno:** Será el responsable del laboratorio y los análisis utilizados, será el encargado del departamento de IM+D+I y asumirá la dirección del departamento de calidad. Además sustituirá al jefe de producción en su ausencia.
- **Secretaria y administrativa:** Será la persona encargada de la gestión administrativa, recepción de pedidos, llamadas y atención al cliente.
- **Comercial:** Es la persona que se encargará del departamento de calidad comercial, visitando clientes, realizando auditorías y captando nuevos clientes.
- **Peones de planta:** 7 peones fijos encargados de realizar las operaciones propias de la actividad industrial en la planta de elaboración.

El número de empleados y los sueldos de cada uno de ellos que incluyen además del sueldo neto, los valores a aportar por la Seguridad social, se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 2: Sueldo de los trabajadores en función del puesto de trabajo

Puesto de trabajo	€/mes	Nº	€/año
Director/RRHH/ Director de ventas	4.800,00	1	67.200,00
Jefe de producción	3.000,00	1	36.000,00
Técnico de laboratorio / Jefe de turno	2.400,00	1	28.800,00
Secretaria y administrativa	1.100,00	1	15.400,00
Comercial	1.100,00	1	15.400,00
Peones fijos	980,00	7	82.320,00
TOTAL	19.260,00	12	245.120,00

4.2.1.2 MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPOS

Para el cálculo del costo debido al mantenimiento y conservación de los equipos y maquinarias que forman parte del proceso, se tiene en cuenta el coste de los mismos, dentro del que se incluyen los cambios de piezas de las máquinas así como las revisiones marcadas dentro de las mismas.

El porcentaje destinado a mantenimiento de equipos y maquinaria es del 1% del coste total de los mismos que es de 451.115,00 €.

Por lo que el coste debido al mantenimiento y conservación de los mismos asciende a **4.511,15 € anuales**.

4.2.1.3 MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES

Para el cálculo del costo debido al mantenimiento y conservación de las instalaciones que forman parte del proceso productivo, hay que tener en cuenta el precio de las mismas.

El coste de instalación de las instalaciones del proceso es de 55.997,06 €, y el porcentaje de este precio destinado al mantenimiento anual es del 1%.

Por lo que el coste destinado a mantenimiento es de 559.97 €/año.

El coste de mantenimiento por mantenimiento de maquinaria y equipamiento más las instalaciones del proceso es de:

• Maquinaria y equipamiento	3.763,34 €
• Instalaciones del proceso	559.97 €
• TOTAL	4.323,31 €

4.2.1.4 SEGUROS

La maquinaria y equipos que se encuentra deben estar asegurados, al igual que el edificio, por cualquier daño que puedan causar, o por si les pasara algo. El gasto en seguros es:

- En maquinaria el 1,5 % del total de la misma, lo que quiere decir que el coste es de 6.766,72 €/año.
- En obra civil un 2.5 % del total de la misma, lo que hace un total de 17.882,45 €/año.

En definitiva al año la industria, tendrá un gasto de 24.649,17 €/año en seguros.

4.2.1.5 ENERGÍA ELÉCTRICA

Para calcular el precio de la energía total consumida hay que tener en cuenta dos valores, que aparecen en la factura de consumo eléctrico, que son el peaje, y el consumo propiamente dicho.

El consumo de energía eléctrica que tiene la maquinaria es de 96 kW.

Ya que no se utilizan las máquinas las 8 horas, se utiliza un coeficiente de reducción para utilizar un valor estándar de 8 horas a todas las potencias, por lo que es necesario reducir la potencia total. Este coeficiente tiene un valor de 0,8. Por lo que la potencia contratada se supone de 76.8 kW.

La potencia necesaria para la iluminación de la planta es de 11,074 kW.

Dado que las luces no están encendidas todo el año las 8 horas al día se reduce el valor de cálculo en un 20 % por lo que el valor de cálculo es de 8,8592 kW.

Luego el gasto total al año es de:

$$85,65 \text{ kW} \times 8 \text{ horas/día} \times 250 \text{ días/año} = 171.318,4 \text{ kW/año.}$$

El coste de peaje por consumo de energía eléctrica es de 0,044027 €/kW y el coste de consumo de kW es de 0,085592 €/kW.

Por tanto:

- Peaje de acceso = $0,044027 \text{ €/kW} \cdot 171.318,4 \text{ kW/año} = 7.542,63 \text{ €/año}$
- Coste de energía = $0,085592 \text{ €/kW} \cdot 171.318,4 \text{ kW/año} = 14.663,48 \text{ €/año}$

TOTAL CONSUMO ELÉCTRICO 22.203,11 €/año

- Teléfono e internet

El teléfono e internet tendrá una tarifa para pymes de 55 € (incluido el IVA) al mes que hace un total de **660 € al año**.

4.2.1.6 CONSUMO DE AGUA

El consumo de agua en la planta se debe fundamentalmente a la limpieza de los diferentes equipos, así como la higiene propia del personal.

Se estima un consumo medio anual de 500.000 litros de agua siendo solo 10.000 litros destinados al sector 1.

En la siguiente tabla ofrecida por *Aguas de Valladolid* podemos observar las tarifas referentes al consumo de agua industrial en Valladolid.

2.- TARIFAS USO INDUSTRIAL, COMERCIAL Y DE SERVICIOS. FACTURACIÓN TRIMESTRAL

CUOTA DE SERVICIO/TRIMESTRE

USO INDUSTRIAL DE 0 A 19 m³

USO INDUSTRIAL DE 20 A 30 m³

USO INDUSTRIAL DE 31 A 75 m³

USO INDUSTRIAL DE 76 A 135 m³

USO INDUSTRIAL MÁS DE 135 m³

3,1485 €
0,3370 €/m ³
0,6008 €/m ³
0,6869 €/m ³
0,7434 €/m ³
0,8037 €/m ³

Por lo tanto se aplica una tarifa de 12.594 € al año por cuota de servicio.

Dado que por trimestre el consumo de agua de la industria es de 125 m³ la tarifa que se aplica es de 0,7434 €/m³.

El coste del servicio de aguas a la Cistérniga es de 0,50329734 €/m³.

Luego el coste anual asciende a:

Cuota de servicio	12.594 €
Cuota de servicio Cistérniga	251,64 €
Consumo	371.7 €
TOTAL	635,93 € / AÑO

Si en este presupuesto incluimos los gastos de recogida de basuras el coste asciende a 835,93 €/ AÑO.

4.2.1.7 MATERIAS PRIMAS

Conejo: Coste a salida del matadero: 3 €/kg

Coste del ajo en polvo 2,008 €/kg

Aceite de Oliva: 3,25 €/kg

Fuente: Observatorio precios alimentos 2012

Producto	Precio (€/kg)	Consumo anual (kg)	Coste anual €
Conejo	3	259.750	779.250
Ajo	2,008	200	401,6
Aceite de Oliva	3,25	10.000	32.500

Los costes de otras especias y materias primas como son:

- Sal
- Pimienta
- Ajo en polvo
- Aceite de Oliva
- Tomillo
- Perejil

Se consideran un consumo de 200 kg al año, con un precio medio de 2,4 €/kg el gasto es de 480 € anuales.

Por lo que el coste anual en materias primas asciende a 812.631,6 €.

4.2.1.8 MATERIAL AUXILIAR

Gasto en material auxiliar (envases y material auxiliar) en función de la producción

- Bolsas termoformables: 176.500 Bolsas anuales.
- Latas (ϕ 20 cm): 25.000 uds/año
- Bolsas tipo almohada: 113.000 uds/año
- Cajas: 30.000 uds/año.
- Jabón de manos: 10 kg/año
- Alcohol: 4 kg/año

Tabla 3: Consumo material auxiliar

Producto	Precio	Consumo anual	Gasto anual (€)
Bolsas termoformables	82,65 €/ 1000 uds	176.500 uds/año	14.587,72
Bolsas tipo almohada	42,35 € /1000 uds	113.000 uds/año	4.785,55
Latas	0,28 €/ud	25.000 uds/año	7.000,00
Cajas	0,10 €/ud	30.000 uds/año	3.000,00
Jabón de manos	0,40 €/kg	10 kg/año	4
Alcohol	0,65 €/kg	4 kg/año	2.6

- El coste del resto de productos de limpieza asciende a 580 € anuales.

Por lo tanto la suma total de los materiales auxiliares ascienden a 29.379,87 € anuales.

4.2.1.9 TRANSPORTE

La empresa no dispone de vehículos de transporte. El transporte de la materia prima es gestionado por las empresas suministradoras, en el caso del conejo, la ubicación próxima al matadero permite minimizar estos costes.

En el caso de los alimentos producidos una empresa externa se encarga del transporte a los puntos de venta, por lo que en los pagos ordinarios es necesario incluir los gastos producidos por esta empresa externa.

Se estiman unos gastos de 48.000,00 € al año.

TOTAL PAGOS ORDINARIOS: 1.192.314,14 €

4.2.2 Pagos extraordinarios

Estos pagos se deben fundamentalmente a la renovación del inmovilizado.

Tal y como se ha comentado anteriormente, la maquinaria se renovará cada 10 años, siendo el coste un 110 % del coste de inversión en maquinaria inicial, debido al incremento de los productos tecnológicos a lo largo del tiempo.

A los 10 años también se renovara el 50 % de las instalaciones de proceso, y a los 20 años el otro 50 %.

Por tanto el resumen de pagos extraordinarios es el siguiente:

Tabla 4: Pagos extraordinarios

Año	Renovación maquinaria	Renovación instalaciones	Total
Año 10	496.226,5	55.997,06	524.225,03
Año 20	496.226,5	55.997,06	524.225,03 €

4.3 DESCRIPCIÓN DE COBROS

4.3.1 Cobros Ordinarios

En este apartado, se incluyen los cobros resultantes de la actividad normal de la empresa, es decir, por la venta de su producción.

Recordamos la producción de la planta en la siguiente tabla:

Tabla 5: Resumen producción de la planta

Producto	Uds/semana	Kg/semana	Uds/día	Kg/ día
Paletas asadas bbq (600g)	1340	780	260	156
4 Conejos en lata(4,8 kg)	500	2400	100	480
Medio conejo Asado a vacío (0,6 kg)	2230	1338	446	267,6
Carne seca (80g)	2260	678	452	135,6*
TOTAL	7480	5196	1496	1039,2

Estas producciones, se justifican a través de la siguiente tabla, con un cálculo aproximado de la demanda posible en el 4º año de producción, la cual se ha obtenido de los cálculos realizados por el departamento de ventas a través de estudios de mercado. En la tabla 4 podemos observar las demandas semanales de cada cliente por unidades y kg, mientras que en la tabla 5 vemos la relación de clientes de la empresa en el año 4, cuando se estima que la producción alcanza un 70% de ventas posibles, mientras que los años anteriores se ha prevé un crecimiento del 10 % en las ventas, ya que la captación de clientes se prevé constante, ampliando ventas a través de la web, nuevas cadenas de supermercados o exportaciones a países de la UE consumidores de conejo.

Tabla 6: Demanda semanal

DEMANDA SEMANAL							
	Restaurantes/ Colegios	Carnicerías/ tiend. Espec	Internet	Gadis	Total (uds)	Kg	Kg/ día
Paletas asadas bbq (600g)	/	200/40	100	1000	1340	780	156
4 Conejos en lat(4,8 kg)	100/400	/		0	500	2400	480
Medio conejo Asado 0,6 kg	/	600/60	100	1470	2230	1338	267.6
Jerky rabbit(80g)	/	/200	100	1960	2260	189,8	37,96
TOTAL	900	1100	300	5880	7480	5196	1039

Tabla 7: Justificación clientes

Resumen Clientes año 5.	
Restaurantes	50
Colegios	10
Carnicerías	80
tiendas especializadas	4(Valladolid solo)
Supermercados G.	14

Precio de venta a la salida de fábrica:

Venta online:

- Paletas asadas bbq: 9 €
- Medio conejo asado 9,5 €
- Jerky rabbit (carne seca): 3,80 €/ud

Venta salida de fábrica

- Paletas asadas bbq: 6,8 €/ud
- 4 conejos en lata: 20 €/ud
- Medio conejo asado 7 €/ud
- Jerky rabbit (carne seca): 3 €/ud

A partir de estos datos obtenemos los cobros anuales en el año 4.

Tabla 8: Ventas por productos al 4º año

Producto	Producción semanal (uds)	Precio (€)	Ventas anuales (€)	TOTAL (€)
Paletas asadas bbq	1340	6.8	421.000	466.000
		9	45.000	
Conejo en lata	500	20	50.000	50.000
Medio conejo asado	2230	9,5	47.500	792.500
		7	745.000	
Jerky rabbit	2260	3,80	19.000	343.000
		3	324.000	
TOTAL	7480	7480		1.651.500

A continuación se detallan los ingresos por ventas a lo largo de los años:

Año 1: 1.156.050 €	Año 6: 1.816.650 €
Año 2: 1.321.200 €	Año 7: 1.981.800 €
Año 3: 1.486.350 €	Año 8: 1.981.800 €
Año 4: 1.651.500 €	Año 9: 1.981.800 €
Año 5: 1.651.500 €	Año 10 y siguientes: 2.146.950 €

4.3.2 Cobros extraordinarios

Los cobros extraordinarios, son los que proceden de la venta de maquinaria e instalaciones que se habrán depreciado al final de su vida útil, es decir, a los diez años de funcionamiento, y suponen un 20 % de su valor original. De la misma manera, las construcciones, también se deprecian transcurridos treinta años y su valor residual se estima en el 25 %.

Tabla 9: Cobros extraordinarios

Año	Maquinaria	Construcciones	TOTAL
Año 10	90.223		90.223
Año 20	90.223		90.223
Año 30	90.223	178.824,53	269.047,53

4.4 FLUJOS DE CAJA

La vida útil de la industria es de 30 años, como se ha explicado anteriormente.

Sin embargo los pagos y cobros varían cada año, como se ha ido viendo a lo largo del análisis de pagos y cobros, ya que la industria no produce al 100 % de su capacidad hasta el año 10, mientras que al año 4 su producción es todavía del 70%.

El incremento de la producción está relacionada a la demanda de productos y al incremento de clientes, que se basará básicamente en restaurantes, colegios y hogares de jubilados para el conejo enlatado, tiendas delicatessen, carnicerías, y

supermercados, en los cuales la presencia aumenta a lo largo de los años, para los productos horneados a vacío, y de tiendas para deportistas en el caso de el jerky rabbit. Un producto que especialmente puede crecer ya que la actual forma de vida de muchas personas que deciden cuidarse y aumentar masa corporal de su cuerpo puede animar a consumir este tipo de producto, el cual es 98 % proteína y además de muy alta calidad, por lo que se espera una demanda creciente.

Además un pilar básico de la empresa ha de ser internet y las nuevas tecnologías, una ventaja que la empresa ha de aprovechar, y se espera que un buen diseño y una buena publicidad de la página web, así como una forma de venta sencilla y segura para el consumidor produzcan un aumento en las ventas en esta plataforma.

Ha de estudiarse que los gastos, que a medida que incrementan la producción los gastos en materias primas y en material auxiliar aumentan en la misma proporción que la producción, por lo que los años en los que la producción aumenta también aumentan los gastos en un % similar, ya que el aumento no es total, si no de los costes referidos a materias primas y material auxiliar.

Todas las inversiones generan a lo largo de su vida útil dos corrientes de signo opuesto: los cobros y los pagos. Los flujos de cajas son la diferencia existente entre ambas cantidades.

En la tabla presentada a continuación se analizan los cobros, y pagos determinados en los apartados anteriores, contando el pago de la inversión como el pago extraordinario del año 1 y sin contar las anualidades del préstamo, para determinar la estructura de los flujos de caja, que se generarán a lo largo de la vida útil de la industria proyectada.

Tabla 10: Incremento de los pagos ordinarios por aumento de pagos en materias primas y Mat. auxiliar

Año/s	Pagos Primas	Mat. Pagos Mat. Aux	Pagos ordinarios
1.2.3.4 y 5	812.631,6	29.379,87	1.192.314,14
6	893.894,76	32.317,85	1.276.515,287
7.8.9	975.157,92	35.255,8	1.360.716,434
10 y siguientes	1.056.425,58	38.193,81	1.444.917,581

Tabla 11: Resumen pagos y cobros

Año	COBROS		PAGOS (Excluida inversión)	
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.
1	1,156,050.00		1,192,314.14	
2	1,321,200.00		1,192,314.14	
3	1,486,350.00		1,192,314.14	
4	1,651,500.00		1,192,314.14	
5	1,651,500.00		1,192,314.14	
6	1,816,650.00		1,276,515.29	
7	1,981,800.00		1,360,716.43	
8	1,981,800.00		1,360,716.43	
9	1,981,800.00		1,360,716.43	
10	2,146,950.00	90,223.00	1,444,917.58	524,225.03
11	2,146,950.00		1,444,917.58	
12	2,146,950.00		1,444,917.58	
13	2,146,950.00		1,444,917.58	
14	2,146,950.00		1,444,917.58	
15	2,146,950.00		1,444,917.58	
16	2,146,950.00		1,444,917.58	
17	2,146,950.00		1,444,917.58	
18	2,146,950.00		1,444,917.58	
19	2,146,950.00		1,444,917.58	
20	2,146,950.00	90,223.00	1,444,917.58	524,225.03
21	2,146,950.00		1,444,917.58	
22	2,146,950.00		1,444,917.58	
23	2,146,950.00		1,444,917.58	
24	2,146,950.00		1,444,917.58	
25	2,146,950.00		1,444,917.58	
26	2,146,950.00		1,444,917.58	
27	2,146,950.00		1,444,917.58	
28	2,146,950.00		1,444,917.58	
29	2,146,950.00		1,444,917.58	
30	2,146,950.00	269,047.53	1,444,917.58	

Como se ha comentado anteriormente los pagos extraordinarios se deben a la renovación de maquinaria en los años expuestos anteriormente. Mientras que los cobros extraordinarios se deben a la venta de dichos equipos cuyo valor se calcula como un 20 % de su valor inicial.

4.5 ESTIMACIÓN DE LA RENTABILIDAD

Para evaluar económicamente la industria y ver si es rentable utilizaremos la base de datos VALPROIN®.

4.5.1 Inversiones y financiamiento

A través de la financiación se consigue completar todos los factores de la comercialización, es decir, se necesitan recursos para que se lleve a cabo el proceso de comercialización.

Para poder llevar a cabo la actividad empresarial, se va a utilizar financiación ajena, mediante un préstamo bancario a un cierto interés a cabo de un número de años acordados.

El promotor, ha decidido invertir una parte de los beneficios de su actual empresa en la realización de este proyecto, aportando un 60 % de la inversión, por lo que la aportación de propia es de 660.676,92 €, el resto de capital, el 40 %, será aportado por un préstamo bancario a un interés del 8 % durante 10 años.

El valor total del préstamo asciende a 440.451,28 €

4.5.2 Cálculo de las tasas anuales y tasas de actualización

4.5.2.1 INFLACIÓN

Tabla 12: Tasa de inflación 10 años

2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005
-0.2	1.4	2.4	3.2	1.8	-0.3	4.1	2.8	3.5	3.4

(Fuente: tabla obtenida de www.ine.es-valor IPC-datos anuales)

Mediante la media aritmética de los últimos diez años:

$$\text{Inflación} = \frac{0,2 + 1,4 + 2,4 + 3,2 + 1,8 - 0,3 + 4,1 + 2,8 + 3,5 + 3,4}{10} = 2,21\%$$

4.5.2.2 INCREMENTO DE COBROS

Mediante la Serie histórica del Índice de Precios percibidos por los agricultores, en concreto por el conejo, obtenemos la media de la variación histórica de los precios de la carne de conejo. Esta serie se encuentra en el Ministerio de Agricultura- INDICADORES ECONÓMICOS DEL MEDIO RURAL – PRECIOS-.

Tabla 13: Serie histórica del Índice de Precios percibidos por los agricultores

Clases de índice	2005=100					
	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Conejos	101.76	101.88	98.68	106.95	106.56	112.12

Tabla 14: Variación de precios de conejo por año

08/09	09/10	10/11	11/12	12/13
0.11 %	-3.14 %	8.38 %	-0.36 %	5 %

La media resultante es un incremento de 1,998 %. Como podemos apreciar en la tabla 10, la variación de los precios de la carne de conejo es considerable cada año. Haciendo muy difícil el sector de la cunicultura para los ganaderos.

4.5.2.3 INCREMENTO DE PAGOS

Para establecer este parámetro tendremos en cuenta la serie histórica del índice de precios pagados por los agricultores en referencia a:

- I. Bienes y servicios de uso corriente
- II. Bienes de inversión

Tabla 15: Incremento Pagos I

08/09	09/10	10/11	11/12	12/13	Media
-11.2973	2.148674	12.1883	5.496333	-0.05733	1.69574

Tabla 16: Incremento Pagos II

08/09	09/10	10/11	11/12	12/13	Media
1.64702	1.074535	1.89841	1.838205	2.154647	1.72256

Media de los dos pagos: **1.70915 %**

4.5.2.4 TASA DE ACTUALIZACIÓN (%)

Fuente de información: Letras del Tesoro.

Rentabilidades bono a 30 años: 5,15 %

Ya que nuestro proyecto tiene una vida útil de 30 años ha de tenerse en cuenta el interés que ofrece el estado por bonos a 30 años, sin embargo nuestro proyecto tiene un riesgo mayor que los bonos del estado, por lo tanto elevamos el interés hasta el 7,5 %. **La tasa de actualización del proyecto es del 7,5 %.**

4.5.3 Resultados de los parámetros de la inversión

Tabla 17: Flujos de caja actualizados

Estructura de los flujos de caja (en unidades monetarias corrientes)							
Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	DE FLUJO
0		440,451.28		1,101,128.20			
1	1,179,147.88		1,212,692.58	65,640.23	-99,184.93		-99,184.93
2	1,374,522.58		1,233,419.31	65,640.23	75,463.03		75,463.03
3	1,577,233.73		1,254,500.30	65,640.23	257,093.20		257,093.20
4	1,787,496.51		1,275,941.59	65,640.23	445,914.69		445,914.69
5	1,823,210.69		1,297,749.35	65,640.23	459,821.11		459,821.11
6	2,045,602.28		1,413,143.19	65,640.23	566,818.87		566,818.87
7	2,276,152.82		1,532,102.44	65,640.23	678,410.15		678,410.15
8	2,321,630.35		1,558,288.37	65,640.23	697,701.75		697,701.75
9	2,368,016.53		1,584,921.85	65,640.23	717,454.44		717,454.44
10	2,616,606.95	109,959.77	1,711,761.77	686,677.98	328,126.97		328,126.97
11	2,668,886.76		1,741,018.35		927,868.41		927,868.41
12	2,722,211.12		1,770,774.97		951,436.15		951,436.15
13	2,776,600.90		1,801,040.17		975,560.73		975,560.73
14	2,832,077.38		1,831,822.64		1,000,254.74		1,000,254.74
15	2,888,662.29		1,863,131.24		1,025,531.05		1,025,531.05
16	2,946,377.76		1,894,974.95		1,051,402.81		1,051,402.81
17	3,005,246.39		1,927,362.91		1,077,883.48		1,077,883.48

Alumno: David Labrado Ortega
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de Industrias Agrarias y Alimentarias

18	3,065,291.21		1,960,304.44		1,104,986.78		1,104,986.78
19	3,126,535.73		1,993,808.98		1,132,726.75		1,132,726.75
20	3,189,003.91	134,014.07	2,027,886.17	735,729.64	559,402.18		559,402.18
21	3,252,720.21		2,062,545.78		1,190,174.43		1,190,174.43
22	3,317,709.56		2,097,797.78		1,219,911.78		1,219,911.78
23	3,383,997.40		2,133,652.29		1,250,345.11		1,250,345.11
24	3,451,609.67		2,170,119.61		1,281,490.06		1,281,490.06
25	3,520,572.83		2,207,210.21		1,313,362.62		1,313,362.62
26	3,590,913.87		2,244,934.75		1,345,979.13		1,345,979.13
27	3,662,660.33		2,283,304.05		1,379,356.29		1,379,356.29
28	3,735,840.29		2,322,329.14		1,413,511.15		1,413,511.15
29	3,810,482.38		2,362,021.23		1,448,461.15		1,448,461.15
30	3,886,615.81	487,055.77	2,402,391.71		1,971,279.87		1,971,279.87

A continuación se muestra el gráfico para ver de manera clara la evolución de los flujos de caja a lo largo de los años.

Valor de los flujos anuales

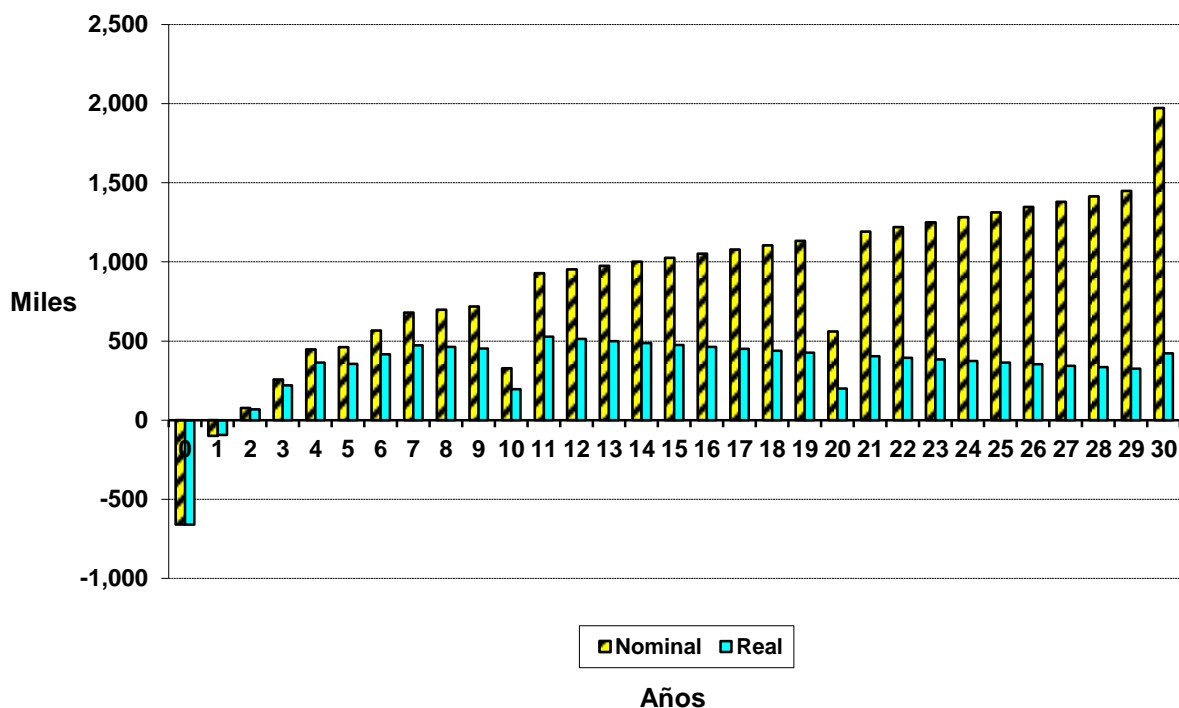


Figura 1: Gráfico flujos de caja. Fuente: Valproin

Como podemos observar, el primer año los gastos aún son mayores que los ingresos, sin embargo a partir del 2º año el balance es positivo, obteniéndose valores de ingresos positivos. Esta evolución se mantiene creciente durante toda la vida útil del proyecto, esto se debe fundamentalmente a que el aumento de los cobros es superior al de los pagos, a pesar de que los ingresos se mantienen constantes a partir del 10º año.

Se aprecia claramente el año 10 y el año 20 en el que los flujos de caja son considerablemente menores, debido a la renovación de maquinaria, sin embargo se mantienen positivos, obteniendo beneficios también esos años.

Tabla 18: Valores en función tasa de actualización

Indicadores de rentabilidad

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%) 32.50

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
1.50	13,515,224.55	5	20.46
3.00	10,427,242.81	5	15.78
4.50	8,152,314.76	5	12.34
6.00	6,451,235.55	5	9.76
7.50	5,160,558.08	5	7.81
9.00	4,167,267.39	5	6.31
10.50	3,392,289.02	5	5.13
12.00	2,779,639.53	6	4.21
13.50	2,289,216.42	6	3.46
15.00	1,891,957.66	6	2.86
16.50	1,566,559.47	6	2.37
18.00	1,297,228.22	6	1.96
19.50	1,072,125.16	7	1.62
21.00	882,279.99	7	1.34
22.50	720,824.26	7	1.09

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
24.00	582,445.29	7	0.88
25.50	462,993.36	8	0.70
27.00	359,196.57	8	0.54
28.50	268,451.74	9	0.41
30.00	188,669.92	10	0.29
31.50	118,160.95	11	0.18
33.00	55,546.70	13	0.08
34.50	-304.94	--	0.00
36.00	-50,330.47	--	-0.08
37.50	-95,309.74	--	-0.14
39.00	-135,896.24	--	-0.21
40.50	-172,640.82	--	-0.26
42.00	-206,010.42	--	-0.31
43.50	-236,402.95	--	-0.36
45.00	-264,159.19	--	-0.40

Como vemos en este análisis, obtenemos un valor de TIR elevado, esto indica que la inversión es bastante rentable. Esto se debe fundamentalmente al gran valor añadido que aportamos a la materia prima, por lo que obtenemos unos ingresos muy elevados, con una inversión importante en maquinaria, pero que es recuperada en un plazo máximo de 5 años, como vemos en la tabla para una tasa de actualización de 7,5 %.

También observamos que en nuestro proyecto, por cada € invertido, se obtienen 7.81 €. El valor de beneficios total con una tasa de actualización de 7,5 % es de 5,160,558.08 € lo que la hace una inversión suculenta para el promotor.

A continuación se representa gráficamente la relación entre la tasa de actualización y el VAN, donde se muestra que la TIR corresponde con la tasa de actualización que hace nulo el VAN de la inversión.

Relación entre VAN y Tasa de actualización

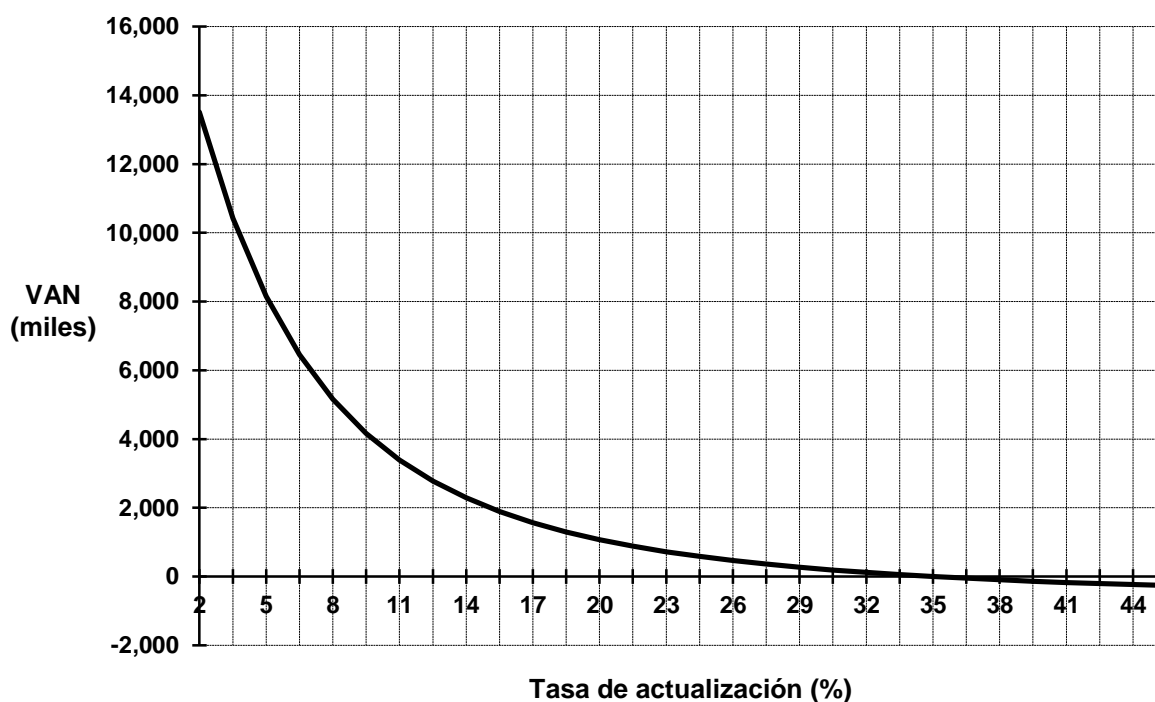


Figura 2: Gráfico relación VAN Y TIR

Para determinar la rentabilidad de la inversión, se determina como tasa de actualización, el coste de oportunidad del promotor. Considerando una tasa de actualización del 7,5 % (interés ofrecido en el mercado de capitales) obtenemos los siguientes datos:

- Valor actual neto: 5,160,558.08 €
- Tiempo de recuperación: 5 años
- Relación beneficio/inversión: 7, 81

Con estos datos, podemos observar que resulta una inversión viable

4.6 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

A continuación se realiza un análisis de sensibilidad, de la inversión, mediante el que se determina la influencias de las variaciones de los diferentes valores de los parámetros que la definen sobre en VAN y el TIR.

Los parámetros que vamos a emplear son la inversión del proyecto, los flujos de caja anuales y la vida útil del proyecto

Para cada uno de estos parámetros se emplearán diferentes variaciones que se esperan que puedan ocurrir en el proyecto con respecto a los valores considerados en base a las expectativas creadas. De este modo obtenemos varias combinaciones posibles, teniendo cada una de ellas una valoración económica correspondiente. La combinación que reúna el mínimo coste de inversión, máximo flujo de caja y máxima vida útil, será la que proporcionará mayor rentabilidad al proyecto, mientras que la que obtenga mayor coste de inversión, menor flujo de caja y menor vida útil, será el que proporcionará menor inversión.

En este análisis de sensibilidad se considera una tasa de actualización del 10 % y las siguientes variaciones:

- *Variación de la inversión:*

Como los presupuestos ya están actualizados, se prevé que el pago de la inversión, no vaya a experimentar grandes variaciones, aunque se considera una variación posible del 5 % de la inversión.

- *Variación de los flujos de caja*

Las variaciones de los precios afectan directamente a los flujos de caja, por lo que para poder determinar la variación hay que tener en cuenta las oscilaciones que se producen en los precios del conejo. Tomaremos una variación en el precio de la carne de conejo del 6 %.

- *Variación de la vida útil del proyecto*

La vida útil del proyecto podría disminuir, por lo que se considera una reducción de la vida útil de 5 años.

A continuación se presenta un gráfico con los valores del TIR y el VAN variando el los porcentajes comentados anteriormente:

Tasa de actualización para el análisis 10.00

Variación de la inversión (en %)	Variación de los flujos (en %)	Vida del proyecto (años)	Clave	TIR	VAN
		25	A	34.62	3,140,376.54
	-6.00	30	B	34.65	3,405,936.00
-5.00		25	C	37.58	3,665,111.79
	6.00	30	D	37.60	3,964,572.45
		25	E	31.59	3,030,263.72
	-6.00	30	F	31.63	3,295,823.18
5.00		25	G	34.32	3,554,998.97
	6.00	30	H	34.35	3,854,459.63

Clave	TIR
D	37.60
C	37.58
B	34.65
A	34.62
H	34.35
G	34.32
F	31.63
E	31.59

Clave	VAN
D	3,964,572.45
H	3,854,459.63
C	3,665,111.79
G	3,554,998.97
B	3,405,936.00
F	3,295,823.18
A	3,140,376.54
E	3,030,263.72

Se observa que la situación D es la más favorable, siendo la E la menos favorable, a pesar de que todas las soluciones son viables, debido a que el TIR es mayor al coste de oportunidad definido anteriormente como 7,5%.

5 Conclusiones

Tras el análisis de la situación económica que se plantea para la industria los resultados obtenidos han sido favorables.

Hacemos un resumen de la situación del proyecto:

Coste de la inversión: 1.101.128,20 €

Financiación ajena: 40 %, será aportado por un préstamo bancario a un interés del 8 % durante 10 años

El valor total del préstamo asciende a 440.451,28 €

Tabla 19: Resumen

Indicador	Valor
Duración del proyecto (años)	30
Inflación (%)	2.21
Tasa de incremento de cobros (%)	2
Tasa de incremento de pagos (%)	1.71
TIR (%)	32.50
Tasa de actualización(%)	7.5
VAN	5.160,558.08
Tiempo de recuperación (años)	5
Relación B/I	7.81

Con estos datos interpretamos que es un proyecto viable económicamente, y no solo viable, si no que aporta beneficios en un corto plazo de tiempo, y que tiene unos flujos de caja constantes y equilibrados.

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
----	--------	----	-------------	-------

MEMORIA

Anejo 13: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
----	--------	----	-------------	-------

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
----	--------	----	-------------	-------

ÍNDICE ANEJO 13. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

1.	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	5
2.	Cimentaciones y estructura	7
3.	Fachadas y particiones	10
4.	Instalaciones	14
5.	Cubiertas	30
6.	Revestimientos	31
7.	Señalización y equipamientos	32
8.	Equipos y maquinaria	38

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
----	--------	----	-------------	-------

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
1. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO					
1.1	E02EAM010	m2	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.		
	O01OA070	0,005 h.	Peón ordinario	10,240	0,05
	M05PN010	0,008 h.	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	33,610	0,27
		3,000 %	Costes indirectos	0,320	0,01
			Precio total por m2 .		0,33
1.2	E02ESA060	m3	Relleno extendido y apisonado de tierras propias a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, sin aporte de tierras, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares.		
	O01OA070	0,070 h.	Peón ordinario	10,240	0,72
	M05PN010	0,015 h.	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	33,610	0,50
	M08NM020	0,015 h.	Motoniveladora de 200 CV	48,560	0,73
	M07CB010	0,015 h.	Camión basculante 4x2 10 t.	20,900	0,31
	M08RN010	0,085 h.	Rodillo vibr.autopr.mixto 3 t.	6,750	0,57
	M08CA110	0,020 h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	25,400	0,51
		3,000 %	Costes indirectos	3,340	0,10
			Precio total por m3 .		3,44
1.3	E02EM030	m3	Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.		
	O01OA070	0,140 h.	Peón ordinario	10,240	1,43
	M05EN030	0,280 h.	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	46,500	13,02
		3,000 %	Costes indirectos	14,450	0,43
			Precio total por m3 .		14,88
1.4	E02ET010	m3	Transporte de tierras al vertedero, a una distancia mayor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a mano (considerando 2 peones) y canon de vertedero y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.		
	O01OA070	1,000 h.	Peón ordinario	10,240	10,24
	M07CB005	0,575 h.	Camión basculante de 8 t.	32,150	18,49
	M07N060	1,000 m3	Canon de tierra a vertedero	0,260	0,26
		3,000 %	Costes indirectos	28,990	0,87
			Precio total por m3 .		29,86

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
1.5	E02SZ060	m3	Relleno y extendido de tierras propias en zanjas, por medios manuales, sin aporte de tierras, y con p.p. de medios auxiliares.		
	O01OA070		0,550 h. Peón ordinario	10,240	5,63
			3,000 % Costes indirectos	5,630	0,17
			Precio total por m3 .		5,80
1.6	E02TC040	m3	Carga de tierras procedentes de excavaciones, sobre camión basculante, con retro-pala excavadora, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir el transporte.		
	M05RN020		0,065 h. Retrocargadora neumáticos 75 CV	32,840	2,13
	M07CB010		0,065 h. Camión basculante 4x2 10 t.	20,900	1,36
			3,000 % Costes indirectos	3,490	0,10
			Precio total por m3 .		3,59
1.7	E02ES050	m3	Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia dura, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares.		
	O01OA070		0,900 h. Peón ordinario	10,240	9,22
	M05EC110		0,160 h. Miniexcavadora hidráulica cadenas 1,2 t.	27,900	4,46
	M08RI010		0,850 h. Pisón vibrante 70 kg.	3,190	2,71
			3,000 % Costes indirectos	16,390	0,49
			Precio total por m3 .		16,88
1.8	E03M010	ud	Acometida domiciliar de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 30 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/P/40/l, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.		
	O01OA040		1,000 h. Oficial segunda	17,690	17,69
	O01OA060		2,000 h. Peón especializado	16,430	32,86
	M06CM010		1,200 h. Compre.port.diesel m.p. 2 m3/min 7 bar	2,990	3,59
	M06MI010		1,200 h. Martillo manual picador neumático 9 kg	2,680	3,22
	E02ES020		7,200 m3 EXC.ZANJA SANEAM. T.DURO A MANO	38,390	276,41
	P02THE150		8,000 m Tub.HM j.elástica 60kN/m2 D=300mm	12,530	100,24
	P01HM020		0,580 m3 Hormigón HM-20/P/40/l central	67,320	39,05
			3,000 % Costes indirectos	473,060	14,19
			Precio total por ud .		487,25

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
2. Cimentaciones y estructura					
2.1	E04CE010	m2	Encofrado y desencofrado metálico en zapatas, zanjas, vigas, encepados y 50 posturas . Según NTE-EME.		
	O01OB010	0,250 h.	Oficial 1ª encofrador	18,790	4,70
	O01OB020	0,250 h.	Ayudante encofrador	17,630	4,41
	M13EF020	1,000 m2	Encof.panel metal.5/10 m2. 50 p.	2,870	2,87
	P01DC010	0,082 l	Desencofr.biodegr.p/horm.arq.Rheofinish 211	6,900	0,57
	M13EF040	0,100 m.	Fleje para encofrado metálico	0,320	0,03
	P03AAA020	0,050 kg	Alambre atar 1,30 mm.	0,850	0,04
	P01UC020	1,000 kg	Puntas 17x70	7,650	7,65
		3,000 %	Costes indirectos	20,270	0,61
			Precio total por m2 .		20,88
2.2	E04CM040	m3	Hormigón en masa HM-20 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ,EHE y CTE-SE-C.		
	O01OA070	0,600 h.	Peón ordinario	10,240	6,14
	P01HM010	1,150 m3	Hormigón HM-20/P/20/l central	66,830	76,85
		3,000 %	Costes indirectos	82,990	2,49
			Precio total por m3 .		85,48
2.3	E04CA060	m3	Hormigón armado HA-25/B/40/Ila, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), vertido con grúa, vibrado, curado y colocado. Según EHE.		
	E04CA020	1,000 m3	H.ARM. HA-25/B/40/Ila CIM. V.MANUAL	142,900	142,90
	M02GT120	0,200 h.	Grúa torre automontante 20 txm.	15,590	3,12
		3,000 %	Costes indirectos	146,020	4,38
			Precio total por m3 .		150,40
2.4	E04AB040	kg	Acero corrugado B 500 S, preformado en taller y colocado en obra. Según EHE y CTE-SE-A.		
	O01OB030	0,010 h.	Oficial 1ª ferralla	18,790	0,19
	O01OB040	0,010 h.	Ayudante ferralla	17,630	0,18
	P03ACD010	1,050 kg	Acero corrugado elab. B 500 S	1,130	1,19
	P03AAA020	0,006 kg	Alambre atar 1,30 mm.	0,850	0,01
		3,000 %	Costes indirectos	1,570	0,05
			Precio total por kg .		1,62

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
2.5	E04MM030	m3	Hormigón para armar HA-25/B/IIa, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 20 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en muros, incluso vertido con grúa, vibrado, curado y colocado. Según EHE.	
	O01OA070	0,200 h.	Peón ordinario	10,240
	E04MM010	1,000 m3	HORM HA-25/B/20/IIa MUROS V.MAN.	59,860
	M02GT140	0,100 h.	Grúa torre automontante 40 txm.	22,060
		3,000 %	Costes indirectos	64,120
			Precio total por m3 .	66,04
2.6	E04SA060	m2	Solera de hormigón armado de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, elaborado en central, vertido, curado, colocado y armado con mallazo 15x15x8, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado i/enchachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor, extendido y compactado con pisón.	
	E04SA020	1,000 m2	SOLER.HA-25/B/20/IIa 15cm.#15x15/8	16,440
	E04SE010	1,000 m2	ENCACHADO PIEDRA 40/80 e=15cm	3,190
		3,000 %	Costes indirectos	19,630
			Precio total por m2 .	20,22
2.7	E04SA010	m2	Solera de hormigón armado de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.	
	E04SE070	0,100 m3	HORMIGÓN HA-25/B/20/IIa EN SOLERA	65,680
	E04AM060	1,250 m2	ME 15x15 A Ø 6-6 B500T 6x2,2	3,200
		3,000 %	Costes indirectos	10,570
			Precio total por m2 .	10,89
2.8	E05AAL005	kg	Acero laminado S275, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV y CTE-DB-SE-A.	
	O01OB130	0,015 h.	Oficial 1ª cerrajero	18,310
	O01OB140	0,015 h.	Ayudante cerrajero	17,220
	P03ALP010	1,050 kg	Acero laminado S 275 JR	1,070
	P25OU080	0,010 l	Minio electrolítico	12,580
	A06T010	0,010 h.	GRÚA TORRE 30 m. FLECHA, 750 kg.	17,080
	P01DW090	0,100 ud	Pequeño material	1,250
		3,000 %	Costes indirectos	2,080
			Precio total por kg .	2,14
2.9	E05AP010	ud	Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 30x30x1,5 cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 12 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE y CTE-DB-SE-A.	
	O01OB130	0,420 h.	Oficial 1ª cerrajero	18,310

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	O01OB140	0,420 h.	Ayudante cerrajero	17,220	7,23
	P13TP020	12,000 kg	Palastro 15 mm.	0,730	8,76
	P03ACA080	1,600 kg	Acero corrugado B 400 S/SD	0,660	1,06
	P01DW090	0,120 ud	Pequeño material	1,250	0,15
	M12O010	0,050 h.	Equipo oxicorte	2,690	0,13
		3,000 %	Costes indirectos	25,020	0,75
			Precio total por ud .		25,77

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
3. Fachadas y particiones					
3.1	E10ATF050	m2	Panel frigorífico de ACH o equivalente, sandwich formado por dos chapas de 0,5 mm. de acero galvanizado micronervada, con terminación en pintura de poliéster y gama de cinco colores opcionales, con núcleo de lana de roca de alta densidad DE 110 mm de espesor y sistema machihembrado y sellado para unión de los paneles que ocultan las fijaciones. Reacción al fuego M0 y R-120, i/p.p. de accesorios de fijación, instalación, medios auxiliares y elementos de seguridad.		
	O01OA030	0,290 h.	Oficial primera	10,710	3,11
	O01OA050	0,290 h.	Ayudante	17,080	4,95
	P04SC100	1,000 m2	P.san-vert l.r Cám.frig.100-140kg/m3	54,780	54,78
		3,000 %	Costes indirectos	62,840	1,89
			Precio total por m2 .		64,73
3.2	E07HC040	m2	Cerramiento en fachada de panel vertical de chapa de acero en perfil comercial con dos láminas prelacadas de 0,6 mm., con núcleo de lana de roca de 175 kg./m3., con un espesor total de 8 cm., clasificado M-0 en su reacción al fuego, EI de 120 y RW de 35 dBA. ; colocado sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares. Según NTE-QTG-8, 9, 10 y 11. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m2.		
	O01OA030	0,330 h.	Oficial primera	10,710	3,53
	O01OA050	0,330 h.	Ayudante	17,080	5,64
	P04SC010	1,150 m2	P.sand-vert prelac+l.roca+prelac 50mm	35,080	40,34
	P04FAV085	4,000 ud	Pié angular gav 1,5 mm.	1,400	5,60
	P04FAV086	4,000 ud	Tornillo p/pié	0,110	0,44
	P04FAV090	2,100 m	Perfil secundario T galv 1,5 mm.	2,250	4,73
	P04FAV095	2,100 m	Perfil primario L galv 1,5 mm.	2,100	4,41
	P05CW010	1,000 ud	Tornillería y pequeño material	0,230	0,23
		3,000 %	Costes indirectos	64,920	1,95
			Precio total por m2 .		66,87
3.3	E07HS010	m2	Panel de sectorización ACH (PM1) en 60mm de espesor machihembrado en cara exterior e interior, núcleo de lana de roca tipo "M" dispuesto en lámelas con chapas de acero prelacadas 0,5/0,5, aislamiento acústico certificado según UNE ENE ISO-140-3 como Rw=32 dB certificado según norma europea de reacción al fuego EN-13501-1:2002 como A2-S1,d0 y resistencia al fuego durante 60 minutos (EI60). Incluso p.p de accesorios ACH, mano de obra y medios auxiliares. Totalmente instalado y terminado.		
	O01OA030	0,290 h.	Oficial primera	10,710	3,11
	O01OA050	0,290 h.	Ayudante	17,080	4,95
	P04SC250	1,000 m2	Panel sectoriz. ACH e=60mm LDR tipo M	28,010	28,01

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	P05CW030	0,500 ud	Remates, tornillería y pequeño material	0,520	0,26
	M13W210	0,150 h.	Maquinaria de elevación	61,730	9,26
		3,000 %	Costes indirectos	45,590	1,37
			Precio total por m2 .		46,96
3.4	E08TAM222	m2	Falso techo registrable de 600x600 mm. y espesor de 15 mm., para oficinas, cocinas, sector sanitario e industria alimentaria, lana de roca de alta densidad, con refuerzos de velo de vidrio en cara posterior y cara vista velo de vidrio con pintura satinada blanca de alta reflexión luminosa, lavable con esponja húmeda y detergente no alcalino, aportando altas prestaciones térmicas y de absorción acústica (Alpha W 0,85), con máxima resistencia a la humedad (HR 100%), reacción al fuego según euroclase A1 y EF=30 minutos, sistema de montaje regular, instalado sobre sistema de perfilería de acero galvanizado recubierta de lámina de aluminio blanca en la zona vista, i/p.p. de perfiles primarios, secundarios y ángulo, piezas de cuelgue, accesorios de fijación, andamiaje, instalado s/NTE-RTP, medido descontando huecos superiores a 2 m2.		
	O01OB110	0,150 h.	Oficial yesero o escayolista	18,310	2,75
	O01OB120	0,150 h.	Ayudante yesero o escayolista	17,390	2,61
	P04TF162	1,050 m2	P.Ermes Eurocusic e=15	32,300	33,92
	P04TW050	3,500 m	Perfilería vista blanca	2,050	7,18
	P04TW170	0,600 ud	Ángulo de borde falso techo	1,110	0,67
	P04TW040	1,050 ud	Pieza cuelgue	1,160	1,22
		3,000 %	Costes indirectos	48,350	1,45
			Precio total por m2 .		49,80
3.5	E14PEE030	ud	Puerta de acceso a vivienda, de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 2 hojas practicables con eje vertical, de 120x200 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas con paneles de seguridad y decoradas con molduras, y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP-15.		
	O01OB130	0,800 h.	Oficial 1ª cerrajero	18,310	14,65
	O01OB140	0,400 h.	Ayudante cerrajero	17,220	6,89
	P12PE040	1,000 ud	P.entrada 2 hoj.abat. 180x210	1.456,800	1.456,80
		3,000 %	Costes indirectos	1.478,340	44,35
			Precio total por ud .		1.522,69
3.6	E15CPL270	ud	Puerta de chapa lisa de 2 hojas de 500x200 cm. y cierre antipánico, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).		
	O01OB130	0,450 h.	Oficial 1ª cerrajero	18,310	8,24
	O01OB140	0,450 h.	Ayudante cerrajero	17,220	7,75
	P13CP170	1,000 ud	Puerta chapa lisa 2 H. 160x210 p.epoxi	241,860	241,86
	P13CP300	2,000 ud	Cierre antipánico 1 hoja instalado	134,740	269,48

Nº	Código	Ud	Descripción		Total	
			3,000 %	Costes indirectos	527,330	15,82
			Precio total por ud .			543,15
3.7	E14LMA010	m2	Ventana Went fija menor de 1 m2, perfil macizo de poliuretano mod. Z 70/86, con coeficiente de aislamiento térmico K=1,5 w/m2K y atenuación acústica de 34 Db, con cámaras de evacuación, goma estanca de doble cierre EDPM y goma de alta absorción acústica, terminación en madera natural, compuesta por marco, 1 hoja, herrajes de colgar y seguridad. Instalada, con doble acristalamiento vidrio 6/18/5 bajo emisivo, sellado con poliuretano y ajuste con tornillería, limpieza, incluso con p.p. de remates y medios auxiliares, s/ normas UNE-EN-ISO 10077-1:2001, UNE-EN-ISO 140-3:1995, UNE-EN-ISO 85204:1979 y s/ CTE-DB-HS 3.			
	O01OB130		0,300 h.	Oficial 1ª cerrajero	18,310	5,49
	O01OB140		0,150 h.	Ayudante cerrajero	17,220	2,58
	E14LV040		1,000 m.	PREMARCO PARA VENT./PUERTA POLIURETANO WENT	9,000	9,00
	P12LMA010		1,000 m2	V.fija poliur.p.mac.Went K 1,5 <1m2	232,600	232,60
			3,000 %	Costes indirectos	249,670	7,49
			Precio total por m2 .			257,16
3.8	E14ALO005	ud	Ventana oscilobatiente de 1 hoja de aluminio lacado blanco de 60 micras, de 60x130cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-3 y 5.			
	O01OB130		0,400 h.	Oficial 1ª cerrajero	18,310	7,32
	O01OB140		0,200 h.	Ayudante cerrajero	17,220	3,44
	P12PW010		3,600 m	Premarco aluminio	6,260	22,54
	P12ALO010		1,000 ud	Vent. oscilo-bat. 1h. 60x120 p.e.	294,610	294,61
			3,000 %	Costes indirectos	327,910	9,84
			Precio total por ud .			337,75
3.9	E14G010	ud	Puerta basculante de 1,80x2,20 m. de 1 hoja de aluminio lacado blanco, accionada manualmente mediante muelles de torsión y brazos articulados, construida con cerco y bastidores de tubo de aluminio de 2 mm. de espesor, doble refuerzo interior, guías laterales, cerradura, herrajes de colgar y patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).			
	O01OB130		1,650 h.	Oficial 1ª cerrajero	18,310	30,21
	O01OB140		1,650 h.	Ayudante cerrajero	17,220	28,41
	P13CA010		1,000 ud	P.bascul. 1h. Al. lac. bco. 3,00x2,20	2.517,000	2.517,00
			3,000 %	Costes indirectos	2.575,620	77,27
			Precio total por ud .			2.652,89
3.10	E15CPL010	ud	Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 60x200 cm. realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar y seguridad, cerradura con manilla de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a obra, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).			
	O01OB130		0,200 h.	Oficial 1ª cerrajero	18,310	3,66

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	O01OB140	0,200 h.	Ayudante cerrajero	17,220	3,44
	P13CP010	1,000 ud	P.paso 70x200 chapa lisa galv.	93,600	93,60
		3,000 %	Costes indirectos	100,700	3,02
			Precio total por ud .		103,72
3.11	E14AAN040a	m2	Carpintería de aluminio anodizado en color natural de 15 micras, en puertas de vaivén de 2 hojas para acristalar, mayores de 2 m2. y menores de 4 m2. de superficie total, compuesta por cerco, hojas con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL.		
	O01OB130	0,280 h.	Oficial 1ª cerrajero	18,310	5,13
	O01OB140	0,140 h.	Ayudante cerrajero	17,220	2,41
	P12PW010	4,000 m	Premarco aluminio	6,260	25,04
	P12AAN060	1,000 m2	Puertas vaivén 2 hojas >2 m2<4 m2	157,510	157,51
		3,000 %	Costes indirectos	190,090	5,70
			Precio total por m2 .		195,79

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
----	--------	----	-------------	-------

4. Instalaciones

4.1 FONTANERÍA SANEAMIENTO

4.1.1	E20AL045	ud	Acometida a la red general municipal de agua DN50 mm., hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 32 mm. de diámetro nominal de alta densidad, con collarín de toma de P.P., derivación a 1", codo de latón, enlace recto de polietileno, llave de esfera latón roscar de 1", i/p.p. de piezas especiales y accesorios, terminada y funcionando, s/CTE-HS-4. Medida la unidad terminada.	
	O01OB170	1,600 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,360
	O01OB180	1,600 h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	17,630
	P17PP280	1,000 ud	Collarín toma PP 50 mm.	3,670
	P17YC030	1,000 ud	Codo latón 90º 32 mm-1"	4,490
	P17XE040	1,000 ud	Válvula esfera latón roscar 1"	7,710
	P17PA040	8,500 m	Tubo polietileno ad PE100(PN-10) 32mm	1,190
	P17PP170	1,000 ud	Enlace recto polietileno 32 mm. (PP)	2,150
		3,000 %	Costes indirectos	87,330
			Precio total por ud .	89,95
4.1.2	E20CCG005	ud	Contador general de agua de 1 1/2"-40 mm., tipo Woltman clase B, colocado en el ramal de acometida, incluso instalación de dos válvulas de esfera de 40 mm., grifo de prueba de 20 mm., juego de bridas, filtro, válvula de retención, i/p.p. de piezas especiales y accesorios, montado y funcionando, s/CTE-HS-4. (Timbrado del contador por la Delegación de Industria.)	
	O01OB170	1,500 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,360
	O01OB180	1,500 h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	17,630
	P17BI050	1,000 ud	Contador agua fría 1 1/2" (40 mm.) clase B	73,910
	P17XE060	2,000 ud	Válvula esfera latón roscar 1 1/2"	20,210
	P17XR050	1,000 ud	Válv.retención latón rosc.1 1/2"	12,790
	P17YC050	2,000 ud	Codo latón 90º 50 mm-1 1/2"	13,200
	P17YT050	1,000 ud	Te latón 50 mm. 1 1/2"	15,750
	P17YR010	1,000 ud	Reducción latón 1 1/2"-1/2"	3,520
	P17BV410	1,000 ud	Grifo de prueba DN-20	8,130
	P17PP180	1,000 ud	Enlace recto polietileno 40 mm. (PP)	3,350
	P17PA050	1,000 m	Tubo polietileno ad PE100(PN-10) 40mm	1,560
	P17W060	1,000 ud	Verificación contador 1 1/2" 40 mm.	6,160
		3,000 %	Costes indirectos	247,480
			Precio total por ud .	254,90

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
4.1.3	E20ML050	m.	Tubería de alimentación de polietileno, s/UNE-EN-12201, de 40 mm. (1 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, que enlaza la llave de paso del inmueble con la batería de contadores o contador general, i. p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando, s/CTE-HS-4.		
	O01OB170		0,120 h. Oficial 1ª fontanero calefactor	19,360	2,32
	O01OB180		0,120 h. Oficial 2ª fontanero calefactor	17,630	2,12
	P17PA050		1,150 m Tubo polietileno ad PE100(PN-10) 40mm	1,560	1,79
	P17YC050		0,500 ud Codo latón 90º 50 mm-1 1/2"	13,200	6,60
	P17YE050		0,250 ud Enlace mixto latón macho 50mm.-1 1/2"	11,130	2,78
			3,000 % Costes indirectos	15,610	0,47
			Precio total por m. .		16,08
4.1.4	E20VC060	ud	Suministro y colocación de válvula de corte por compuerta, de 2" (50 mm.) de diámetro, de latón, colocada mediante bridas, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.		
	O01OB170		1,000 h. Oficial 1ª fontanero calefactor	19,360	19,36
	P17XC500		1,000 ud Válvula compuerta metal (bridas) DN50	81,560	81,56
	P17FE520		2,000 ud Brida plana roscada Zn DN 50 mm.	13,270	26,54
			3,000 % Costes indirectos	127,460	3,82
			Precio total por ud .		131,28
4.1.5	E20VR050	ud	Suministro y colocación de válvula de retención, de 1 1/2" (40 mm.) de diámetro, de latón fundido; colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.		
	O01OB170		0,250 h. Oficial 1ª fontanero calefactor	19,360	4,84
	P17XR050		1,000 ud Válv.retención latón rosc.1 1/2"	12,790	12,79
			3,000 % Costes indirectos	17,630	0,53
			Precio total por ud .		18,16
4.1.6	E20TL030	m.	Tubería de polietileno sanitario, de 25 mm. (1") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m., y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.		
	O01OB170		0,120 h. Oficial 1ª fontanero calefactor	19,360	2,32
	P17PH008		1,100 m Tubo polietileno ad PE100 (PN-16) 25mm	0,900	0,99
	P17PP020		0,300 ud Codo polietileno 25 mm. (PP)	1,540	0,46
	P17PP090		0,100 ud Te polietileno 25 mm. (PP)	2,730	0,27
			3,000 % Costes indirectos	4,040	0,12
			Precio total por m. .		4,16
4.1.7	E20TL020	m.	Tubería de polietileno sanitario, de 20 mm. (3/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 0,6 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m., y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.		

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	O01OB170	0,120 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,360	2,32
	P17PH005	1,100 m	Tubo polietileno ad PE100 (PN-16) 20mm	0,700	0,77
	P17PP010	0,400 ud	Codo polietileno 20 mm. (PP)	1,230	0,49
		3,000 %	Costes indirectos	3,580	0,11
			Precio total por m. .		3,69
4.1.8	E20XAT030	ud	Instalación de fontanería para un inodoro realizada con tuberías de polietileno reticulado Uponor Wirsbo-PEX (método Engel) para la red de agua fría, utilizando el sistema Uponor Quick & Easy, incluso p.p. de bajante de PVC serie B, UNE-EN-1453, de diámetro 110 mm. y manguetón de enlace para el inodoro, totalmente terminada según normativa vigente, sin incluir los aparatos sanitarios ni la grifería. s/CTE-HS-4/5.		
	O01OB170	0,250 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,360	4,84
	P17PR010	3,000 m	Tubo polietileno ret. PEX 16x1,8	1,840	5,52
	P17PS010	1,000 ud	Te reducida 20x16x16	5,350	5,35
	P17PS070	1,000 ud	Codo terminal 16x1/2"	3,790	3,79
	P17VC060	1,000 m	Tubo PVC evac.serie B j.peg.110mm	4,660	4,66
	P17VP060	1,000 ud	Codo M-H 87º PVC evac. j.peg. 110mm.	3,080	3,08
	P17SW020	1,000 ud	Conexión PVC inodoro D=110mm c/j.labiada	6,430	6,43
		3,000 %	Costes indirectos	33,670	1,01
			Precio total por ud .		34,68
4.1.9	E20XAT010	ud	Instalación de fontanería para un lavabo realizada con tuberías de polietileno reticulado Uponor Wirsbo-PEX (método Engel) para la red de agua fría y caliente, utilizando el sistema Uponor Quick & Easy, con tuberías de PVC serie B, UNE-EN-1453, para la red de desagüe y sifón individual, totalmente terminada según normativa vigente, sin incluir los aparatos sanitarios ni la grifería. s/CTE-HS-4/5.		
	O01OB170	0,500 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,360	9,68
	P17PR010	6,000 m	Tubo polietileno ret. PEX 16x1,8	1,840	11,04
	P17PS010	2,000 ud	Te reducida 20x16x16	5,350	10,70
	P17PS070	2,000 ud	Codo terminal 16x1/2"	3,790	7,58
	P17SS080	1,000 ud	Sifón curvo PVC sal.horizon.32mm 1 1/4"	3,490	3,49
	E20WBV010	1,700 m.	TUBERÍA PVC SERIE B 32 mm.	3,520	5,98
		3,000 %	Costes indirectos	48,470	1,45
			Precio total por ud .		49,92
4.1.10	E20XAT070	ud	Instalación de fontanería para una lavadora o lavaplatos realizada con tuberías de polietileno reticulado Uponor Wirsbo-PEX (método Engel) para la red de agua fría, utilizando el sistema Uponor Quick & Easy, incluso p.p. de tuberías de PVC serie B, UNE-EN-1453, de diámetro 50 mm. para la red de desagüe, totalmente terminada según normativa vigente, sin incluir la grifería. s/CTE-HS-4/5.		
	O01OB170	0,500 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,360	9,68

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	P17PR010	4,000 m	Tubo polietileno ret. PEX 16x1,8	1,840	7,36
	P17PS010	1,000 ud	Te reducida 20x16x16	5,350	5,35
	P17PS070	1,000 ud	Codo terminal 16x1/2"	3,790	3,79
	E20WBV030	2,000 m.	TUBERÍA PVC SERIE B 50 mm.	4,560	9,12
		3,000 %	Costes indirectos	35,300	1,06
			Precio total por ud .		36,36
4.1.11	E20WGB010	ud	Suministro y colocación de bote sifónico de PVC, de 110 mm. de diámetro, colocado en el grueso del forjado, con cuatro entradas de 40 mm., y una salida de 50 mm., y con tapa de rejilla de PVC, para que sirva a la vez de sumidero, con sistema de cierre por lengüeta de caucho a presión, instalado, incluso con conexionado de las canalizaciones que acometen y colocación del ramal de salida hasta el manguetón del inodoro, con tubería de PVC de 50 mm. de diámetro, funcionando. s/CTE-HS-5.		
	O01OB170	0,400 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,360	7,74
	P17SB010	1,000 ud	Bote sifónico PVC c/t.sumid.inox.	6,210	6,21
	P17VC030	1,500 m	Tubo PVC evac.serie B j.peg.50mm	1,930	2,90
	P17VP030	1,000 ud	Codo M-H 87º PVC evac. j.peg. 50 mm.	1,320	1,32
	P17VP190	1,000 ud	Manguito H-H PVC evac. j.peg. 50 mm.	1,010	1,01
		3,000 %	Costes indirectos	19,180	0,58
			Precio total por ud .		19,76
4.1.12	E20WJP040	m.	Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 125 mm. de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.		
	O01OB170	0,150 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,360	2,90
	P17VF040	1,100 m	Tubo PVC evac.pluv.j.elást. 125 mm.	6,500	7,15
	P17VP070	0,300 ud	Codo M-H 87º PVC evac. j.peg. 125mm.	4,200	1,26
	P17JP080	0,750 ud	Collarín bajante PVC c/cierre D125mm.	1,900	1,43
		3,000 %	Costes indirectos	12,740	0,38
			Precio total por m. .		13,12
4.1.13	E20WNP030	m.	Canalón de PVC, de 25 cm. de diámetro, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.		
	O01OB170	0,250 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,360	4,84
	P17NP030	1,100 m	Canalón PVC redondo D=250mm.gris	14,010	15,41
	P17NP060	1,000 ud	Gafa canalón PVC red.equip.250mm	4,570	4,57
	P17NP090	0,150 ud	Conex.bajante PVC redon.D=250mm.	18,320	2,75
		3,000 %	Costes indirectos	27,570	0,83
			Precio total por m. .		28,40

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
4.1.14	E20WBV090	m.	Bajante de PVC serie B junta pegada, de 200 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta pegada (UNE EN1453-1), colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. s/CTE-HS-5		
	O01OB170		0,200 h. Oficial 1ª fontanero calefactor	19,360	3,87
	P17VC090		1,250 m Tubo PVC evac.serie B j.peg.200mm	10,680	13,35
	P17VP085		0,500 ud Codo M-H 87º PVC evac. j.peg. 200mm.	18,660	9,33
	P17VP165		0,300 ud Injerto M-H 45º PVC evac. j.peg. 200mm.	31,690	9,51
	P17JP095		0,750 ud Collarín bajante PVC emp. D200mm.	3,150	2,36
			3,000 % Costes indirectos	38,420	1,15
			Precio total por m. .		39,57
4.1.15	E20WGI110	ud	Suministro y colocación de desagüe para lavadora o lavavajillas, consistente en la colocación de un sifón de PVC tipo botella, con toma de lavadora, con salida horizontal de 40 mm. de diámetro y con registro inferior, y conexión de este, mediante tubería de PVC de 40 mm. de diámetro, hasta el punto de desagüe existente, instalado, con uniones roscadas o pegadas, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC. s/CTE-HS-5.		
	O01OB170		0,300 h. Oficial 1ª fontanero calefactor	19,360	5,81
	P17SS030		1,000 ud Sifón botella PVC c/t.lavado.40mm 1 1/2"	4,870	4,87
	P17VC020		0,150 m Tubo PVC evac.serie B j.peg.40mm	1,510	0,23
	P17VP180		2,000 ud Manguito H-H PVC evac. j.peg. 40 mm.	0,720	1,44
			3,000 % Costes indirectos	12,350	0,37
			Precio total por ud .		12,72
4.1.16	E20WGI020	ud	Suministro y colocación de desagüe de PVC individual, consistente en la colocación de un sifón de PVC tipo Y, con salida vertical de 40 mm. de diámetro, y con registro inferior, y conexión de éste mediante tubería de PVC de 40 mm. de diámetro, hasta el punto de desagüe existente, instalado, con uniones roscadas o pegadas; y válido para fregaderos de 1 seno, lavabos o bidés, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC. s/CTE-HS-5.		
	O01OB170		0,300 h. Oficial 1ª fontanero calefactor	19,360	5,81
	P17SS050		1,000 ud Sifón en Y salid.vertical 40mm 1 1/2"	3,180	3,18
	P17VC020		0,300 m Tubo PVC evac.serie B j.peg.40mm	1,510	0,45
	P17VP020		1,000 ud Codo M-H 87º PVC evac. j.peg. 40 mm.	0,750	0,75
	P17VP180		1,000 ud Manguito H-H PVC evac. j.peg. 40 mm.	0,720	0,72
			3,000 % Costes indirectos	10,910	0,33
			Precio total por ud .		11,24
4.1.17	E20WGI010	ud	Suministro y colocación de desagüe de PVC individual, consistente en la colocación de un sifón de PVC tipo botella, con salida horizontal de 32 mm. de diámetro, y con registro inferior, y conexión de éste mediante tubería de PVC de 32 mm. de diámetro, hasta el punto de desagüe existente, instalado, con uniones roscadas o pegadas; y válido para fregaderos de 1 seno, lavabos o bidés, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC. s/CTE-HS-5.		

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	O01OB170	0,300 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,360	5,81
	P17SS010	1,000 ud	Sifón botella PVC sal.horiz.32mm 1 1/4"	3,540	3,54
	P17VC010	0,300 m	Tubo PVC evac.serie B j.peg.32mm	1,190	0,36
	P17VP170	2,000 ud	Manguito H-H PVC evac. j.peg. 32 mm.	0,570	1,14
		3,000 %	Costes indirectos	10,850	0,33
			Precio total por ud .		11,18
4.1.18	U07ALS230	ud	ARQUETA LADRI.SIFÓNICA 90x90x75 cm		
	O01OA030	4,000 h.	Oficial primera	10,710	42,84
	O01OA060	2,500 h.	Peón especializado	16,430	41,08
	P01HM020	0,125 m3	Hormigón HM-20/P/40/l central	67,320	8,42
	P01LT020	0,144 mud	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm.	69,990	10,08
	P01MC040	0,101 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	60,400	6,10
	P01MC010	0,054 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-15/CEM	69,940	3,78
	P02CVC400	1,000 ud	Codo 87,5º largo PVC san.110 mm.	3,010	3,01
	P02EAT066	1,000 ud	Tapa cuadrada HA e=8cm 110x110cm	39,990	39,99
		3,000 %	Costes indirectos	155,300	4,66
			Precio total por ud .		159,96
4.1.19	U07ALP030	ud	ARQUETA LADRILLO DE PASO 63x63x80 cm		
	O01OA030	3,500 h.	Oficial primera	10,710	37,49
	O01OA060	2,000 h.	Peón especializado	16,430	32,86
	P01HM020	0,077 m3	Hormigón HM-20/P/40/l central	67,320	5,18
	P01LT020	0,120 mud	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm.	69,990	8,40
	P01MC040	0,055 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	60,400	3,32
	P01MC010	0,035 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-15/CEM	69,940	2,45
	P01LG141	3,000 ud	Rasillón cerámico m-h 80x25x4	0,570	1,71
	P03AM070	0,650 m2	Malla 15x30x5 1,564 kg/m2	1,240	0,81
	P01HM010	0,077 m3	Hormigón HM-20/P/20/l central	66,830	5,15
		3,000 %	Costes indirectos	97,370	2,92
			Precio total por ud .		100,29
4.1.20	U07ALR050	ud	ARQUETA LADRI.REGISTRO 63x51x70 cm.		
	O01OA030	2,400 h.	Oficial primera	10,710	25,70
	O01OA060	1,200 h.	Peón especializado	16,430	19,72
	P01HM020	0,069 m3	Hormigón HM-20/P/40/l central	67,320	4,65
	P01LT020	0,090 mud	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm.	69,990	6,30

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	P01MC040	0,040 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	60,400	2,42
	P01MC010	0,030 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-15/CEM	69,940	2,10
	P03AM070	0,700 m2	Malla 15x30x5 1,564 kg/m2	1,240	0,87
	P02EAT040	1,000 ud	Tapa cuadrada HA e=6cm 70x70cm	13,370	13,37
		3,000 %	Costes indirectos	75,130	2,25
			Precio total por ud .		77,38
4.2 ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN					
4.2.1	E17BAP050	ud	Caja general protección 400 A. incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 400 A. para protección de la línea repartidora, situada en fachada o interior nicho mural.		
	O01OB200	0,500 h.	Oficial 1ª electricista	18,590	9,30
	O01OB220	0,500 h.	Ayudante electricista	17,390	8,70
	P15CA050	1,000 ud	Caja protec. 400A(III+N)+fusible	268,920	268,92
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,250	1,25
		3,000 %	Costes indirectos	288,170	8,65
			Precio total por ud .		296,82
4.2.2	E17BAM001	ud	Gastos de tramitación de la contratación del suministro eléctrico.		
	P15AH420	1,000 ud	Tramit.contratación suministr.eléctrico	128,210	128,21
		3,000 %	Costes indirectos	128,210	3,85
			Precio total por ud .		132,06
4.2.3	E17BAB013	ud	Armario de distribución para 3 bases tripolares verticales (BTV), formado por los siguientes elementos: envolvente de poliéster reforzado con fibra de vidrio, abierto por la base para entrada de cables, placa transparente y precintable de policarbonato, 3 zócalos tripolares verticales, aisladores de resina epoxi, pletinas de cobre de 50x10 mm2 y bornes bimetálicas de 240 mm2 Instalada, transporte, montaje y conexionado.		
	O01OB200	1,000 h.	Oficial 1ª electricista	18,590	18,59
	O01OB210	1,000 h.	Oficial 2ª electricista	17,390	17,39
	P15CB034	1,000 ud	BTV para 3 zócalos tripolares bast.400A	478,240	478,24
	P15CB040	1,000 ud	Armario poliéster 1000x750 mm	674,900	674,90
	P01DW090	14,000 ud	Pequeño material	1,250	17,50
		3,000 %	Costes indirectos	1.206,620	36,20
			Precio total por ud .		1.242,82
4.2.4	E17BCT010	ud	Módulo para un contador trifásico, montaje en el exterior, de vivienda unifamiliar, homologado por la compañía suministradora, instalado, incluyendo cableado y elementos de protección. (Contador de la compañía).		
	O01OB200	0,500 h.	Oficial 1ª electricista	18,590	9,30
	P15DB020	1,000 ud	Módul.conta.trifas.(unifa)	219,920	219,92

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,250	1,25
		3,000 %	Costes indirectos	230,470	6,91
			Precio total por ud .		237,38
4.2.5	E17BCC040	ud	Columna de 630x1170 mm. para 7 contadores montada y destinada a suministros monofásicos inferiores a 14 kW. con o sin discriminación horaria. Bases neozed DO2 de 63 A. Cableadas con conductores de cobre rígido clase 2 de 10 mm2 de sección para contadores y de 2,5 mm2 para el circuito de reloj. Cable con aislamiento, seco extruído a base de mezclas termoestables ignífugas, sin halógenos, denominadas H07Z-R. Bornes de salida con capacidad hasta 25 mm2 Bornes de seccionamiento de 4 mm2, instalada, incluyendo cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores.		
	O01OB200	2,500 h.	Oficial 1ª electricista	18,590	46,48
	O01OB220	2,500 h.	Ayudante electricista	17,390	43,48
	P15DL040	1,000 ud	Colum.7 contadores mono.+reloj	616,650	616,65
	P01DW090	25,000 ud	Pequeño material	1,250	31,25
		3,000 %	Costes indirectos	737,860	22,14
			Precio total por ud .		760,00
4.2.6	E17BD050	m.	Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm2, uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba.		
	O01OB200	0,100 h.	Oficial 1ª electricista	18,590	1,86
	O01OB220	0,100 h.	Ayudante electricista	17,390	1,74
	P15EB010	1,000 m	Conduc cobre desnudo 35 mm2	2,810	2,81
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,250	1,25
		3,000 %	Costes indirectos	7,660	0,23
			Precio total por m. .		7,89
4.2.7	E17BD100	ud	Red equipotencial en cuarto de baño realizada con conductor de 4 mm2, conectando a tierra todas las canalizaciones metálicas existentes y todos los elementos conductores que resulten accesibles según R.E.B.T.		
	O01OB200	0,750 h.	Oficial 1ª electricista	18,590	13,94
	O01OB220	0,750 h.	Ayudante electricista	17,390	13,04
	P15GA030	6,000 m	Cond. ríg. 750 V 4 mm2 Cu	0,670	4,02
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,250	1,25
		3,000 %	Costes indirectos	32,250	0,97
			Precio total por ud .		33,22
4.2.8	E17BD020	ud	Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm2, unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.		
	O01OB200	1,000 h.	Oficial 1ª electricista	18,590	18,59
	O01OB220	1,000 h.	Ayudante electricista	17,390	17,39

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	P15EA010	1,000 ud	Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu	18,520	18,52
	P15EB010	20,000 m	Conduc cobre desnudo 35 mm2	2,810	56,20
	P15ED030	1,000 ud	Sold. aluminio t. cable/placa	3,330	3,33
	P15EC010	1,000 ud	Registro de comprobación + tapa	21,830	21,83
	P15EC020	1,000 ud	Puente de prueba	7,780	7,78
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,250	1,25
		3,000 %	Costes indirectos	144,890	4,35
			Precio total por ud .		149,24
4.2.9	E17CA040	m.	Acometida individual trifásica en canalización subterránea tendida directamente en zanja formada por cable de cobre de 3,5x25 mm2, con aislamiento de 0,6/1 kV., incluso p.p. de zanja, capa de arena de río, protección mecánica por placa y cinta señalización de PVC. Instalación, incluyendo conexionado.		
	O01OB200	0,500 h.	Oficial 1ª electricista	18,590	9,30
	O01OB210	0,500 h.	Oficial 2ª electricista	17,390	8,70
	P15AE100	2,000 m	Cond.aisla. RV-k 0,6-1kV 4x25 mm2 Cu	10,330	20,66
	E02CM020	0,080 m3	EXC.VAC.A MÁQUINA TERR.FLOJOS	1,570	0,13
	E02SZ060	0,030 m3	RELL.TIERR.ZANJA MANO S/APORT.	5,630	0,17
	P15AH010	1,000 m	Cinta señalizadora	0,220	0,22
	P15AH020	1,000 m	Placa cubrecables	2,540	2,54
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,250	1,25
		3,000 %	Costes indirectos	42,970	1,29
			Precio total por m. .		44,26
4.2.10	E17CA010	m.	Acometida individual en canalización subterránea tendida directamente en zanja formada por cable de cobre de 2(1x6) mm2, con aislamiento de 0,6/1 kV., incluso p.p. de zanja, capa de arena de río, protección mecánica por placa y cinta señalización de PVC. Instalación, incluyendo conexionado.		
	O01OB200	0,500 h.	Oficial 1ª electricista	18,590	9,30
	O01OB210	0,500 h.	Oficial 2ª electricista	17,390	8,70
	P15AD010	2,000 m	Cond.aisla. RV-k 0,6-1kV 6 mm2 Cu	1,200	2,40
	E02CM020	0,080 m3	EXC.VAC.A MÁQUINA TERR.FLOJOS	1,570	0,13
	E02SZ060	0,030 m3	RELL.TIERR.ZANJA MANO S/APORT.	5,630	0,17
	P15AH010	1,000 m	Cinta señalizadora	0,220	0,22
	P15AH020	1,000 m	Placa cubrecables	2,540	2,54
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,250	1,25
		3,000 %	Costes indirectos	24,710	0,74
			Precio total por m. .		25,45

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
4.2.11	E17CL070	m.	Línea general de alimentación (LGA) en canalización entubada formada por conductor de Cu 4(1x10) mm2 con aislamiento 0,6/1 kV libre de halógenos. Instalación incluyendo conexionado.		
	O01OB200		0,500 h. Oficial 1ª electricista	18,590	9,30
	O01OB210		0,500 h. Oficial 2ª electricista	17,390	8,70
	P15AI020		4,000 m C.aisl.l.halóg.RZ1-k 0,6/1kV 1x10mm2 Cu	1,510	6,04
	P15GD040		1,000 m. Tubo PVC ríg. der.ind. M 63/gp5	1,160	1,16
	P01DW090		1,000 ud Pequeño material	1,250	1,25
			3,000 % Costes indirectos	26,450	0,79
			Precio total por m. .		27,24
4.2.12	E17CI040	m.	Derivación individual 3x25 mm2 (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=29, M 40/gp5, conductores de cobre de 25 mm2 y aislamiento tipo Rv-K 0,6/1 kV libre de halógenos, en sistema monofásico, más conductor de protección y conductor de conmutación para doble tarifa de Cu 1,5 mm2 y color rojo. Instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado.		
	O01OB200		0,250 h. Oficial 1ª electricista	18,590	4,65
	O01OB210		0,250 h. Oficial 2ª electricista	17,390	4,35
	P15AI040		3,000 m C.aisl.l.halóg.RZ1-k 0,6/1kV 1x25mm2 Cu	3,300	9,90
	P15AI340		1,000 m C.a.l.halóg.ESO7Z1-k(AS) H07V 1,5mm2 Cu	0,340	0,34
	P15GD020		1,000 m. Tubo PVC ríg. der.ind. M 40/gp5	0,700	0,70
	P01DW090		1,000 ud Pequeño material	1,250	1,25
			3,000 % Costes indirectos	21,190	0,64
			Precio total por m. .		21,83
4.2.13	E17CI060	m.	Derivación individual 5x10 mm2 (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=29, M 40/gp5, conductores de cobre de 10 mm2 y aislamiento tipo Rv-K 0,6/1 kV libre de halógenos, en sistema trifásico con neutro, más conductor de protección y conductor de conmutación para doble tarifa de Cu 1,5 mm2 y color rojo. Instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado.		
	O01OB200		0,250 h. Oficial 1ª electricista	18,590	4,65
	O01OB210		0,250 h. Oficial 2ª electricista	17,390	4,35
	P15AI280		1,000 m C.aisl.l.halóg.RZ1-k 0,6/1kV 5x10mm2 Cu	8,430	8,43
	P15AI340		1,000 m C.a.l.halóg.ESO7Z1-k(AS) H07V 1,5mm2 Cu	0,340	0,34
	P15GD020		1,000 m. Tubo PVC ríg. der.ind. M 40/gp5	0,700	0,70
	P01DW090		1,000 ud Pequeño material	1,250	1,25
			3,000 % Costes indirectos	19,720	0,59
			Precio total por m. .		20,31

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
4.2.14	E17CI100	m.	Canalización prevista para línea telefónica realizada con tubo rígido curvable PVC D=23, M 32/gp7 y guía de alambre galvanizado, incluyendo cajas de registro.		
	O01OB200	0,200 h.	Oficial 1ª electricista	18,590	3,72
	O01OB220	0,200 h.	Ayudante electricista	17,390	3,48
	P15GC030	1,000 m.	Tubo PVC corrug.forrado M 32/gp7	0,470	0,47
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,250	1,25
		3,000 %	Costes indirectos	8,920	0,27
			Precio total por m. .		9,19
4.2.15	E17CI110	m.	Canalización prevista para local comercial realizada con tubo de PVC rígido D=29, M 40/gp7 y guía de alambre galvanizado, incluyendo cajas de registro.		
	O01OB200	0,250 h.	Oficial 1ª electricista	18,590	4,65
	O01OB220	0,250 h.	Ayudante electricista	17,390	4,35
	P15GC040	1,000 m.	Tubo PVC corrug.forrado M 40/gp7	0,520	0,52
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,250	1,25
		3,000 %	Costes indirectos	10,770	0,32
			Precio total por m. .		11,09
4.2.16	E17CC040	m.	Circuito cocina realizado con tubo PVC corrugado M 25/gp5, conductores de cobre rígido de 6 mm², aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.		
	O01OB200	0,250 h.	Oficial 1ª electricista	18,590	4,65
	O01OB210	0,250 h.	Oficial 2ª electricista	17,390	4,35
	P15GB020	1,000 m	Tubo PVC corrugado M 25/gp5	0,290	0,29
	P15GA040	3,000 m	Cond. rígi. 750 V 6 mm ² Cu	1,000	3,00
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,250	1,25
		3,000 %	Costes indirectos	13,540	0,41
			Precio total por m. .		13,95
4.2.17	E17DHC010	ud	Termostato que mide la temperatura ambiente, la compara con la temperatura de consigna, enviando al bus la señal de mando que actúa sobre el mando de calefacción Merten EMO con acoplador de bus EIB, incluso mecanismo de termostato ambiente Merten System M aluminio, incluso cableado y conexionado.		
	O01OB200	0,200 h.	Oficial 1ª electricista	18,590	3,72
	O01OB220	0,200 h.	Ayudante electricista	17,390	3,48
	P15KA370	4,000 m	Cable KNX	0,500	2,00
	P15KC060	1,000 ud	Pulsador 2 el.c/term. Merten System M alum.	166,740	166,74
	P15KA550	1,000 ud	Acoplador de bus REG Merten	79,410	79,41
	P15KC070	1,000 ud	Accion.EMO bl. polar Merten	174,390	174,39

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,250	1,25
		3,000 %	Costes indirectos	430,990	12,93
			Precio total por ud .		443,92
4.2.18	E18EPS010	ud	Proyector construido en fundición inyectada de aluminio, pintado con resinas de poliuretano, con cierre de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección IP 54/Clase I, con lámpara halógena lineal de 300 W. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.		
	O01OB200	1,000 h.	Oficial 1ª electricista	18,590	18,59
	P16AA005	1,000 ud	Proy.simé.sorpresivo 300 W.	14,310	14,31
	P16CA070	1,000 ud	Lámp.halóg.lineal 230 V. 300 W.	3,530	3,53
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,250	1,25
		3,000 %	Costes indirectos	37,680	1,13
			Precio total por ud .		38,81
4.2.19	E18IRA030	ud	Regleta de superficie de 1x36 W. con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero de 0,7 mm., pintado con pintura epoxi poliéster y secado al horno, sistema de anclaje formado por chapa galvanizada sujeta con tornillos incorporados, equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lampara fluorescente nueva generación y bornes de conexión. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.		
	O01OB200	0,300 h.	Oficial 1ª electricista	18,590	5,58
	O01OB220	0,300 h.	Ayudante electricista	17,390	5,22
	P16BA030	1,000 ud	Regleta de superficie 1x36 W. AF	10,230	10,23
	P16CC090	1,000 ud	Tubo fluorescente 36 W./830-840-827	2,780	2,78
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,250	1,25
		3,000 %	Costes indirectos	25,060	0,75
			Precio total por ud .		25,81
4.2.20	E18IDF070	ud	Luminaria de balizamiento y orientación Eyeleds de tecnología SMD LED con conectores, modelo redondo para interior en acero inoxidable (1.4301/V2A/Inox304) y color de la luz a elegir entre las disponibles (blanco, azul, ámbar, rojo, verde), de la marca Eyeleds con protección IP67, consumo de 0,3 W, rendimiento de 6 lúmenes y funcionamiento a 12 V mediante un transformador de la misma marca acoplable en una caja de registros, con capacidad para un máximo de 40 luminarias. Empotrable en superficies de 6,5 mm. de grosor y con un diámetro de 45 mm. de montaje.		
	O01OB200	1,000 h.	Oficial 1ª electricista	18,590	18,59
	P16BM060	1,000 ud	Baliz. Eyeleds redondo	47,410	47,41
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,250	1,25
		3,000 %	Costes indirectos	67,250	2,02
			Precio total por ud .		69,27

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
4.2.21	E18IN020	ud	Luminaria industrial de 455 mm. de diámetro, constituida por una carcasa de aluminio fundido y resina fenólica, reflector de distribución extensiva o semi-intensiva de chapa de aluminio anodizado, con cierre de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección con cierre IP54 clase I y sin cierre IP20 clase I, con lámpara de vapor de de sodio de alta presión 150 W. y equipo de arranque, instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.		
	O01OB200		1,000 h. Oficial 1ª electricista	18,590	18,59
	P16BC020		1,000 ud Lumi.indus.descarga VSAP 150 W.	202,840	202,84
	P16CE030		1,000 ud Lámp. VSAP ovoide 150 W.	17,000	17,00
	P01DW090		3,000 ud Pequeño material	1,250	3,75
			3,000 % Costes indirectos	242,180	7,27
			Precio total por ud .		249,45
4.2.22	E18GLB010	ud	Luminaria de emergencia autónoma Legrand tipo B44, IP44 de 90 lúm., con lámpara fluorescente, fabricada según normas EN 60598-2-22, UNE 20392-93, autonomía superior a 1 hora. Con certificado de ensayo (LCOE) y marca N de producto certificado, para instalación saliente o empotrable sin accesorios, enchufable con zócalo conector. Cumple con las Directivas de compatibilidad electromagnéticas y baja tensión, de obligado cumplimiento. Alimentación 230 V. 50/60 Hz. Acumuladores estancos Ni-Cd, alta temperatura, materiales resistentes al calor y al fuego. Puesta en marcha por telemando, con bornes protegidas contra conexión accidental a 230 V. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.		
	O01OB200		0,600 h. Oficial 1ª electricista	18,590	11,15
	P16ELB010		1,000 ud Bq.emergencia Glass Luznor G-100-TB	43,000	43,00
	P01DW090		1,000 ud Pequeño material	1,250	1,25
			3,000 % Costes indirectos	55,400	1,66
			Precio total por ud .		57,06
4.2.23 TELECOMUNICACIONES					
4.2.23.1	E19TPT010	m.	Cable de acometida de interior de 1 par de hilos de 0,50 mm. para red de dispersión y usuario de TF, instalado, timbrado y con prueba de conexión desde el registro principal en el RITI a PAU y BAT.		
	O01OB223		0,005 h. Oficial 2ª Instalador telecomunicación	17,390	0,09
	P22TB010		1,100 m Acometida de interior de 1 par 0,50 mm	0,170	0,19
	P01DW090		0,250 ud Pequeño material	1,250	0,31
	P22TW540		1,000 ud Timbrado y prueba de RITI a BAT. 1 par	0,700	0,70
			3,000 % Costes indirectos	1,290	0,04
			Precio total por m. .		1,33
4.2.23.2	E19TIF010	ud	Punto de interconexión de TB + RDSI, colocado en registro principal, con regleta de inserción por desplazamiento de aislante con corte y prueba de 10 pares y conexionado de pares de la red de distribución.		
	O01OB222		0,250 h. Oficial 1ª Instalador telecomunicación	18,590	4,65
	O01OB224		0,250 h. Ayudante Instalador telecomunicación	16,690	4,17

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	P22TW410	1,000 ud	Regleta conexión 10 pares (corte prueba)	3,540	3,54
	P22TW520	1,000 ud	Soporte inserción de 1 regleta de 10 p	1,350	1,35
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,250	1,25
		3,000 %	Costes indirectos	14,960	0,45
			Precio total por ud .		15,41
4.2.23.3	E19TTT015	ud	Toma para teléfono, realizada con canalización de PVC corrugado M 20/gp5 incluido guía de alambre galvanizado, caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, toma telefonía básica, así como marco respectivo, montado e instalado.		
	O01OB222	0,150 h.	Oficial 1ª Instalador telecomunicación	18,590	2,79
	O01OB224	0,150 h.	Ayudante Instalador telecomunicación	16,690	2,50
	P15GB010	6,000 m	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0,220	1,32
	P22TM100	1,000 ud	Toma doble empotrada, RJ11-4 antihum.	8,100	8,10
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,250	1,25
		3,000 %	Costes indirectos	15,960	0,48
			Precio total por ud .		16,44
4.2.23.4	E19REC010	ud	Instalación de concentrador (HUB) de 10Mbps de 4 puertos 10-BaseT (RJ45). Protección de fallo individual y aislada de cada puerto. Dispone de un quinto conector para encadenar otros HUBS y fuente de alimentación externa incluida. Instalado y conexionado.		
	O01OB222	0,250 h.	Oficial 1ª Instalador telecomunicación	18,590	4,65
	P22REC010	1,000 ud	Hub 4 puertos 10BaseT	15,800	15,80
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,250	1,25
		3,000 %	Costes indirectos	21,700	0,65
			Precio total por ud .		22,35
4.2.23.5	E19RES010	ud	Instalación de Switch de 5 puertos compatibles con 10/100/1000Mbps auto-detectables, formato de sobremesa de reducido tamaño y fuente de alimentación incluida. Instalado y conexionado.		
	O01OB222	0,430 h.	Oficial 1ª Instalador telecomunicación	18,590	7,99
	O01OB224	0,250 h.	Ayudante Instalador telecomunicación	16,690	4,17
	P22RES010	1,000 ud	Switch de 5 puertos 10/100/1000Mbps	31,670	31,67
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,250	1,25
		3,000 %	Costes indirectos	45,080	1,35
			Precio total por ud .		46,43
4.2.23.6	E19RER010	ud	Instalación de un Router con Modem ADSL sobre RTB, switch de 4 puertos 10/100 Mbps, Red Privada Virtual (RPV) y FireWall. Dispone de conector RJ11 para conexión a la línea telefónica RTB, y 4 conectores RJ45 para conexión a la LAN 10/100 Mbps. Prestaciones de acceso a internet avanzadas: compartición del acceso a internet, compatible con los estándares ADSL elevada velocidad de transmisión (8 Mbps de bajada y 1 Mps de subida), y soporte de IP fija o dinámica Instalado y conexionado.		
	O01OB222	0,430 h.	Oficial 1ª Instalador telecomunicación	18,590	7,99

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	O01OB224	0,250 h.	Ayudante Instalador telecomunicación	16,690	4,17
	P22RER010	1,000 ud	Router+Modem+FireWall ADSL sobre RTB	31,850	31,85
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,250	1,25
		3,000 %	Costes indirectos	45,260	1,36
			Precio total por ud .		46,62
4.3 INSTALACIÓN CONTRAINCENDIOS					
4.3.1	E28PF025	ud	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 34B, con 2 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.		
	O01OA070	0,100 h.	Peón ordinario	10,240	1,02
	P31CI025	1,000 ud	Extintor CO2 2 kg. acero. 34B	57,420	57,42
		3,000 %	Costes indirectos	58,440	1,75
			Precio total por ud .		60,19
4.3.2	E28PF030	ud	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.		
	O01OA070	0,100 h.	Peón ordinario	10,240	1,02
	P31CI030	1,000 ud	Extintor CO2 5 kg. acero. 89B	81,400	81,40
		3,000 %	Costes indirectos	82,420	2,47
			Precio total por ud .		84,89
4.3.3	E26FDQ500	ud	Boca de incendio equipada (B.I.E.) abatible con la puerta, compuesta por armario horizontal de chapa de acero 69x70x25 cm. pintado en rojo, con puerta de acero inoxidable y cerradura de cuadradillo, válvula de 1", latiguillo de alimentación, manómetro, lanza de tres efectos conectada por medio de machón roscado, devanadera circular pintada, manguera semirrígida de 25 mm de diámetro y 20 m de longitud, con inscripción sobre puerta indicativo de manguera. Medida la unidad instalada.		
	O01OB170	1,200 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,360	23,23
	O01OB195	1,200 h.	Ayudante fontanero	17,390	20,87
	P23FF150	1,000 ud	BIE 25 mm.x 20 m. abatible	371,560	371,56
		3,000 %	Costes indirectos	415,660	12,47
			Precio total por ud .		428,13
4.3.4	E28ES080	ud	Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 2 usos, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.		
	O01OA070	0,150 h.	Peón ordinario	10,240	1,54
	P31SV120	0,500 ud	Placa informativa PVC 50x30	5,720	2,86
		3,000 %	Costes indirectos	4,400	0,13
			Precio total por ud .		4,53

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
4.3.5	E26FAM100	ud	Pulsador de alarma de fuego, color rojo, con microrruptor, led de alarma, sistema de comprobación con llave de rearme y lámina de plástico calibrada para que se enclave y no rompa. Ubicado en caja de 95x95x35 mm. Medida la unidad instalada.		
	O01OB200		0,750 h. Oficial 1ª electricista	18,590	13,94
	O01OB220		0,750 h. Ayudante electricista	17,390	13,04
	P23FB010		1,000 ud Puls. de alarma de fuego	11,350	11,35
			3,000 % Costes indirectos	38,330	1,15
			Precio total por ud .		39,48
4.4 INSTALACIÓN DE FRÍO					
4.4.1	CAP022A	Ud	Instalación de frío que incluye torre de refrigeración, batería de 3 compresores en paralelo y evaporadores de carcasa de chapa de acero galvanizado y prelacada en blanco para una fácil limpieza. Los ventiladores son helicoidales de 450 mm de diámetro, 1500 rpm, 400 V, 50 Hz. Incluye tuberías de refrigerante, con uniones, codos y soldadura, y la mano de obra necesaria para la realización de la instalación.		
			Sin descomposición		25.500,000
			3,000 % Costes indirectos	25.500,000	765,00
			Precio total redondeado por Ud .		26.265,00
4.4.2	E23EAB010	ud	Aparato de aire acondicionado de 2.200 Fr/h sobre ventana de cualquier tipo de carpintería, i/modificación de ésta, corte de cristales, sellado de juntas, instalación, conexión del drenaje y conexión a la red, s/NTE-ICI-12.		
	O01OB170		4,000 h. Oficial 1ª fontanero calefactor	19,360	77,44
	P211V010		1,000 ud Acondicionador ventana 2.200Fr/h	497,030	497,03
	%AP0500		5,000 % Accesorios, pruebas, etc.	574,470	28,72
			3,000 % Costes indirectos	603,190	18,10
			Precio total redondeado por ud .		621,29

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
----	--------	----	-------------	-------

5. Cubiertas

5.1 E09IMP080		m2	Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, con 2 láminas prelacadas de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 50 mm. sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, limahoyas, cumbrera, remates laterales, encuentros de chapa prelacada de 0,6 mm. y 500 mm. de desarrollo medio, instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8,9,10 y 11. Medida en verdadera magnitud.		
	O01OA030	0,300 h.	Oficial primera	10,710	3,21
	O01OA050	0,300 h.	Ayudante	17,080	5,12
	P05WTA110	1,150 m2	P.sand-cub a.prelac+PUR+a.prelac 50mm	24,380	28,04
	P05CGP310	0,400 m	Remate ac.prelac. a=50cm e=0,8mm	11,870	4,75
	P05CW010	1,240 ud	Tornillería y pequeño material	0,230	0,29
		3,000 %	Costes indirectos	41,410	1,24
			Precio total redondeado por m2 .		42,65

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
----	--------	----	-------------	-------

6. Revestimientos

6.1	E10INL020	m2	Capa separadora de fieltro sintético geotextil Feltemper-300, membrana impermeabilizante, de color gris, apta para intemperie, formada por una lámina de PVC-P Rhenofol CV de 1,2 mm. de espesor de color gris, fabricada según norma DIN, armada con tejido de poliéster, fijada mecánicamente al soporte, en cubiertas sin pendiente.		
	O01OA030	0,180 h.	Oficial primera	10,710	1,93
	O01OA050	0,180 h.	Ayudante	17,080	3,07
	P06SL060	1,125 m2	Lám.PVC-P pol.Rhenofol CV 1,2 mm. gris 2,05	14,300	16,09
	P06BG100	1,100 m2	Fieltro geotextil Feltemper-300gr/m2	1,200	1,32
	P06WA020	0,060 kg	THF	12,900	0,77
	P06WA080	5,000 ud	Taco fijación de 6	0,150	0,75
	P01DW090	1,250 ud	Pequeño material	1,250	1,56
		3,000 %	Costes indirectos	25,490	0,76
			Precio total redondeado por m2 .		26,25
6.2	E11BT230	m2	Pavimento autonivelante epoxi con un espesor de 3,0 mm., consistente en una capa de imprimación epoxi sin disolventes espatulada (rendimiento 0,4 kg/m2.); formación de capa base epoxi sin disolventes coloreada (rendimiento 6,0 kg/m2.), sobre superficies de hormigón o mortero, sin incluir la preparación del soporte. Colores estándar, s/NTE-RSC, medido en superficie realmente ejecutada.		
	O01OA030	0,200 h.	Oficial primera	10,710	2,14
	O01OA050	0,200 h.	Ayudante	17,080	3,42
	O01OA070	0,200 h.	Peón ordinario	10,240	2,05
	P08FR340	0,700 kg	Imprimación epoxi	9,950	6,97
	P08FR345	6,000 kg	Capa autonivelante epoxi coloreada	10,020	60,12
		3,000 %	Costes indirectos	74,700	2,24
			Precio total redondeado por m2 .		76,94

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
7. Señalización y equipamientos					
7.1	E21ALA040	ud	Lavabo de porcelana vitrificada blanco de 56x46 cm. colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifería monomando cromado, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.		
	O01OB170	1,100 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,360	21,30
	P18LP040	1,000 ud	Lav.56x46cm.c/ped.bla. Victoria	59,100	59,10
	P18GL070	1,000 ud	Grif.monomando lavabo cromo s.n.	45,280	45,28
	P17SV100	1,000 ud	Válvula p/lavabo-bidé de 32 mm. c/cadena	3,920	3,92
	P17XT030	2,000 ud	Válvula de escuadra de 1/2" a 1/2"	4,340	8,68
		3,000 %	Costes indirectos	138,280	4,15
			Precio total redondeado por ud .		142,43
7.2	E21ALC080	ud	Lavabo de acero inoxidable 18/10 pulido a una cara, de D=380 mm. y e=0,60 mm., con soportes mural a pared, grifería monomando cromada con aireador, incluso válvula de desagüe de 32 mm. y sifón cromado, llaves de escuadra de 1/2" cromadas y latiguillos flexibles de 20 cm., instalado y funcionando.		
	O01OB170	1,500 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,360	29,04
	P18LA080	1,000 ud	Lav.acero s/mural D=380 mm.	316,000	316,00
	P18GL080	1,000 ud	Grif.monomando lavabo d.a. cromo s.m.	88,500	88,50
	P17SV100	1,000 ud	Válvula p/lavabo-bidé de 32 mm. c/cadena	3,920	3,92
	P17XT030	2,000 ud	Válvula de escuadra de 1/2" a 1/2"	4,340	8,68
	P17SA010	1,000 ud	Sifón curvo cromado s/horiz. 1 1/4"	14,710	14,71
		3,000 %	Costes indirectos	460,850	13,83
			Precio total redondeado por ud .		474,68
7.3	E21AWH090	ud	Dosificador de jabón de acero inoxidable 18/10 (AISI 304) con palanca larga, especial para hospitales, con carcasa y botella de plástico de fácil limpieza y esterilización en autoclave hasta 12°C.		
	O01OA060	0,500 h.	Peón especializado	16,430	8,22
	P18WH090	1,000 ud	Dosif.jabón a.inox. peq. hosp.	94,500	94,50
		3,000 %	Costes indirectos	102,720	3,08
			Precio total redondeado por ud .		105,80

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
7.4	E21ANA010	ud	Inodoro de porcelana vitrificada blanco para tanque alto, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque alto de plástico con mecanismos, tubo y curva de PVC de 32 mm., para bajada de agua desde el tanque, y asiento con tapa de plástico, con bisagras de nylon, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm., 1/2", funcionando.		
	O01OB170	1,300 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,360	25,17
	P18IA010	1,000 ud	Taza p.t.alto norm.bla.	69,700	69,70
	P18IA080	1,000 ud	Tanque alto plast. c/mec.	14,100	14,10
	P17SW060	1,000 ud	Bajante de cisterna alta D=32mm.	8,110	8,11
	P17SW070	1,000 ud	Curva 90º baj.ciste-inod.D=32mm.	2,520	2,52
	P17XT030	1,000 ud	Válvula de escuadra de 1/2" a 1/2"	4,340	4,34
	P18GW040	1,000 ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	2,000	2,00
		3,000 %	Costes indirectos	125,940	3,78
			Precio total redondeado por ud .		129,72
7.5	E21MW040	ud	Suministro y colocación de secamanos eléctrico automático por sensor de 1650 W. con carcasa de ABS blanco, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y instalado.		
	O01OA030	0,300 h.	Oficial primera	10,710	3,21
	P18CW090	1,000 ud	Secamanos elect.autom. 1650 W.ABS bla.	120,000	120,00
		3,000 %	Costes indirectos	123,210	3,70
			Precio total redondeado por ud .		126,91
7.6	E21FA080	ud	Fregadero de acero inoxidable, de 45x50 cm., de 1 seno, para colocar sobre bancada o mueble soporte (sin incluir), con grifería monomando repisa, con caño giratorio y aireador, incluso válvula de desagüe de 40 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas y desagüe sifónico, instalado y funcionando.		
	O01OB170	1,500 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,360	29,04
	P18FA190	1,000 ud	Fregadero 45x50cm. 1 seno empotrar	73,200	73,20
	P18GF100	1,000 ud	Grif.monom.repisa fregadero cromo s.n.	63,100	63,10
	P17SV060	1,000 ud	Válvula para fregadero de 40 mm.	3,650	3,65
	P17XT030	2,000 ud	Válvula de escuadra de 1/2" a 1/2"	4,340	8,68
	P17SS020	1,000 ud	Sifón botella PVC sal.horiz.40mm 1 1/2"	3,680	3,68
		3,000 %	Costes indirectos	181,350	5,44
			Precio total redondeado por ud .		186,79
7.7	E21MW090	ud	Suministro y colocación de dispensador de papel higiénico industrial 250/300 m., con carcasa metálica acabado en epoxi blanco, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y instalado.		
	O01OA030	0,300 h.	Oficial primera	10,710	3,21
	P18CW160	1,000 ud	Dispensador p.higiénico indust.epoxi bla	28,500	28,50
		3,000 %	Costes indirectos	31,710	0,95

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
				Precio total redondeado por ud .	32,66
7.8	E21MI050	ud	Portarrollos de acero inoxidable c/tapa 18/10 modulo simple de 14,5x10,5 cm. Instalado con tacos a la pared.		
	O01OA030	0,300 h.	Oficial primera	10,710	3,21
	P18CC050	1,000 ud	Portarrollos acero inox. c/tapa	17,000	17,00
		3,000 %	Costes indirectos	20,210	0,61
				Precio total redondeado por ud .	20,82
7.9	E21MI130	ud	Percha simple de acero inoxidable 18x10. Instalado con tacos a la pared.		
	O01OA030	0,300 h.	Oficial primera	10,710	3,21
	P18CC140	1,000 ud	Percha acero inox.	17,000	17,00
		3,000 %	Costes indirectos	20,210	0,61
				Precio total redondeado por ud .	20,82
7.10	E21MB020	ud	Suministro y colocación de espejo para baño, de 82x100 cm., dotado de apliques para luz, con los bordes biselados, colocado, sin incluir las conexiones eléctricas.		
	O01OA030	0,400 h.	Oficial primera	10,710	4,28
	P18CM040	1,000 ud	Espejo 82x100cm.c/apliques luz	340,000	340,00
		3,000 %	Costes indirectos	344,280	10,33
				Precio total redondeado por ud .	354,61
7.11	E21MI120	ud	Porta escobillas de acero inoxidable 18x10 modelo con cubeta frontal de 11x23x11 cm. Instalado con tacos a la pared.		
	O01OA030	0,300 h.	Oficial primera	10,710	3,21
	P18CC130	1,000 ud	Porta escobilla acero inox.	28,000	28,00
		3,000 %	Costes indirectos	31,210	0,94
				Precio total redondeado por ud .	32,15
7.12	E17DHD010	ud	Cuadro que contiene entrada binaria Merten REG-K/12x230/10fuente de alimentación Merten 160 REG-K con conexión para batería y actuador binario REG-K/12x230/10 de carril con acoplador para control de sirena de alarma y teleconnect Merten con acoplador de bus, instalado sobre carril DIN, incluyendo cableado y conexionado.		
	O01OB200	1,000 h.	Oficial 1ª electricista	18,590	18,59
	P15KA570	1,000 ud	Interface USB REG-K Merten	205,970	205,97
	P15KA620	1,000 ud	Actuador binario REG-K/12x230/10 Merten	450,000	450,00
	P15KA520	1,000 ud	Fuente al.Merten 160 REG-K	156,370	156,37
	P15KD200	1,000 ud	Teleconnect c/acoplador de bus Merten	515,840	515,84
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,250	1,25
		3,000 %	Costes indirectos	1.348,020	40,44
				Precio total redondeado por ud .	1.388,46

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
7.13	E17DHB010	ud	Detector de presencia con 5 sensores bl.polar para interiores Merten Argus, con ángulo de cobertura de 180º, alcance de 8 m. Incluye acoplador de bus REG, incluso cableado y conexionado.		
	O01OB200	0,200 h.	Oficial 1ª electricista	18,590	3,72
	O01OB220	0,200 h.	Ayudante electricista	17,390	3,48
	P15KA370	4,000 m	Cable KNX	0,500	2,00
	P15KA590	1,000 ud	Dect.presenc.Argus 5 sens.bl.polar Merten	229,900	229,90
	P15KA550	1,000 ud	Acoplador de bus REG Merten	79,410	79,41
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,250	1,25
		3,000 %	Costes indirectos	319,760	9,59
			Precio total redondeado por ud .		329,35
7.14	E30OA070	ud	Papelera metálica de rejilla pintada en negro, con aro protector de goma en boca y suelo para evitar que se oxide, tiene 230 mm. de diámetro.		
	P34OA070	1,000 ud	Papelera de rejilla D-230mm	13,850	13,85
		3,000 %	Costes indirectos	13,850	0,42
			Precio total redondeado por ud .		14,27
7.15	E30DB080	ud	Banco simple con asiento y parrilla para zapatillas de madera de teca con soportes de acero galvanizado o inoxidable, de 200x40x45 cm.		
	P34DB080	1,000 ud	Banco c/balda 200x40x45 cm.	137,990	137,99
		3,000 %	Costes indirectos	137,990	4,14
			Precio total redondeado por ud .		142,13
7.16	E30DB160	ud	Taquilla de melamina, color blanco; cuatro compartimentos y puertas macizas la altura total es de 1800 mm., la anchura de compartimento 300 mm.		
	P34DT040	1,000 ud	Taquilla 1,80 m. alto 4 puertas	291,170	291,17
		3,000 %	Costes indirectos	291,170	8,74
			Precio total redondeado por ud .		299,91
7.17	E30OD230	ud	Mesa de despacho fabricado en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado nogal oscuro barnizado, de 1600x800x730 mm.		
	P34OD230	1,000 ud	Mesa despacho integral 1600x800x730	308,500	308,50
		3,000 %	Costes indirectos	308,500	9,26
			Precio total redondeado por ud .		317,76
7.18	E30OD260	ud	Mesa de ordenador fabricado en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado nogal oscuro barnizado, con tablero extraíble sobre rieles metálicos para teclado, de 1200x600x730 mm.		
	P34OD260	1,000 ud	Mesa ordenador 1200x600x730	192,500	192,50
		3,000 %	Costes indirectos	192,500	5,78
			Precio total redondeado por ud .		198,28
7.19	E30OD010	ud	Mesa de dirección de nivel superior con acabado en chapa de cerezo tono oscuro equipada con buck tres cajones y un archivo, se embellece con una franja horizontal negra, diseño simplícista de líneas definidas de 2000x2000 mm.		

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	P34OD010	1,000 ud	Mesa dirección n.superior 2000x2000	2.399,000	2.399,00
		3,000 %	Costes indirectos	2.399,000	71,97
			Precio total redondeado por ud .		2.470,97
7.20	E30OD340	ud	Estantería con cuatro entrepaños regulable en altura fabricada en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado nogal oscuro barnizado, de 910x430x1800 mm.		
	P34OD340	1,000 ud	Estant.regul.altur.4 entrep.910x430x1800	359,000	359,00
		3,000 %	Costes indirectos	359,000	10,77
			Precio total redondeado por ud .		369,77
7.21	E30OD390	ud	Armario con estantes 4 entrepaños fabricado en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado haya, medidas: 500 x 440 x 1800 mm.		
	P34OD390	1,000 ud	Armario estant. 4entrp.500x440x2000	361,000	361,00
		3,000 %	Costes indirectos	361,000	10,83
			Precio total redondeado por ud .		371,83
7.22	E30OI020	ud	Sillón de dirección con respaldo basculante con sistema de gas y giratorio, incluye: ruedas, reposabrazos, asiento y respaldo tapizados en tela de loneta dura en distintos colores, la altura total de la silla es de 1040 a 1140 mm., el ancho del respaldo mide 690 mm. y el asiento tiene un ancho de 690 mm.		
	P34OI020	1,000 ud	Sillón tela p/dirección ruedas	339,000	339,00
		3,000 %	Costes indirectos	339,000	10,17
			Precio total redondeado por ud .		349,17
7.23	E30OA050	ud	Perchero con colgadores de 8 bolas con sistema que evita el deslizamiento de la ropa con base de 410 mm. de diámetro con contrapeso para garantizar su estabilidad, altura 1.730 mm. y peso 9 kg.		
	P34OA050	1,000 ud	Perchero 8 colgadores 178 cm altura	54,170	54,17
		3,000 %	Costes indirectos	54,170	1,63
			Precio total redondeado por ud .		55,80
7.24	E30OA110	ud	Botiquín de primeros auxilios de pared fabricado en chapa de acero esmaltado, con llave. Dotación incluida: 1 botella de 250 ml de alcohol, 1 botella de 250 ml de agua oxigenada, 1 paquete de algodón de 25 gr., 2 sobres de gasa estéril de 20x20 cm,1 tijera de 13 cm , 1 pinza de plástico de 13 cm, 1 caja de tiritas de 10 unidades en diversas medidas, 1 rollo de esparadrapo de 5m x 1,5cm, 2 guantes de látex, 2 vendas de malla de 5m x 10cm, 1 venda de malla de 5m x 10cm, 1 manual de primeros auxilios, de 460x380x10 cm.		
	P34OA110	1,000 ud	Botiquín primeros auxilios 460x380x130mm	47,650	47,65
		3,000 %	Costes indirectos	47,650	1,43
			Precio total redondeado por ud .		49,08
7.25	E30ER160	ud	Proyector de diapositivas con autofocus y automático, lámpara halógena de 150W/24 V, enfoque automático, telemando con puntero luminoso.		
	P34ER160	1,000 ud	Proy.diapositivas,lám.halógena 150W/24V	181,450	181,45
		3,000 %	Costes indirectos	181,450	5,44

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
				Precio total redondeado por ud .	186,89
7.26	E30EP130	ud	Tablero de corcho de 150x100 cm. enmarcado con perfil de aluminio anodizado en color plata mate y cantoneras redondeadas en plástico.		
	O01OA070	1,000 h.	Peón ordinario	10,240	10,24
	O01OA060	1,000 h.	Peón especializado	16,430	16,43
	P34EP130	1,000 ud	Tablero de corcho 150x100 cm	96,700	96,70
	P01DW090	4,000 ud	Pequeño material	1,250	5,00
		3,000 %	Costes indirectos	128,370	3,85
				Precio total redondeado por ud .	132,22
7.27	E30HS030	ud	Silla apilable con asiento cuadrado de médula de caña, estructura metálica.		
	P34HS030	1,000 ud	Silla asiento cuadrado enea	57,700	57,70
		3,000 %	Costes indirectos	57,700	1,73
				Precio total redondeado por ud .	59,43
7.28	E30HA050	ud	Lavavajillas con cesta cuadrada 350x350mm. Altura máxima de los vasos 210mm., potencia máxima consumida 2.5kw. Dimensiones: 435x600x470mm. Producción horaria teórica de 1000 vasos/hora. Tensión de alimentación de 230 monofásica volt.		
	P34HA050	1,000 ud	Lavavajillas línea blanca	1.090,000	1.090,00
		3,000 %	Costes indirectos	1.090,000	32,70
				Precio total redondeado por ud .	1.122,70
7.29	E30IF090	ud	Cepillo de goma con púas que arrancan la suciedad de los zapatos con medidas 70 x 120 cm.		
	P34IF090	1,000 ud	Felpudo de goma 70x120 cm	15,250	15,25
		3,000 %	Costes indirectos	15,250	0,46
				Precio total redondeado por ud .	15,71
7.30	E30IEV010	ud	Persiana de lamas verticales de tela en tejido Shantung, lamas de 127mm., i/instalación.		
	O01OA070	0,460 h.	Peón ordinario	10,240	4,71
	P34IEV010	1,000 ud	Persiana lamas verticales de 127mm	29,750	29,75
		3,000 %	Costes indirectos	34,460	1,03
				Precio total redondeado por ud .	35,49

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
8. Equipos y maquinaria				
8.1	ecap01	Ud	Transpaleta eléctrica apiladora para transportar palés por la industria así como apilarlos en las cámaras de almacenamiento. Peso máximo:2000 kg.	
			Sin descomposición	2.912,621
		3,000 %	Costes indirectos	87,38
			Precio total redondeado por Ud .	3.000,00
8.2	ecap02	Ud	Tambor rotatorio con posibilidad de vacío de 250 kilogramos. Estructura 100 % acero inoxidable. Programas con tiempos ajustables de masaje para diferentes productos. Variador de velocidad para controlar el giro del tanque. Sistema de vacío con filtros de sólidos, líquidos y humedad.	
			- Dimensiones: 2200 x 1300 x 1850H mm	
			- Carga máxima: 250 kg.	
			- Requerimientos: 220V / 60 Hz / trifásico.	
			- Moto-reductor: Potencia: 1.8 Kw.	
			- Bomba de vacío: Potencia: 0.93 Kw.	
			Sin descomposición	9.320,388
		3,000 %	Costes indirectos	279,61
			Precio total redondeado por Ud .	9.600,00
8.3	ecap03	Ud	Emplea un ventilador de flujo axial, sistema de control de temperatura, y también puede equiparse con un sistema de control computarizado. El aire caliente circula dentro del horno, formando una circulación cerrada, que no sólo mejora la transferencia de calor sino también reduce el consumo de energía	
			Dimensiones exteriores(mm) (A×L×H): 2300 ×1200 ×2000	
			Peso total (kg): 1580	
			Potencia: 15 kW	
			Sin descomposición	27.184,466
		3,000 %	Costes indirectos	815,53
			Precio total redondeado por Ud .	28.000,00

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
8.4	ecap04	Ud	<p>Línea de envasado de Snacks compuesta por: -Tolva vibradora para alimentación de productos. -Elevador transportador en "Z", para alimentación de Pesadora Multicabezal. - Pesadora Multicabezal. - Embolsadora Vertical. - Elevador transportador inclinado - Detector de metales con cinta transportadora - Mesa rotatoria para acumulación de producto El conjunto de envasado tiene una velocidad de envasado de hasta 40 bolsas por minuto. - Consumo de aire: 2 m3/ h a 7 bar - Consumo eléctrico 380 V/ 3.5 kW - Peso: 1400 kg</p>	
			Sin descomposición	49.514,563
		3,000 %	Costes indirectos	49.514,563
			Precio total redondeado por Ud .	51.000,00
8.5	ecap05	Ud	<p>Dosificadora empleada para aplicar grasa de pato como líquido de gobierno en el conejo enlatado.</p>	
			Sin descomposición	3.689,320
		3,000 %	Costes indirectos	3.689,320
			Precio total redondeado por Ud .	3.800,00
8.6	ecap06	Ud	<p>Datos de la cerradora de latas manual: Dimensiones de latas aceptadas: Diámetros: 52- 220 mm Alturas: 20-300 mm Producción: Hasta 15 latas/minuto Medidas (Largo x ancho x alto): 1x1x1,6 m Peso neto: 100 kg 220/280 V... 50 Hz, trifásico Potencia: 2 kW</p>	
			Sin descomposición	5.500,000
		3,000 %	Costes indirectos	5.500,000
			Precio total redondeado por Ud .	5.665,00
8.7	ecap07	Ud	<p>Lavado mediante túnel con duchas de aspersión para de agua caliente a alta presión, con uno o dos depósitos de recuperación de agua equipados con filtros y serpentín de vapor. La separación del aceite se realiza por decantación, en el depósito situado en la parte inferior de la máquina. Incorpora un potente sistema de secado compuesto por un compresor de aire y boquillas difusoras especialmente diseñadas, pudiendo así pasar directamente a la fase de etiquetado. Construcción en acero inoxidable. Medidas: 2.300 mm x 1.200 mm x 1.500 mm (Largo, ancho, alto) Consumo de agua: 0,2 – 0,5 m3/h Potencia: 2,5 kW</p>	
			Sin descomposición	19.000,000
		3,000 %	Costes indirectos	19.000,000
			Precio total redondeado por Ud .	19.570,00

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
8.8	ecap08	Ud	Esterilizador de latas con autoproducción de vapor. - Volumen (m3): 2 m3 - Diámetro interno (mm): 1000 - Temperatura de diseño: 143°C - Presión de funcionamiento: 0.15 MPa - Peso: 1100 kg - Dimensiones(Longitud, anchura, altura): 2800x1450x1700 mm - Potencia: 8 kW	
			Sin descomposición	31.067,961
		3,000 %	Costes indirectos	31.067,961 932,04
			Precio total redondeado por Ud .	32.000,00
8.9	ECAP09	Ud	Máquina etiquetadora automática adhesiva de 1 cabezal con capacidad para 40 latas por minuto compuesta por: • Mesa de acero inoxidable sobre la que va la etiquetadora. • Mesa de acumulación de envases de 600 x 800 mm • Cinta transportadora de charnela de 80 mm ajustable al ancho del envase. • Cuadro eléctrico. • Requerimiento eléctrico: 220 V- 60 Hz • Potencia: 1,5 KW Dimensiones totales: Largo: 2060 mm. Ancho: 1.230 mm. Alto: 1290mm. Anexo se encuentra un detector de metales para completar el tren de etiquetado.	
			Sin descomposición	20.388,350
		3,000 %	Costes indirectos	20.388,350 611,65
			Precio total redondeado por Ud .	21.000,00
8.10	ECAP10	Ud	Paletizadora máquina que combina componentes mecánicos y eléctricos con la finalidad de colocar productos generalmente almacenados en cajas, sacos, entre otros sobre un palé, que suele de madera. La máquina rodea a los productos con film transparente para evitar que se separen (ud).	
			Sin descomposición	2.718,447
		3,000 %	Costes indirectos	2.718,447 81,55
			Precio total redondeado por Ud .	2.800,00
8.11	ECAP11	Ud	Termoformadora higienizable para film flexible o rígido con posibilidad de envasado en atmósfera modificada (MAP) y envasado al vacío en la que se introducen las piezas marinadas y posteriormente son selladas a vacío. Características de la máquina: • Producción con vacío: 8-9 ciclos/min. • Paso de avance: 150 a 300 mm. • Ancho máximo film: 420 mm. • Potencia: 10 kW • Voltaje: 380 V/ 50 Hz • Consumo de aire: 1000 l/min (presión: 6 bar) • Materiales de envasado: film flexible o rígido • Dimensiones (largo x ancho x alto): 3700 x 1050 x 1800 • Peso: 1200 kilos	
			Sin descomposición	36.000,000
		3,000 %	Costes indirectos	36.000,000 1.080,00
			Precio total redondeado por Ud .	37.080,00

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
8.12	ECAP12	Ud	<p>Horno eléctrico de tipo tunel, en continuo, de 4 m de largo y 2,5 m de ancho. En el el producto transcurre a lo largo del tunel, el último tramo el horno se eleva hasta los 3 m. De este modo se reduce el espacio considerablemente. Pudiendo adaptar el abatidor a la disposición del horno.</p>	
			Sin descomposición	97.087,379
		3,000 %	Costes indirectos	97.087,379
			Precio total redondeado por Ud .	100.000,00
8.13	ECAP13	Ud	<p>Abatidor de temperatura tipo tunel. Se utiliza un túnel tres tapices, pues combina la eficacia de los túneles lineales con la capacidad de grandes producciones. Consta de tres cintas transportadoras independientes entre sí, permitiendo al producto caer de una a otra. El producto entra en contacto con el nitrógeno líquido en la primera cinta, mientras en las otras dos son aprovechados los gases fríos, que son distribuidos mediante ventiladores superiores por todo el túnel.</p>	
			Sin descomposición	68.932,039
		3,000 %	Costes indirectos	68.932,039
			Precio total redondeado por Ud .	71.000,00
8.14	ECAP14	Ud	<p>Se usará una máquina etiquetadora automática compuesta por:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mesa de acero inoxidable sobre la que va la etiquetadora. • Mesa de acumulación de envases de 600 x 800 mm • Cinta transportadora de charnela de 80 mm ajustable al ancho del envase. • Cuadro eléctrico. • Requerimiento eléctrico: 220 V- 60 Hz • Potencia: 1,5 KW <p>Dimensiones totales: Largo: 2060 mm. Ancho: 1.230 mm. Alto: 1290mm. Esto proporciona una imagen mejor al producto, así como una protección mayor</p>	
			Sin descomposición	19.417,476
		3,000 %	Costes indirectos	19.417,476
			Precio total redondeado por Ud .	20.000,00

MEMORIA

Anejo 14: Estudio Básico de Seguridad y Salud

ÍNDICE ANEJO 14. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. Objeto	1
1.1 Ámbito de aplicación	2
1.1.1 Justificación de la necesidad del estudio	3
1.1.2 Contenido del Estudio básico de seguridad y salud	3
1.2 Datos generales	4
1.2.1 Agentes	4
1.2.2 Características generales del proyecto de ejecución	4
1.2.3 Emplazamiento y condiciones del entorno	4
1.3 Medios de auxilio	5
1.3.1 Medios de auxilio en obra	5
1.3.2 Medios de auxilio en caso de accidente: Centros asistenciales más próximos	6
1.4 Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores	6
1.4.1 Vestuarios	7
1.4.2 Aseos	7
1.4.3 Comedor	7
1.5 Identificación de riesgo y medidas preventivas a adoptar	7
1.5.1 Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra	9
1.5.2 Durante las fases de ejecución de la obra	10
1.5.3 Durante la utilización de medios auxiliares	14
1.5.4 Durante la utilización de maquinaria y herramientas	17
1.6 Identificación de los riesgos laborales evitables	24
1.6.1 Caídas al mismo nivel	24
1.6.2 Polvo y partículas	24
1.6.3 Ruido	24
1.6.4 Esfuerzos	24
1.6.5 Incendios	24
1.6.6 Intoxicación por emanaciones	25
1.7 Relación de los riesgo laborales que no pueden eliminarse	25
1.7.1 Caída de objetos	25
1.7.2 Dermatitis	25
1.7.3 Electrocuciones	26
1.7.4 Quemaduras	26
1.7.5 Golpes y cortes de extremidades	26
1.8 Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento	27
1.8.1 Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas	27
1.8.2 Trabajos en instalaciones	27
1.8.3 Trabajos con pinturas y barnices	27
1.9 Trabajos que implican riesgos especiales	27

1.10 Medidas en caso de emergencia	28
1.11 Presencia de los recursos preventivos del contratista	28
2 Normativa	29
2.1 Seguridad y salud	29
2.1.1 Sistemas de protección colectiva	33
2.1.2 Equipos de protección individual	35
2.1.3 Medicina preventiva y primeros auxilios	36
2.1.4 Instalaciones provisionales de higiene y bienestar	36
2.1.5 Señalización provisional de obras	38
3 Pliego	39
3.1 Pliego de clausulas administrativas	39
3.1.1 Disposiciones generales	39
3.1.2 Disposiciones facultativas	39
3.1.3 Formación en seguridad	44
3.1.4 Reconocimientos médicos	44
3.1.5 Salud e higiene en el trabajo	44
3.1.6 Documentación de obra	45
3.1.7 Disposiciones económicas	48
3.2 Pliego de condiciones técnicas particulares	48
3.2.1 Medios de protección colectiva	48
3.2.2 Medios de protección individual	48
3.2.3 Instalaciones provisionales de salud y confort	49

1. Objeto

El presente proyecto de la edificación de la Industria destinada a la elaboración de platos preparados de carne de conejo, tiene necesidad de la elaboración de un Estudio de Seguridad y Salud.

Se redacta el presente Estudio de Seguridad y Salud que contempla la identificación de los riesgos laborales y las medidas técnicas correctoras que habrá que tomarse en consideración para la elaboración, en caso de modificaciones por parte de la empresa contratista, el Plan de Seguridad y Salud y su consiguiente puesta en obra.

Se pretende proponer las medidas de protección necesarias para corregir y mejorar las condiciones de trabajo y disminuir así la siniestralidad de la obra. Todo ello se realizará con estricto cumplimiento del Real Decreto sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (R.D 1627/1997), en especial se cumplirá lo especificado en los artículos 10º (Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra) y 11º (Obligaciones de los contratistas y subcontratistas).

Todos los contratistas, subcontratistas y trabajadores deberán conocer, cumplir y hacer cumplir los procedimientos y medidas de protección que figuran en el presente Estudio de Seguridad y Salud.

Los objetivos que pretende alcanzar el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud son:

- ✓ Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores.
- ✓ Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación, o por insuficiencia o falta de medios.
- ✓ Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad de las personas que intervienen en el proceso constructivo.
- ✓ Determinar los costes de las medidas de protección y prevención.
- ✓ Referir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo.
- ✓ Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la ejecución de la obra.
- ✓ Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan al máximo estos riesgos.

1.1 ÁMBITO DE APLICACIÓN

Este documento está vinculado a las disposiciones legales en materia de Seguridad y Salud a la propia ejecución de la obra de edificación.

Artículo 10. Principios aplicables durante la ejecución de la obra.

Según la ley de Prevención de Riesgos Laborales se aplicará la acción preventiva durante las siguientes actividades:

- Mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza
- Determinación de las zonas de acceso, desplazamiento y circulación
- Manipulación de materiales y medios auxiliares
- Mantenimiento, puesta en servicio y control de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra
- Delimitación de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales
- Recogida de materiales peligrosos utilizados
- Almacenamiento, y evacuación de residuos y escombros
- Adaptación de periodo de tiempo efectivo a los distintos trabajos
- Cooperación. entre contratistas, subcontratistas y trabajadores
- Incompatibilidades con otros trabajos

En estos términos la empresa está obligada a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el art 15 de la Ley 31/95 sobre prevención de riesgos laborales que son:
 - Evitar los riesgos
 - Evaluar los riesgos que se pueden evitar
 - Combatir los riesgos en su origen
 - Adaptar el trabajo a la persona, según puestos de trabajo, así como la elección métodos de trabajo y protección
 - Tener en cuenta la evolución técnica
 - Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro
 - Planificar la prevención, según técnica, organización, condiciones, relaciones sociales e influencia de los factores ambientales de trabajo
 - Adoptar las medidas que antepongan la protección colectiva a la individual
 - Dar las debidas instrucciones a los trabajadores
 - Cumplir y hacer cumplir al personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud
 - Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales
 - Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores
 - Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador de Seguridad y Salud en la obra

Los contratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud, además responderán solidariamente de las consecuencias que deriven del incumplimiento de las medidas preventivas.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y subcontratistas.

En resumen los objetivos de este estudio serán:

- Asegurar la salud e integridad física de los trabajadores
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por imprevisión, insuficiencia o falta de medios
- Delimitar y esclarecer responsabilidades en materia de seguridad, a las personas que intervienen en el proceso constructivo
- Determinar los costes de las medidas de protección y prevención
- Definir la clase de medida de prevención a emplear en función del riesgo
- Detectar a tiempo los riesgos que derivan de la problemática de la obra
- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan lo más posible estos riesgos

1.1.1 Justificación de la necesidad del estudio

El Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, establece en el capítulo II del Artículo 4 que en los proyectos de obras no incluidos en ninguno de los supuestos previstos en el capítulo I 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 en el proyecto se deben dar los supuestos siguientes:

- Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759,08 €
- Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500
- No sea una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas

1.1.2 Contenido del Estudio básico de seguridad y salud

El estudio básico de seguridad y salud precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, así como la relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas, además de cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma.

En el Estudio Básico de Seguridad y Salud se contemplan también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de reparación o

mantenimiento, siempre dentro del marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

1.2 DATOS GENERALES

1.2.1 Agentes

Entre los agentes que intervienen en materia de seguridad y salud en la obra objeto del presente estudio, se reseñan:

- Promotor: HERMI S.L.
- Autor del proyecto: David Labrado Ortega
- Constructor - Jefe de obra:
- Coordinador de seguridad y salud:

1.2.2 Características generales del proyecto de ejecución

De la información disponible en la fase de proyecto básico y de ejecución, se aporta, aquella que se considera relevante y que puede servir de ayuda para la redacción del plan de seguridad y salud.

- Denominación del proyecto: PROYECTO DE INDUSTRIA DE PRODUCTOS CARNICOS DE V GAMA DE CONEJO (VALLADOLID).
- Plantas sobre rasante: 1
- Presupuesto de ejecución material: 1.101.128,20 €
- Plazo de ejecución: 13 meses
- Número máximo de operarios: 10

1.2.3 Emplazamiento y condiciones del entorno

En el presente apartado se especifican de forma resumida, las condiciones del entorno a para la adecuada evaluación y delimitación de los riesgos que pudieran causar:

- Dirección. Carretera N-122 A Valladolid Soria Km. 6 La Cistérniga (Valladolid)
- Accesos a la obra: N -122 A
- Edificaciones colindantes: 0
- Servidumbres y condicionantes: 0

Durante los periodos en los que se produzca entrada y salida de vehículos se señalará convenientemente el acceso de los mismos, tomándose todas las medidas oportunas establecidas por la Dirección General de Tráfico y por la Policía Local, para evitar posibles accidentes de circulación.

Se conservarán los bordillos y el pavimento de las aceras colindantes, causando el mínimo deterioro posible y reponiendo, en cualquier caso, aquellas unidades en las que se aprecie algún desperfecto.

1.2.4. Características generales de la obra

Descripción de las características de las unidades de la obra que pueden influir en la previsión de los riesgos laborales:

- *Cimentación*

Cimentación en superficie ocupando una superficie de 25 x 30 metros.

- *Fachadas*

La fachada estará compuesta por murete de hormigón HA-25/P/40/IIa de 50 cm de altura y sobre él panel vertical de chapa de acero en perfil comercial con dos láminas prelacadas de 0,6 mm, con núcleo de lana de roca.

- *Soleras*

La solera de la nave será de hormigón armado y tendrá un espesor de 15 cm. La armadura de la misma será de malla electrosoldada, tipo 15x15x6, de acero B500-T.

- *Cubierta*

La cubierta se conforma con paneles tipo sándwich metálicos que poseen entre las chapas una capa de poliuretano. El poliuretano es un aislante que protege al interior del edificio de las condiciones meteorológicas del exterior.

- *Instalaciones*

Las instalaciones no poseen gran complejidad, en el presente proyecto se diseñan y calculan las instalaciones de fontanería y saneamiento, electricidad y protección contra incendios.

1.3 MEDIOS DE AUXILIO

La evacuación de heridos a los centros sanitarios se llevará a cabo exclusivamente por personal especializado, en ambulancia. Tan solo los heridos leves podrán trasladarse por otros medios, siempre con el consentimiento y bajo la supervisión del responsable de emergencias de la obra.

Se dispondrá en lugar visible de la obra un cartel con los teléfonos de urgencias y de los centros sanitarios más próximos.

1.3.1 Medios de auxilio en obra

En la obra se dispondrá de un armario botiquín portátil modelo B con destino a empresas de 5 a 25 trabajadores, en un lugar accesible a los operarios y debidamente equipado, 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 486/1.997, de 14 de abril:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados
- Gasa 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 empleados y sustituyendo los productos caducados.

1.3.2 Medios de auxilio en caso de accidente: Centros asistenciales más próximos

Se aporta la información de los centros sanitarios más próximos a la obra, que puede ser de gran utilidad si se llegara a producir un accidente laboral.

Nivel Asistencial	Nombre, emplazamiento y teléfono	Distancia
Primeros auxilios	<i>Botiquín portátil</i>	<i>En obra</i>
Asistencia primaria (urgencias)	<i>Hospital Universitario Rio Hortega Calle Dulzaina, 2, 47012 Valladolid 983 42 04 00</i>	<i>4'8 km</i>

1.4 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES

Los servicios higiénicos de la obra cumplirán las "Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras" contenidas en la legislación vigente en la materia.

Dadas las características y el volumen de la obra, se ha previsto la colocación de instalaciones provisionales tipo caseta prefabricada para los vestuarios y aseos, pudiéndose habilitar posteriormente zonas en la propia obra para albergar dichos servicios, cuando las condiciones y las fases de ejecución lo permitan.

1.4.1 Vestuarios

Los vestuarios dispondrán de una superficie total de 2,0 m² por cada trabajador que deba utilizarlos simultáneamente, incluyendo bancos y asientos suficientes, además de taquillas dotadas de llave y con la capacidad necesaria para guardar la ropa y el calzado.

1.4.2 Aseos

La dotación mínima prevista es de:

- 1 ducha por cada 5 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo.
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo.
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

1.4.3 Comedor

La zona destinada a comedor tendrá una altura mínima de 2,5 m, dispondrá de fregaderos de agua potable para la limpieza de los utensilios y la vajilla, estará equipada con mesas y asientos, y tendrá una provisión suficiente de vasos, platos y cubiertos, preferentemente desechables.

1.5 IDENTIFICACIÓN DE RIESGO Y MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

A continuación se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir durante las distintas fases de la obra, con las medidas preventivas y de protección colectiva a adoptar con el fin de eliminar o reducir al máximo dichos riesgos, así como los equipos de protección individual (EPI) imprescindibles para mejorar las condiciones de seguridad y salud en la obra.

Riesgos generales más frecuentes:

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Desprendimiento de cargas suspendidas
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Exposición a vibraciones y ruido
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas
- Electrocuciiones por contacto directo o indirecto

- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas,
- pegamentos, etc.
- Intoxicación por inhalación de humos y gases

Medidas preventivas y proyecciones colectivas de carácter general:

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada
- Se colocarán carteles indicativos de las medidas de seguridad en lugares visibles de la obra
- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra
- Los recursos preventivos de la obra tendrán presencia permanente en aquellos trabajos que entrañen mayores riesgos, 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
- Se suspenderán los trabajos en caso de tormenta y cuando llueva con intensidad o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

Cuando las temperaturas sean extremas, se evitará en la medida de lo posible trabajar durante las horas de mayor insolación.

- La carga y descarga de materiales se realizará con precaución y cautela, preferentemente por medios mecánicos, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída
- La manipulación de los elementos pesados se realizará por personal cualificado, utilizando medios mecánicos o palancas, para evitar sobreesfuerzos innecesarios
- Ante la existencia de líneas eléctricas aéreas, se guardarán las distancias mínimas preventivas, en función de su intensidad y voltaje
- No se realizará ningún trabajo dentro del radio de acción de las máquinas o vehículos
- Los operarios no desarrollarán trabajos, ni permanecerán, debajo de cargas suspendidas
- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas
- Dentro del recinto de la obra, los vehículos y máquinas circularán a una velocidad reducida, inferior a 20 km/h.

Equipos de protección individual (EPI) a utilizar en las distintas fases de ejecución de la obra:

- Casco de seguridad homologado
- Casco de seguridad con barboquejo
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída
- Cinturón portaherramientas

- Guantes de goma
- Guantes de cuero
- Guantes aislantes
- Calzado con puntera reforzada
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos
- Botas de caña alta de goma
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Ropa de trabajo impermeable
- Gafas de seguridad anti-impactos
- Protectores auditivos

1.5.1 Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra

Se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir en los trabajos previos a la ejecución de la obra, con las medidas preventivas, protecciones colectivas y equipos de protección individual (EPI), específicos para dichos trabajos.

➤ **Instalación eléctrica provisional**

→ **Riesgos más frecuentes:**

- × Electrocuciiones por contacto directo o indirecto
- × Cortes y heridas con objetos punzantes
- × Proyección de partículas en los ojos
- × Incendios

→ **Medidas preventivas y protecciones colectivas:**

- × Prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, mediante el sistema de protección de puesta a tierra y dispositivos de corte (interruptores diferenciales)
- × Se respetará una distancia mínima a las líneas de alta tensión de 6 m para las líneas aéreas y de 2 m para las líneas enterradas
- × Se comprobará que el trazado de la línea eléctrica no coincide con el del suministro de agua
- × Se ubicarán los cuadros eléctricos en lugares accesibles, dentro de cajas prefabricadas homologadas, con su toma de tierra independiente, protegidas de la intemperie y provistas de puerta, llave y visera
- × Se utilizarán solamente conducciones eléctricas antihumedad y conexiones estanca.
- × 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
 - × Ropa de trabajo reflectante
 - × Herramientas aislantes
 - × Banquetas aislantes de la electricidad
 - × Comprobadores de tensión
 - × Ropa de trabajo impermeable
- ***Vallado de obra***
 - **Riesgos más frecuentes**
 - × Cortes y heridas con objetos punzantes
 - × Proyección de fragmentos o de partículas
 - × Exposición a temperaturas ambientales extremas
 - × Exposición a vibraciones y ruido
 - **Medidas preventivas y protecciones colectivas**
 - × Se prohibirá el aparcamiento en la zona destinada a la entrada de vehículos a la obra
 - × Se retirarán los clavos y todo el material punzante resultante del vallado
 - × Se localizarán las conducciones que puedan existir en la zona de trabajo, previamente a la excavación
 - **Equipos de protección individual (EPI)**
 - × Calzado con puntera reforzada
 - × Guantes de cuero
 - × Ropa de trabajo reflectante

1.5.2 Durante las fases de ejecución de la obra

- ***Acondicionamiento del terreno***
 - **Riesgos más frecuentes**
 - × Atropellos y colisiones en giros o movimientos inesperados de las máquinas, especialmente durante la operación de marcha atrás
 - × Circulación de camiones con el volquete levantado
 - × Fallo mecánico en vehículos y maquinaria, en especial de frenos y de sistema de dirección
 - × Caída de material desde la cuchara de la máquina
 - × Caída de tierra durante las maniobras de desplazamiento del camión
 - × Vuelco de máquinas por exceso de carga

→ **Medidas preventivas y protecciones colectivas**

- × Antes de iniciar la excavación se verificará que no existen líneas o conducciones enterradas
- × Los vehículos no circularán a distancia inferiores a 2,0 metros de los bordes de la excavación ni de los desniveles existentes
- × Las vías de acceso y de circulación en el interior de la obra se mantendrán libres de montículos de tierra y de hoyos
- × Todas las máquinas estarán provistas de dispositivos sonoros y luz blanca en marcha atrás
- × La zona de tránsito quedará perfectamente señalizada y sin materiales acopiados
- × Se realizarán entibaciones cuando exista peligro de desprendimiento de tierras

→ **Equipos de protección individual (EPI)**

- × Auriculares antirruido
- × Cinturón antivibratorio para el operador de la máquina.

➤ **Cimentación**

→ **Riesgos más frecuentes**

- × Inundaciones o filtraciones de agua
- × Vuelcos, choques y golpes provocados por la maquinaria o por vehículos

→ **Medidas preventivas y protecciones colectivas**

- × Se colocarán protectores homologados en las puntas de las armaduras de espera
- × El transporte de las armaduras se efectuará mediante eslingas, enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad
- × Se retirarán los clavos sobrantes y los materiales punzantes

→ **Equipos de protección individual (EPI)**

- × Guantes homologados para el trabajo con hormigón
- × Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
- × Botas de goma de caña alta para hormigonado.
- × Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes.

➤ **Estructura**

→ **Riesgos más frecuentes**

- × Desprendimientos de los materiales de encofrado por apilado incorrecto
- × Caída del encofrado al vacío durante las operaciones de desencofrado
- × Cortes al utilizar la sierra circular de mesa o las sierras de mano

→ **Medidas preventivas y protecciones colectivas**

- × Se protegerá la vía pública con una visera de protección formada por ménsula y entablado

- × Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas
- **Equipos de protección individual (EPI)**
 - × Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída
 - × Guantes homologados para el trabajo con hormigón
 - × Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
 - × Botas de goma de caña alta para hormigonado
 - × Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes
- **Cerramientos y revestimientos exteriores**
 - **Riesgos más frecuentes**
 - × Caída de objetos o materiales desde distinto nivel
 - × Exposición a temperaturas ambientales extremas
 - × Afecciones cutáneas por contacto con morteros, yeso, escayola o materiales aislante
 - **Medidas preventivas y protecciones colectivas**
 - × Marquesinas para la protección frente a la caída de objetos
 - × No retirada de las barandillas antes de la ejecución del cerramiento
 - **Equipos de protección individual (EPI)**
 - × Uso de mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- **Cubiertas**
 - **Riesgos más frecuentes**
 - × Caída por los bordes de cubierta o deslizamiento por los faldones
 - **Medidas preventivas y protecciones colectivas.**
 - × El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes.
 - × El acceso a la cubierta se realizará mediante escaleras de mano homologadas, ubicadas en huecos protegidos y apoyadas sobre superficies horizontales, sobrepasando 1,0 m la altura de desembarque.
 - × Se instalarán anclajes en la cumbrera para amarrar los cables y/o los cinturones de seguridad.
 - **Equipos de protección individual (EPI)**
 - × Calzado con suela antideslizante
 - × Ropa de trabajo impermeable
 - × Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída

➤ **Instalaciones en general**

→ **Riesgos más frecuentes**

- * Electrocuciones por contacto directo o indirecto
- * Quemaduras producidas por descargas eléctricas
- * Intoxicación por vapores procedentes de soldaduras
- * Incendios y explosiones

→ **Medidas preventivas y protecciones colectivas**

- * El personal encargado de realizar trabajos en instalaciones estará formado y adiestrado en el empleo del material de seguridad y de los equipos y herramientas específicas para cada labor
- * Se utilizarán solamente lámparas portátiles homologadas, con manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada, alimentadas a 24 voltios
- * Se utilizarán herramientas portátiles con doble aislamiento.

→ **Equipos de protección individual (EPI)**

- * Guantes aislantes en pruebas de tensión
- * Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos
- * Banquetas aislantes de la electricidad
- * Comprobadores de tensión
- * Herramientas aislantes

➤ **Revestimientos interiores y acabados**

→ **Riesgos más frecuentes**

- * Caída de objetos o materiales desde el mismo nivel o desde distinto nivel
- * Exposición a vibraciones y ruido
- * Cortes y heridas con objetos punzantes
- * Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas
- * Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas o pegamentos...
- * Intoxicación por inhalación de humos y gases

→ **Medidas preventivas y protecciones colectivas:**

- * Las pinturas se almacenarán en lugares que dispongan de ventilación suficiente, con el fin de minimizar los riesgos de incendio y de intoxicación
- * Las operaciones de lijado se realizarán siempre en lugares ventilados, con corriente de aire
- * En las estancias recién pintadas con productos que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos queda prohibido comer o fumar
- * Se señalizarán convenientemente las zonas destinadas a descarga y acopio de mobiliario de cocina y aparatos sanitarios, para no obstaculizar las zonas de paso y evitar tropezos, caídas y accidentes

- × Los restos de embalajes se acopiarán ordenadamente y se retirarán al finalizar cada jornada de trabajo
- **Equipos de protección individual**
 - × Casco de seguridad homologado
 - × Guantes de goma
 - × Guantes de cuero
 - × Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
 - × Gafas de seguridad antiimpactos
 - × Protectores auditivos

1.5.3 Durante la utilización de medios auxiliares

La prevención de los riesgos derivados de la utilización de los medios auxiliares de la obra se realizará atendiendo a 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:

- **Puntales**

No se retirarán los puntales, ni se modificará su disposición una vez hayan entrado en carga, respetándose el periodo estricto de desencofrado.

Los puntales no quedarán dispersos por la obra, evitando su apoyo en posición inclinada sobre los paramentos verticales, acopiándose siempre cuando dejen de utilizarse.

Los puntales telescópicos se transportarán con los mecanismos de extensión bloqueados.

- **Torre de hormigonado**

Se colocará, en un lugar visible al pie de la torre de hormigonado, un cartel que indique "Prohibido el acceso a toda persona no autorizada".

Las torres de hormigonado permanecerán protegidas perimetralmente mediante barandillas homologadas, con rodapié, con una altura igual o superior a 0,9 m.

No se permitirá la presencia de personas ni de objetos sobre las plataformas de las torres de hormigonado durante sus cambios de posición.

En el hormigonado de los pilares de esquina, las torres de hormigonado se ubicarán con la cara de trabajo situada perpendicularmente a la diagonal interna del pilar, con el fin de lograr la posición más segura y eficaz.

- **Escalera de mano**

Se revisará periódicamente el estado de conservación de las escaleras.

Dispondrán de zapatas antideslizantes o elementos de fijación en la parte superior o inferior de los largueros.

Se transportarán con el extremo delantero elevado, para evitar golpes a otros objetos o a personas.

Se apoyarán sobre superficies horizontales, con la planeidad adecuada para que sean estables e inmóviles, quedando prohibido el uso como cuña de cascotes, ladrillos, bovedillas o elementos similares.

Los travesaños quedarán en posición horizontal y la inclinación de la escalera será inferior al 75% respecto al plano horizontal.

El extremo superior de la escalera sobresaldrá 1,0 m de la altura de desembarque, medido en la dirección vertical.

El operario realizará el ascenso y descenso por la escalera en posición frontal (mirando los peldaños), sujetándose firmemente con las dos manos en los peldaños, no en los largueros.

Se evitará el ascenso o descenso simultáneo de dos o más personas.

Cuando se requiera trabajar sobre la escalera en alturas superiores a 3,5 m, se utilizará siempre el cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.

- **Visera de protección**

La visera sobre el acceso a obra se construirá por personal cualificado, con suficiente resistencia y estabilidad, para evitar los riesgos más frecuentes.

Los soportes de la visera se apoyarán sobre durmientes perfectamente nivelados.

Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de forma inmediata para su reparación o sustitución.

- **Andamio de borriquetas**

Los andamios de borriquetas se apoyarán sobre superficies firmes, estables y niveladas.

Se empleará un mínimo de dos borriquetas para la formación de andamios, quedando totalmente prohibido como apoyo el uso de bidones, ladrillos, bovedillas u otros objetos.

Las plataformas de trabajo estarán perfectamente ancladas a las borriquetas. Queda totalmente prohibido instalar un andamio de borriquetas encima de otro.

- **Plataforma de descarga**

Se utilizarán plataformas homologadas, no admitiéndose su construcción "in situ".

Las características resistentes de la plataforma serán adecuadas a las cargas a soportar, disponiendo un cartel indicativo de la carga máxima de la plataforma.

Dispondrá de un mecanismo de protección frontal cuando no esté en uso, para que quede perfectamente protegido el frente de descarga.

La superficie de la plataforma será de material antideslizante. Se conservará en perfecto estado de mantenimiento, realizándose inspecciones en la fase de instalación y cada 6 meses.

- **Andamio europeo**

Dispondrán del marcado CE, cumpliendo estrictamente las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador en relación al montaje, la utilización y el desmontaje de los equipos. Sus dimensiones serán adecuadas para el número de trabajadores que vayan a utilizarlos simultáneamente.

Se proyectarán, montarán y mantendrán de manera que se evite su desplome o desplazamiento accidental.

Las dimensiones, la forma y la disposición de las plataformas del andamio serán apropiadas y adecuadas para el tipo de trabajo que se realice y a las cargas previstas, permitiendo que se pueda trabajar con holgura y se circule con seguridad.

No existirá ningún vacío peligroso entre los componentes de las plataformas y los dispositivos verticales de protección colectiva contra caídas.

Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán dimensionarse, construirse, protegerse y utilizarse de modo que se evite que las personas puedan caer o estar expuestas a caídas de objetos.

1.5.4 Durante la utilización de maquinaria y herramientas

Las medidas preventivas a adoptar y las protecciones a emplear para el control y la reducción de riesgos debidos a la utilización de maquinaria y herramientas durante la ejecución de la obra se desarrollarán en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, conforme a los siguientes criterios:

- ◆ 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 artificio mecánico sin reglamentación específica.

La relación de máquinas y herramientas que está previsto emplear en obra con sus correspondientes medidas preventivas y protecciones colectivas son:

- ***Pala cargadora***

Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina.

Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte.

La extracción de tierras se efectuará en posición frontal a la pendiente. El transporte de tierras se realizará con la cuchara en la posición más baja posible, para garantizar la estabilidad de la pala

- ***Retroexcavadora***

Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina.

Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte.

Los desplazamientos de la retroexcavadora se realizarán con la cuchara apoyada sobre la máquina en el sentido de la marcha.

Los cambios de posición de la cuchara en superficies inclinadas se realizarán por la zona de mayor altura. Se prohibirá la realización de trabajos dentro del radio de acción de la máquina

- ***Camión con carga basculante***

Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.

Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de carga y descarga. No se circulará con la caja izada después de la descarga.

- ***Camión para transporte***

Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.

Las cargas se repartirán uniformemente en la caja, evitando acopios con pendientes superiores al 5% y protegiendo los materiales sueltos con una lona.

Antes de proceder a las operaciones de carga y descarga, se colocará el freno en posición de frenado y, en caso de estar situado en pendiente, calzos de inmovilización debajo de las ruedas.

En las operaciones de carga y descarga se evitarán movimientos bruscos que provoquen la pérdida de estabilidad, permaneciendo siempre el conductor fuera de la cabina.

- ***Grúa torre***

El operador de la grúa estará en posesión de un carnet vigente, expedido por el órgano competente. La grúa torre será revisada y probada antes de su puesta en servicio, quedando dicha revisión debidamente documentada.

La grúa se ubicará en el lugar indicado en los planos, sobre superficies firmes y estables, siguiendo las instrucciones del fabricante. Los bloques de lastre y los contrapesos tendrán el tamaño, características y peso específico indicados por el fabricante.

Para acceder a la parte superior de la grúa, la torre estará dotada de una escalera metálica sujeta a la estructura de la torre y protegida con anillos de seguridad, disponiendo de un cable fijador para el amarre del cinturón de seguridad de los operarios.

La grúa estará dotada de dispositivos limitadores de momento, de carga máxima, de recorrido de altura del gancho, de traslación del carro y del número de giros de la torre.

El acceso a la botonera, al cuadro eléctrico y a la estructura de la grúa estará restringido a personas autorizadas.

El operador de la grúa se situará en un lugar seguro, desde el cual tenga una visibilidad continua de la carga. Si en algún punto del recorrido la carga puede salir de su campo de visión, deberá realizar la maniobra con la ayuda de un señalista. El gruista no trabajará en las proximidades de los bordes de forjados o de la excavación.

En caso de que fuera necesario, dispondría de cinturón de seguridad amarrado a un punto fijo, independiente a la grúa.

Finalizada la jornada de trabajo, se izará el gancho, sin cargas, a la altura máxima y se dejará lo más próximo posible a la torre, dejando la grúa en posición de veleta y desconectando la corriente eléctrica.

- **Camión grúa**

El conductor accederá al vehículo descenderá del mismo con el motor apagado, en posición frontal, evitando saltar al suelo y haciendo uso de los peldaños y asideros.

Se cuidará especialmente de no sobrepasar la carga máxima indicada por el fabricante. La cabina dispondrá de botiquín de primeros auxilios y de extintor timbrado y revisado. Los vehículos dispondrán de bocina de retroceso.

Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de elevación, la cual se realizará evitando operaciones bruscas, que provoquen la pérdida de estabilidad de la carga.

- **Montacargas**

El montacargas será examinado y probado antes de su puesta en servicio, quedando este acto debidamente documentado. Se realizará una inspección diaria de los cables, los frenos, los dispositivos eléctricos y las puertas de acceso al montacargas.

Se prohíbe el acopio de materiales en las proximidades de los accesos a la plataforma, asomarse al hueco del montacargas y posicionarse sobre la plataforma para retirar la carga.

El cuadro de maniobra se colocará a una distancia mínima de 3 m de la base del montacargas y permanecerá cerrado con llave. Se instalarán topes de fin de recorrido en la parte superior del montacargas.

La plataforma estará dotada de un dispositivo limitador de carga, indicándose mediante un cartel la carga máxima admisible en la plataforma, que no podrá ser superada.

La carga se repartirá uniformemente sobre la plataforma, no sobresaliendo en ningún caso por los laterales de la misma.

Queda prohibido el transporte de personas y el uso de las plataformas como andamios para efectuar cualquier trabajo.

La parte inferior de la plataforma dispondrá de una barra antiobstáculos, que provocará la parada del montacargas ante la presencia de cualquier obstáculo.

Estará dotado con un dispositivo paracaídas, que provocará la parada de la plataforma en caso de rotura del cable de suspensión.

Ante la posible caída de objetos de niveles superiores, se colocará una cubierta resistente sobre la plataforma y sobre el acceso a la misma en planta baja.

Los huecos de acceso a las plantas estarán protegidos mediante cancelas, que estarán asociadas a dispositivos electromecánicos que impedirán su apertura si la plataforma no se encuentra en la misma planta y el desplazamiento de la plataforma si no están todas cerradas.

- **Hormigonera**

Las operaciones de mantenimiento serán realizadas por personal especializado, previa desconexión de la energía eléctrica. La hormigonera tendrá un grado de protección IP-55.

Su uso estará restringido sólo a personas autorizadas. Dispondrá de freno de basculamiento del bombo.

Los conductos de alimentación eléctrica de la hormigonera estarán conectados a tierra, asociados a un disyuntor diferencial.

Las partes móviles del aparato deberán permanecer siempre protegidas mediante carcasas conectadas a tierra.

No se ubicarán a distancias inferiores a tres metros de los bordes de excavación y/o de los bordes de los forjados.

- **Vibrador**

La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable. La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida cuando discurra por zonas de paso.

Tanto el cable de alimentación como su conexión al transformador estarán en perfectas condiciones de estanqueidad y aislamiento. Los operarios no efectuarán el arrastre del cable de alimentación colocándolo alrededor del cuerpo. Si es necesario, esta operación se realizará entre dos operarios.

El vibrado del hormigón se realizará desde plataformas de trabajo seguras, no permaneciendo en ningún momento el operario sobre el encofrado ni sobre elementos inestables.

Nunca se abandonará el vibrador en funcionamiento, ni se desplazará tirando de los cables.

Para las vibraciones transmitidas al sistema mano-brazo, el valor de exposición diaria normalizado para un período de referencia de ocho horas, no superará 2,5 m/s², siendo el valor límite de 5 m/s².

- **Martillo picador**

Las mangueras de aire comprimido deben estar situadas de forma que no dificulten ni el trabajo de los operarios ni el paso del personal.

No se realizarán ni esfuerzos de palanca ni operaciones similares con el martillo en marcha.

Se verificará el perfecto estado de los acoplamientos de las mangueras. Se cerrará el paso del aire antes de desarmar un martillo

- **Maquinillo**

Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada

El trabajador que utilice el maquinillo estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios.

Previamente al inicio de cualquier trabajo, se comprobará el estado de los accesorios de seguridad, del cable de suspensión de cargas y de las eslingas.

Se comprobará la existencia del limitador de recorrido que impide el choque de la carga contra el extremo superior de la pluma.

Dispondrá de marcado CE, de declaración de conformidad y de manual de instrucciones emitido por el fabricante. Quedará claramente visible el cartel que indica el peso máximo a elevar.

Se acotará la zona de la obra en la que exista riesgo de caída de los materiales transportados por el maquinillo.

Se revisará el cable a diario, siendo obligatoria su sustitución cuando el número de hilos rotos sea igual o superior al 10% del total.

El anclaje del maquinillo se realizará según se indica en el manual de instrucciones del fabricante. El arriostamiento nunca se hará con bidones llenos de agua, de arena u de otro material. Se realizará el mantenimiento previsto por el fabricante.

- **Sierra circular**

Su uso está destinado exclusivamente al corte de elementos o piezas de la obra. Para el corte de materiales cerámicos o pétreos se emplearán discos abrasivos y para elementos de madera discos de sierra.

Deberá existir un interruptor de parada cerca de la zona de mando. La zona de trabajo deberá estar limpia de serrín y de virutas, para evitar posibles incendios.

Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos. El trabajo con el disco agresivo se realizará en húmedo. No se utilizará la sierra circular sin la protección de prendas adecuadas, tales como mascarillas antipolvo y gafas.

- **Sierra circular de mesa**

Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada. El trabajador que utilice la sierra circular estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios.

Las sierras circulares se ubicarán en un lugar apropiado, sobre superficies firmes y secas, a distancias superiores a tres metros del borde de los forjados, salvo que éstos estén debidamente protegidos por redes, barandillas o petos de remate-

En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 51 del Real Decreto 286/06 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos.

La sierra estará totalmente protegida por la parte inferior de la mesa, de manera que no se pueda acceder al disco. La parte superior de la sierra dispondrá de una carcasa metálica que impida el acceso al disco de sierra, excepto por el punto de introducción del elemento a cortar, y la proyección de partículas.

Se utilizará siempre un empujador para guiar el elemento a cortar, de modo que en ningún caso la mano quede expuesta al disco de la sierra. La instalación eléctrica de la máquina estará siempre en perfecto estado y condiciones, comprobándose periódicamente el cableado, las clavijas y la toma de tierra.

Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos. El operario se colocará a sotavento del disco, evitando la inhalación de polvo.

- **Cortadora de material cerámico**

Se comprobará el estado del disco antes de iniciar cualquier trabajo. Si estuviera desgastado o resquebrajado se procederá a su inmediata sustitución. La protección del disco y de la transmisión estará activada en todo momento. No se presionará contra el disco la pieza a cortar para evitar el bloqueo.

- **Equipo de soldadura**

No habrá materiales inflamables ni explosivos a menos de 10 metros de la zona de trabajo de soldadura. Antes de soldar se eliminarán las pinturas y recubrimientos del soporte.

Durante los trabajos de soldadura se dispondrá siempre de un extintor de polvo químico en perfecto estado y condiciones de uso, en un lugar próximo y accesible.

En los locales cerrados en los que no se pueda garantizar una correcta renovación de aire se instalarán extractores, preferentemente sistemas de aspiración localizada.

Se paralizarán los trabajos de soldadura en altura ante la presencia de personas bajo el área de trabajo. Tanto los soldadores como los trabajadores que se encuentren en las inmediaciones dispondrán de protección visual adecuada, no permaneciendo en ningún caso con los ojos al descubierto.

- **Herramientas manuales diversas**

La alimentación de las herramientas se realizará a 24 V cuando se trabaje en ambientes húmedos o las herramientas no dispongan de doble aislamiento.

El acceso a las herramientas y su uso estará permitido únicamente a las personas autorizadas. No se retirarán de las herramientas las protecciones diseñadas por el fabricante.

Se prohibirá, durante el trabajo con herramientas, el uso de pulseras, relojes, cadenas y elementos similares.

Las herramientas eléctricas dispondrán de doble aislamiento o estarán conectadas a tierra.

En las herramientas de corte se protegerá el disco con una carcasa antiproyección.

Las conexiones eléctricas a través de clemas se protegerán con carcasas anticontactos eléctricos. Las herramientas se mantendrán en perfecto estado de uso, con los mangos sin grietas y limpios de residuos, manteniendo su carácter aislante para los trabajos eléctricos.

Las herramientas eléctricas estarán apagadas mientras no se estén utilizando y no se podrán usar con las manos o los pies mojados.

En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido 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.

1.6 IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS LABORABLES EVITABLES

En este apartado se reseña la relación de las medidas preventivas a adoptar para evitar o reducir el efecto de los riesgos más frecuentes durante la ejecución de la obra.

1.6.1 Caídas al mismo nivel

Para evitar las caídas al mismo nivel dentro de la planta se realizará lo siguiente:

- ◆ La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- ◆ Se habilitarán y balizarán las zonas de acopio de materiales.

1.6.2 Polvo y partículas

Para que el polvo y las partículas en suspensión presentes, no provoquen ningún accidente:

- ◆ Se regará periódicamente la zona de trabajo para evitar el polvo.
- ◆ Se usarán gafas de protección y mascarillas antipolvo en aquellos trabajos en los que se genere polvo o partículas.

1.6.3 Ruido

Para evitar problemas de sordera u otros de tipo auditivo:

- ◆ Se evaluarán los niveles de ruido en las zonas de trabajo.
- ◆ Las máquinas estarán provistas de aislamiento acústico.
- ◆ Se dispondrán los medios necesarios para eliminar o amortiguar los ruidos.

1.6.4 Esfuerzos

Los esfuerzos pueden conllevar lesiones, por lo que se tomarán las siguientes medidas:

- ◆ Se evitará el desplazamiento manual de las cargas pesadas.
- ◆ Se limitará el peso de las cargas en caso de desplazamiento manual.
- ◆ Se evitarán los sobreesfuerzos o los esfuerzos repetitivos.
- ◆ Se evitarán las posturas inadecuadas o forzadas en el levantamiento o desplazamiento de cargas.

1.6.5 Incendios

Para evitar un accidente, no se permitirá fumar en presencia de materiales fungibles Ni en el caso de existir riesgo de incendio.

1.6.6 Intoxicación por emanaciones

Para evitar riesgos por gases, los locales dispondrán de ventilación suficiente y se emplearán mascarillas y filtros apropiados.

1.7 RELACIÓN DE LOS RIESGO LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE

Los riesgos que difícilmente pueden eliminarse son los que se producen por causas inesperadas (como caídas de objetos y desprendimientos, entre otras). No obstante, pueden reducirse con el adecuado uso de las protecciones individuales y colectivas, así como con el estricto cumplimiento de la normativa en materia de seguridad y salud, y de las normas de la buena construcción.

1.7.1 Caída de objetos

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- ◆ Se montarán marquesinas en los accesos.
- ◆ La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- ◆ Se evitará el amontonamiento de materiales u objetos sobre los andamios.
- ◆ No se lanzarán cascotes ni restos de materiales desde los andamios.

Equipos de protección individual (EPI)

- ◆ Casco de seguridad homologado
- ◆ Guantes y botas de seguridad
- ◆ Uso de bolsa portaherramientas

1.7.2 Dermatitis

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- ◆ Se evitará la generación de polvo de cemento

Equipos de protección individual (EPI)

- ◆ Guantes y ropa de trabajo adecuada

1.7.3 Electrocuciiones

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- ◆ Se revisará periódicamente la instalación eléctrica
- ◆ El tendido eléctrico quedará fijado a los paramentos verticales
- ◆ Los alargadores portátiles tendrán mango aislante
- ◆ La maquinaria portátil dispondrá de protección con doble aislamiento
- ◆ Toda la maquinaria eléctrica estará provista de toma de tierra

Equipos de protección individual (EPI)

- ◆ Guantes dieléctricos
- ◆ Calzado aislante para electricistas
- ◆ Banquetas aislantes de la electricidad

1.7.4 Quemaduras

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- ◆ La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada

Equipos de protección individual (EPI)

- ◆ Guantes, polainas y mandiles de cuero

1.7.5 Golpes y cortes de extremidades

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- ◆ La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.

Equipos de protección individual (EPI)

- ◆ Guantes y botas de seguridad

1.8 CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD, EN TRABAJOS POSTERIORES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO

En este apartado se aporta la información útil para realizar, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento del edificio construido que entrañan mayores riesgos.

1.8.1 Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas

Para los trabajos en cerramientos, aleros de cubierta, revestimientos de paramentos exteriores o cualquier otro que se efectúe con riesgo de caída en altura, deberán utilizarse andamios que cumplan las condiciones especificadas en el presente estudio básico de seguridad y salud.

Durante los trabajos que puedan afectar a la vía pública, se colocará una visera de protección a la altura de la primera planta, para proteger a los transeúntes y a los vehículos de las posibles caídas de objetos.

1.8.2 Trabajos en instalaciones

Los trabajos correspondientes a las instalaciones de fontanería, eléctrica y de gas, deberán realizarse por personal cualificado, cumpliendo las especificaciones establecidas en su correspondiente Plan de Seguridad y Salud, así como en la normativa vigente en cada materia.

Antes de la ejecución de cualquier trabajo de reparación o de mantenimiento de los ascensores y montacargas, deberá elaborarse un Plan de Seguridad suscrito por un técnico competente en la materia.

1.8.3 Trabajos con pinturas y barnices

Los trabajos con pinturas u otros materiales cuya inhalación pueda resultar tóxica deberán realizarse con ventilación suficiente, adoptando los elementos de protección adecuados.

1.9 TRABAJOS QUE IMPLICAN RIESGOS ESPECIALES

En la obra objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud concurren los riesgos especiales referidos en los puntos 1, 2 y 10 incluidos en el Anexo II. "Relación no exhaustiva de los trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores" del R.D. 1627/97 de 24 de Octubre.

Estos riesgos especiales suelen presentarse en la ejecución de la estructura, cerramientos y cubiertas y en el propio montaje de las medidas de seguridad y de protección. Cabe destacar:

- ◆ Ejecución de cerramientos exteriores.
- ◆ Formación de los antepechos de cubierta.
- ◆ Colocación de horcas y redes de protección.
- ◆ Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.
- ◆ Disposición de plataformas voladas.
- ◆ Elevación y acople de los módulos de andamiaje para la ejecución de las fachadas.

1.10 MEDIDAS EN CASO DE EMERGENCIA

El contratista deberá reflejar en el correspondiente plan de seguridad y salud las posibles situaciones de emergencia, estableciendo las medidas oportunas en caso de primeros auxilios y designando para ello a personal con formación, que se hará cargo de dichas medidas.

Los trabajadores responsables de las medidas de emergencia tienen derecho a la paralización de su actividad, debiendo estar garantizada la adecuada administración de los primeros auxilios y, cuando la situación lo requiera, el rápido traslado del operario a un centro de asistencia médica

1.11 PRESENCIA DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS DEL CONTRATISTA

Dadas las características de la obra y los riesgos previstos en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista deberá asignar la presencia de sus recursos preventivos en la obra, según se establece en la legislación vigente en la materia.

A tales efectos, el contratista deberá concretar los recursos preventivos asignados a la obra con capacitación suficiente, que deberán disponer de los medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el correspondiente plan de seguridad y salud.

Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en dicho Plan, así como la adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

Si, como resultado de la vigilancia, se observa un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas que tengan asignada la presencia harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas oportunas para corregir las deficiencias observa.

2 Normativa

2.1 SEGURIDAD Y SALUD

Ley de prevención de riesgos laborales

Ley 31 Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado. B.O.E.: 10 de noviembre de 1995 esta completada por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997 Esta modificado por:

Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado. Modificación de los artículos 45, 47, 48 y 49 de la Ley 31/1995.

B.O.E.: 31 de diciembre de 1998 y completada por: las disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 24 de febrero de 1999.

Completada por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo. Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completada por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo. Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 18 de junio de 2003

Modificada por:

Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales. Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado. B.O.E.: 13 de diciembre de 2003.

Desarrollada por:

Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales. Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 31 de enero de 2004

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas. Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido. Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 11 de marzo de 2006.

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto. Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificada por:

Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado. B.O.E.: 23 de diciembre de 2009.

Reglamento de los Servicios de Prevención. Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 31 de enero de 1997

Completado por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención. Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 1 de mayo de 1998.

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo. Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.. Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 5 de noviembre de 2005.

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido. Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto. Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración. B.O.E.: 23 de marzo de 2010.

Seguridad y Salud en los lugares de trabajo

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
B.O.E.: 23 de abril de 1997

Manipulación de cargas

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
B.O.E.: 23 de abril de 1997

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y ampliación de su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos.
Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 5 de abril de 2003.

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto. Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 11 de abril de 2006

Utilización de equipos de trabajo

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
B.O.E.: 7 de agosto de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura. Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 13 de noviembre de 2004.

Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 25 de octubre de 1997

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto. Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción. Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 29 de mayo de 2006.

Modificado por:

Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción. Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Disposición final tercera. Modificación de los artículos 13 y 18 del Real Decreto 1627/1997. B.O.E.: 25 de agosto de 2007 Corrección de errores por B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Disposición final tercera. Modificación de los artículos 13 y 18 del Real Decreto 1627/1997.

B.O.E.: 25 de agosto de 2007 Corrección de errores. B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

2.1.1 Sistemas de protección colectiva

◆ Protección contra incendios

Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 23/CE, relativa a los equipos de presión y se modifica el Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril, que aprobó el Reglamento de aparatos a presión.

Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria y Energía. B.O.E.: 31 de mayo de 1999

Completado por:

Publicación de la relación de normas armonizadas en el ámbito del Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos a presión.

Resolución de 28 de octubre de 2002, de la Dirección General de Política Tecnológica del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: 4 de diciembre de 2002

Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 5 de febrero de 2009

Corrección de errores:

Corrección de errores del Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

B.O.E.: 28 de octubre de 2009

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 11 de marzo de 2006

2.1.2 Equipos de protección individual

Real Decreto por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, del Ministerio de Relaciones con la Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 28 de diciembre de 1992

Modificado por

Modificación del Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 8 de marzo de 1995

Corrección de errores:

Corrección de erratas del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual B.O.E.: 22 de marzo de 1995

Completado por:

Resolución por la que se publica, a título informativo, información complementaria establecida por el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Resolución de 25 de abril de 1996 de la Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial, del Ministerio de Industria y Energía. B.O.E.: 28 de mayo de 1996

Modificado por:

Modificación del anexo del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, que modificó a su vez el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, relativo a las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual Orden de 20 de febrero de 1997, del Ministerio de Industria y Energía. B.O.E.: 6 de marzo de 1997

Completado por:

Resolución por la que se actualiza el anexo IV de la Resolución de 18 de marzo de 1998, de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial Resolución de 29 de abril de 1999 del Ministerio de Industria y Energía. B.O.E.: 29 de junio de 1999

Utilización de equipos de protección individual

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
B.O.E.: 12 de junio de 1997

Corrección de errores:

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

Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 18 de julio de 1997

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 11 de abril de 2006.

2.1.3 Medicina preventiva y primeros auxilios

- Material médico

Orden por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 11 de octubre de 2007

2.1.4 Instalaciones provisionales de higiene y bienestar

DB HS Salubridad: Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico HS.
Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda. B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda. B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores. B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificado por:

Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda. B.O.E.: 23 de abril de 2009.

Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano

Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 21 de febrero de 2003.

Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis

Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad y Consumo. B.O.E.: 18 de julio de 2003.

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología. B.O.E.: Suplemento al nº 224, de 18 de septiembre de 2002

Modificado por:

Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03: Sentencia de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo. B.O.E.: 5 de abril de 2004

Completado por:

Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico Resolución de 18 de enero de 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial. B.O.E.: 19 de febrero de 1988.

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones

Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. B.O.E.: 1 de abril de 2011

Desarrollado por:

Orden por la que se desarrolla el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo

Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. B.O.E.: 16 de junio de 2011

2.1.5 Señalización provisional de obras

- **Balizamiento**

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. B.O.E.: 18 de septiembre de 1987.

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 23 de abril de 1997.

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 1 de mayo de 2001.

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido. Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 11 de marzo de 2006

- **Señalización horizontal:** Instrucción 8.3-IC Señalización de obras. Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. B.O.E.: 18 de septiembre de 1987.
- **Señalización vertical:** Instrucción 8.3-IC Señalización de obras Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. B.O.E.: 18 de septiembre de 1987.

- **Señalización manual:** Instrucción 8.3-IC Señalización de obras. Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. B.O.E.: 18 de septiembre de 1987.
- **Señalización de seguridad y salud en el trabajo:**
 - R.D. 485/1.997, de 14 de abril, del ministerio de trabajo y asuntos sociales por B.O.E. 26 de abril de 1.997. y completado por Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
 - R.D. 3 Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 1 de mayo de 2001 completado por: Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
 - Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 11 de marzo de 2006.

3 PLIEGO

3.1 PLIEGO DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS

3.1.1 Disposiciones generales

- **Objeto del pliego de condiciones**

El presente Pliego de condiciones junto con las disposiciones contenidas en el correspondiente Pliego del Proyecto de ejecución, tienen por objeto definir las atribuciones y obligaciones de los agentes que intervienen en materia de Seguridad y Salud, así como las condiciones que deben cumplir las medidas preventivas, las protecciones individuales y colectivas de la construcción de **proyecto de Industria de productos cárnicos de V gama de conejo en el polígono La Mora en el término municipal de La Cistérniga (Valladolid)**, situada en Polígono La Mora (Valladolid), según el proyecto redactado por David Labrado Ortega. Todo ello con fin de evitar cualquier accidente o enfermedad profesional, que pueden ocasionarse durante el transcurso de la ejecución de la obra o en los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento del edificio construido.

3.1.2 Disposiciones facultativas

- **Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación**

Las atribuciones y las obligaciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas en sus aspectos generales por la Ley 38/99, de Ordenación de la Edificación (L.O.E.).

Las garantías y responsabilidades de los agentes y trabajadores de la obra frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo en materia de seguridad y salud, son las establecidas por la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y

el Real Decreto 1627/1997 "Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

- **Promotor**

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Tiene la responsabilidad de contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud - o Estudio Básico, en su caso - al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción, facilitando copias a las empresas contratistas, subcontratistas o trabajadores autónomos contratados directamente por el Promotor, exigiendo la presentación de cada Plan de Seguridad y Salud previamente al comienzo de las obras.

El Promotor tendrá la consideración de Contratista cuando realice la totalidad o determinadas partes de la obra con medios humanos y recursos propios, o en el caso de contratar directamente a trabajadores autónomos para su realización o para trabajos parciales de la misma, excepto en los casos estipulados en el Real Decreto 1627/1997.

- **Proyectista**

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Tomará en consideración en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto básico y de ejecución, los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y de salud, de acuerdo con la legislación vigente.

- **Contratista y subcontratista**

Según define el artículo 2 del Real Decreto 1627/1997:

Contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el Promotor, con medios humanos y materiales propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras, con sujeción al proyecto y al contrato.

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

El Contratista comunicará a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el artículo 7 del R.D.1627/1997, de 24 de octubre.

Adoptará todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos Laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio Básico de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, cumpliendo las órdenes efectuadas por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

Supervisará de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Entregará la información suficiente al coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, donde se acredite la estructura organizativa de la empresa, sus responsabilidades, funciones, procesos, procedimientos y recursos materiales y humanos disponibles, con el fin de garantizar una adecuada acción preventiva de riesgos de la obra.

Entre las responsabilidades y obligaciones del contratista y de los subcontratistas en materia de seguridad y salud, cabe destacar las contenidas en el artículo 11 "Obligaciones de los contratistas y subcontratistas" del R.D. 1627/1997.

Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.

Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en la Ley, durante la ejecución de la obra.

Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas y precisas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo referente a su seguridad y salud en la obra.

Atender las indicaciones y consignas del coordinador en materia de seguridad y salud, cumpliendo estrictamente sus instrucciones durante la ejecución de la obra.

Responderán de la correcta ejecución de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la Dirección facultativa y del Promotor, no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

- **Dirección facultativa**

Según define el artículo 2 del Real Decreto 1627/1997, se entiende como Dirección Facultativa:

El técnico o los técnicos competentes designados por el Promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Las responsabilidades de la Dirección facultativa y del Promotor, no eximen en ningún caso de las atribuibles a los contratistas y a los subcontratistas.

- **Coordinador de seguridad y salud en proyecto**

Es el técnico competente designado por el Promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

- **Coordinador de seguridad y salud en ejecución**

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, es el técnico competente designado por el Promotor, que forma parte de la Dirección Facultativa.

Asumirá las tareas y responsabilidades asociadas a las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con el fin de planificar las distintas tareas o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución de las mismas.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva recogidos en la legislación vigente.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador.

- **Trabajadores autónomos**

Es la persona física, distinta del contratista y subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de contratista o subcontratista.

Los trabajadores autónomos cumplirán lo establecido en el plan de seguridad y salud.

- **Trabajadores por cuenta ajena**

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

La consulta y la participación de los trabajadores o de sus representantes, se realizarán de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El contratista facilitará a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones.

- **Fabricantes y suministradores de equipos de protección y materiales de construcción**

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo, deberán suministrar la información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal como su manipulación o empleo inadecuado.

- **Recursos preventivos**

Con el fin de ejercer las labores de recurso preventivo, según lo establecido en la Ley 31/95, Ley 54/03 y Real Decreto 604/06, el empresario designará para la obra los recursos preventivos, que podrán ser:

- a) Uno o varios trabajadores designados por la empresa.
- b) Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
- c) Uno o varios miembros del servicio o los servicios de prevención ajenos.

Las personas a las que se asigne esta vigilancia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas.

En caso de observar un deficiente cumplimiento de las mismas o una ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las mismas, se informará al empresario para que éste adopte las medidas necesarias para su corrección, notificándose a su vez al Coordinador de Seguridad y Salud y al resto de la Dirección Facultativa.

En el Plan de Seguridad y Salud se especificarán los casos en que la presencia de los recursos preventivos es necesaria, especificándose expresamente el nombre de la persona o personas designadas para tal fin, concretando las tareas en las que inicialmente se prevé necesaria su presencia.

3.1.3 Formación en seguridad

Con el fin de que todo el personal que acceda a la obra disponga de la suficiente formación en las materias preventivas de seguridad y salud, la empresa se encargará de su formación para la adecuada prevención de riesgos y el correcto uso de las protecciones colectivas e individuales. Dicha formación alcanzará todos los niveles de la empresa, desde los directivos hasta los trabajadores no cualificados, incluyendo a los técnicos, encargados, especialistas y operadores de máquinas entre otros.

3.1.4 Reconocimientos médicos

La vigilancia del estado de salud de los trabajadores quedará garantizada por la empresa contratista, en función de los riesgos inherentes al trabajo asignado y en los casos establecidos por la legislación vigente.

Dicha vigilancia será voluntaria, excepto cuando la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre su salud, o para verificar que su estado de salud no constituye un peligro para otras personas o para el mismo trabajador.

3.1.5 Salud e higiene en el trabajo

- **Primeros auxilios**

El empresario designará al personal encargado de la adopción de las medidas necesarias en caso de accidente, con el fin de garantizar la prestación de los primeros auxilios y la evacuación del accidentado.

Se dispondrá, en un lugar visible de la obra y accesible a los operarios, un botiquín perfectamente equipado con material sanitario destinado a primeros auxilios.

El Contratista instalará rótulos con caracteres legibles hasta una distancia de 2 m, en el que se suministre a los trabajadores y participantes en la obra la información suficiente para establecer rápido contacto con el centro asistencial más próximo.

- **Actuación en caso de accidente**

En caso de accidente se tomarán solamente las medidas indispensables hasta que llegue la asistencia médica, para que el accidentado pueda ser trasladado con rapidez y sin riesgo. En ningún caso se le moverá, excepto cuando sea imprescindible para su integridad.

Se comprobarán sus signos vitales (consciencia, respiración, pulso y presión sanguínea), se le intentará tranquilizar, y se le cubrirá con una manta para mantener su temperatura corporal.

No se le suministrará agua, bebidas o medicamento alguno y, en caso de hemorragia, se presionarán las heridas con gasas limpias.

El empresario notificará el accidente por escrito a la autoridad laboral, conforme al procedimiento reglamentario.

3.1.6 Documentación de obra

- **Estudio básico de seguridad y salud**

Es el documento elaborado por el técnico competente designado por el Promotor, donde se precisan las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.

Incluye también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar, en su día en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

- **Plan de seguridad y salud**

En aplicación del presente estudio básico de seguridad y salud, cada Contratista elaborará el correspondiente plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el presente estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el Contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este estudio básico.

El coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra aprobará el plan de seguridad y salud antes del inicio de la misma.

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el Contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir durante el desarrollo de la misma, siempre con la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud y la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos y de la Dirección Facultativa.

- **Acta de aprobación del plan**

El plan de seguridad y salud elaborado por el Contratista será aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, por la Dirección Facultativa o por la Administración en el caso de obras públicas, quien deberá emitir un acta de aprobación como documento acreditativo de dicha operación, visado por el Colegio Profesional correspondiente.

- **Comunicación de apertura de centro de trabajo**

La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente será previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que tengan la consideración de contratistas.

La comunicación contendrá los datos de la empresa, del centro de trabajo y de producción y/o almacenamiento del centro de trabajo. Deberá incluir, además, el plan de seguridad y salud.

- **Libro de incidencias**

Con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, en cada centro de trabajo existirá un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado a tal efecto.

Será facilitado por el colegio profesional que vise el acta de aprobación del plan o la oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las administraciones públicas.

El libro de incidencias deberá mantenerse siempre en la obra, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, teniendo acceso la Dirección Facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, deberá notificar al Contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste, sobre las anotaciones efectuadas en el libro de incidencias.

Cuando las anotaciones se refieran a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones anteriores, se remitirá una copia a la Inspección de

Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación se trata de una nueva observación o supone una reiteración de una advertencia u observación anterior.

- **Libro de órdenes**

En la obra existirá un libro de órdenes y asistencias, en el que la Dirección Facultativa reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

Las anotaciones así expuestas tienen rango de órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra y, en consecuencia, serán respetadas por el Contratista de la obra.

- **Libro de visitas**

El libro de visitas deberá estar en obra, a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

El primer libro lo habilitará el Jefe de la Inspección de la provincia en que se encuentre la obra. Para habilitar el segundo o los siguientes, será necesario presentar el anterior.

En caso de pérdida o destrucción, el representante legal de la empresa deberá justificar por escrito los motivos y las pruebas. Una vez agotado un libro, se conservará durante 5 años, contados desde la última diligencia.

- **Libro de subcontratación**

El contratista deberá disponer de un libro de subcontratación, que permanecerá en todo momento en la obra, reflejando por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos.

El libro de subcontratación cumplirá las prescripciones contenidas en el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006 de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, en particular el artículo 15 "Contenido del Libro de Subcontratación" y el artículo 16 "Obligaciones y derechos relativos al Libro de Subcontratación".

Al libro de subcontratación tendrán acceso el Promotor, la Dirección Facultativa, el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

3.1.7 Disposiciones económicas

El marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra, se fija en el pliego de condiciones del proyecto o en el correspondiente contrato de obra entre el Promotor y el contratista, debiendo contener al menos los puntos siguientes:

- Fianzas
- De los precios
 - Precio básico
 - Precio unitario
 - Presupuesto de Ejecución Material (PEM)
 - Precios contradictorios
 - Reclamación de aumento de precios
 - Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios
 - De la revisión de los precios contratados
 - Acopio de materiales
 - Obras por administración
- Valoración y abono de los trabajos
- Indemnizaciones Mutuas
- Retenciones en concepto de garantía
- Plazos de ejecución y plan de obra
- Liquidación económica de las obras
- Liquidación final de la obra

3.2 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

3.2.1 Medios de protección colectiva

Los medios de protección colectiva se colocarán según las especificaciones del plan de seguridad y salud antes de iniciar el trabajo en el que se requieran, no suponiendo un riesgo en sí mismos.

Se repondrán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil, después de estar sometidos a solicitaciones límite, o cuando sus tolerancias sean superiores a las admitidas o aconsejadas por el fabricante.

El mantenimiento será vigilado de forma periódica (cada semana) por el Delegado de Prevención.

3.2.2 Medios de protección individual

Dispondrán de marcado CE, que llevarán inscrito en el propio equipo, en el embalaje y en el folleto informativo.

Serán ergonómicos y no causarán molestias innecesarias. Nunca supondrán un riesgo en sí mismos, ni perderán su seguridad de forma involuntaria.

El fabricante los suministrará junto con un folleto informativo en el que aparecerán las instrucciones de uso y mantenimiento, nombre y dirección del fabricante, grado o clase de protección, accesorios que pueda llevar y características de las piezas de repuesto, límite de uso, plazo de vida útil y controles a los que se ha sometido. Estará redactado de forma comprensible y, en el caso de equipos de importación, traducidos a la lengua oficial.

Serán suministrados gratuitamente por el empresario y se reemplazarán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil o después de estar sometidos a solicitudes límite.

Se utilizarán de forma personal y para los usos previstos por el fabricante, supervisando el mantenimiento el Delegado de Prevención.

3.2.3 Instalaciones provisionales de salud y confort

Los locales destinados a instalaciones provisionales de salud y confort tendrán una temperatura, iluminación, ventilación y condiciones de humedad adecuadas para su uso. Los revestimientos de los suelos, paredes y techos serán continuos, lisos e impermeables, acabados preferentemente con colores claros y con material que permita la limpieza con desinfectantes o antisépticos.

El Contratista mantendrá las instalaciones en perfectas condiciones sanitarias (limpieza diaria), estarán provistas de agua corriente fría y caliente y dotadas de los complementos necesarios para higiene personal, tales como jabón, toallas y recipientes de desechos.

- **Vestuarios**

Serán de fácil acceso, estarán próximos al área de trabajo y tendrán asientos y taquillas independientes bajo llave, con espacio suficiente para guardar la ropa y el calzado.

Se dispondrá una superficie mínima de 2 m² por cada trabajador destinada a vestuario, con una altura mínima de 2,30 m.

Cuando no se disponga de vestuarios, se habilitará una zona para dejar la ropa y los objetos personales bajo llave.

- **Aseos y duchas**

Estarán junto a los vestuarios y dispondrán de instalación de agua fría y caliente, ubicando al menos una cuarta parte de los grifos en cabinas individuales con puerta con cierre interior.

Las cabinas tendrán una superficie mínima de 2 m² y una altura mínima de 2,30 m. La dotación mínima prevista para los aseos será de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen en la misma jornada.

- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

- **Retretes**

Serán de fácil acceso y estarán próximos al área de trabajo. Se ubicarán preferentemente en cabinas de dimensiones mínimas 1,2x1,0 m con altura de 2,30 m, sin visibilidad desde el exterior y provistas de percha y puerta con cierre interior.

Dispondrán de ventilación al exterior, pudiendo no tener techo siempre que comuniquen con aseos o pasillos con ventilación exterior, evitando cualquier comunicación con comedores, cocinas, dormitorios o vestuarios.

Tendrán descarga automática de agua corriente y en el caso de que no puedan conectarse a la red de alcantarillado se dispondrá de letrinas sanitarias o fosas sépticas

- **Comedor y cocina**

Los locales destinados a comedor y cocina estarán equipados con mesas, sillas de material lavable y vajilla, y dispondrán de calefacción en invierno. Quedarán separados de las áreas de trabajo y de cualquier fuente de contaminación ambiental.

En el caso de que los trabajadores lleven su propia comida, dispondrán de calentaplatos, prohibiéndose fuera de los lugares previstos la preparación de la comida mediante fuego, brasas o barbacoas.

La superficie destinada a la zona de comedor y cocina será como mínimo de 2 m² por cada operario que utilice dicha instalación

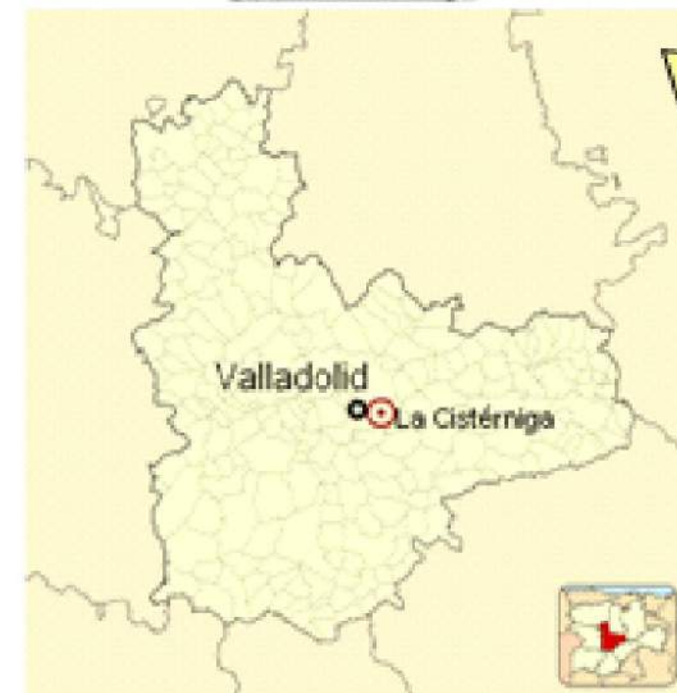
En Valladolid, a 20 de Agosto de 2015

David Labrado Ortega

DOCUMENTO II. PLANOS

ÍNDICE PLANOS

1.1 Localización y situación del proyecto	1
1.2 Localización y situación del proyecto	2
2. Emplazamiento y accesos	3
3. Replanteo	4
4. Urbanización	5
5. Cimentación	6
6. Alzados generales	7
7. Distribución	8
8. Planta general	9
9. Secciones constructivas	10
10. Características de los materiales estructurales	11
11. Detalles constructivos	12
12. Flujo de proceso	13
13. Fontanería y ACS.	14
14. Saneamiento	15
15. Iluminación	16
16. Instalación contra incendios	17
17. Esquema Unifilar	18



Ubicación de La Cistèrniga en la provincia de Valladolid.



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
(Universidad de Valladolid)
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

TÍTULO

PROYECTO DE INDUSTRIA DE PRODUCTOS CÁRNICOS DE V GAMA EN EL POLÍGONO LA MORA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CISTÈRNIGA, VALLADOLID

AUTOR:

DAVID LABRADO ORTEGA

ESCALA
SIN ESCALA

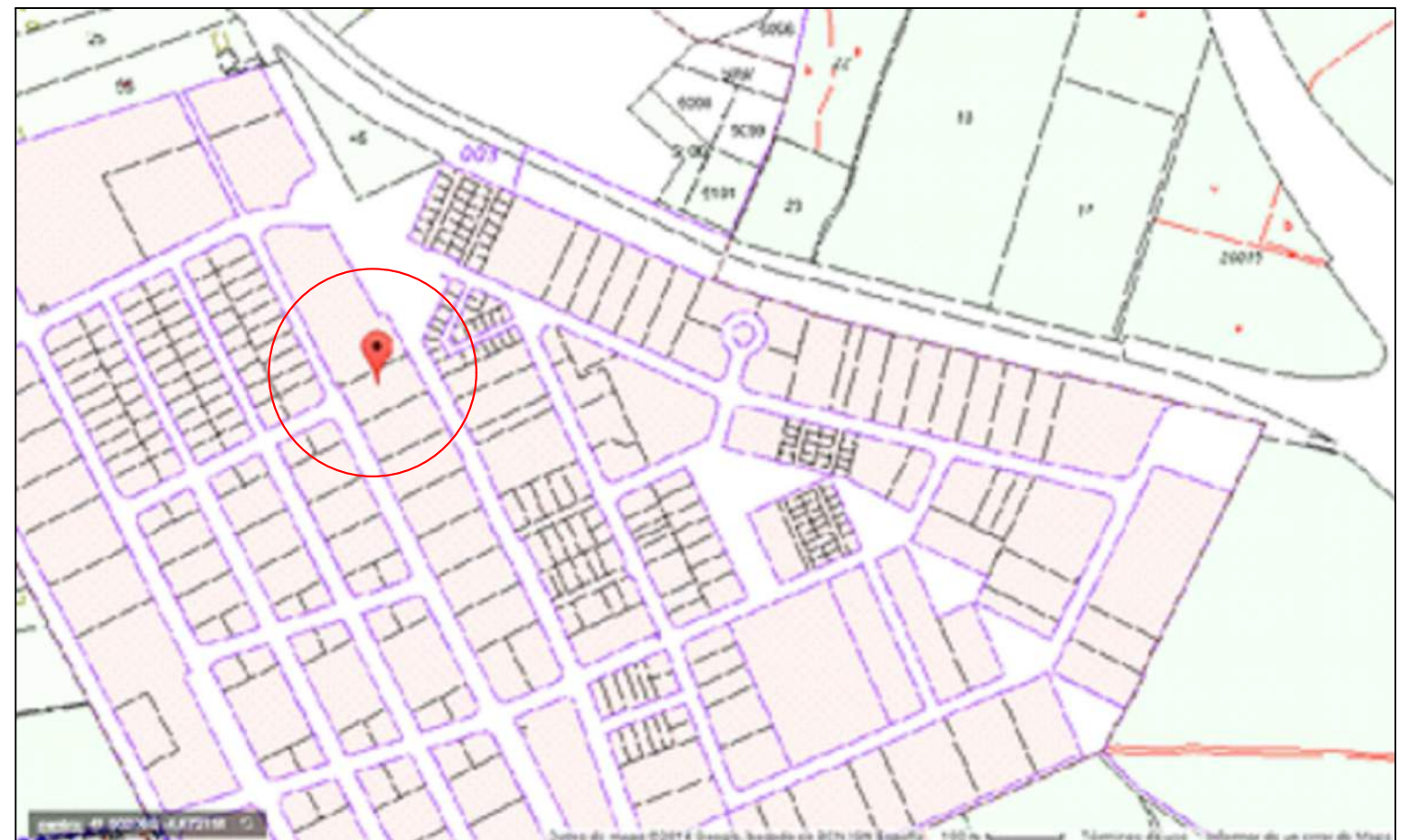
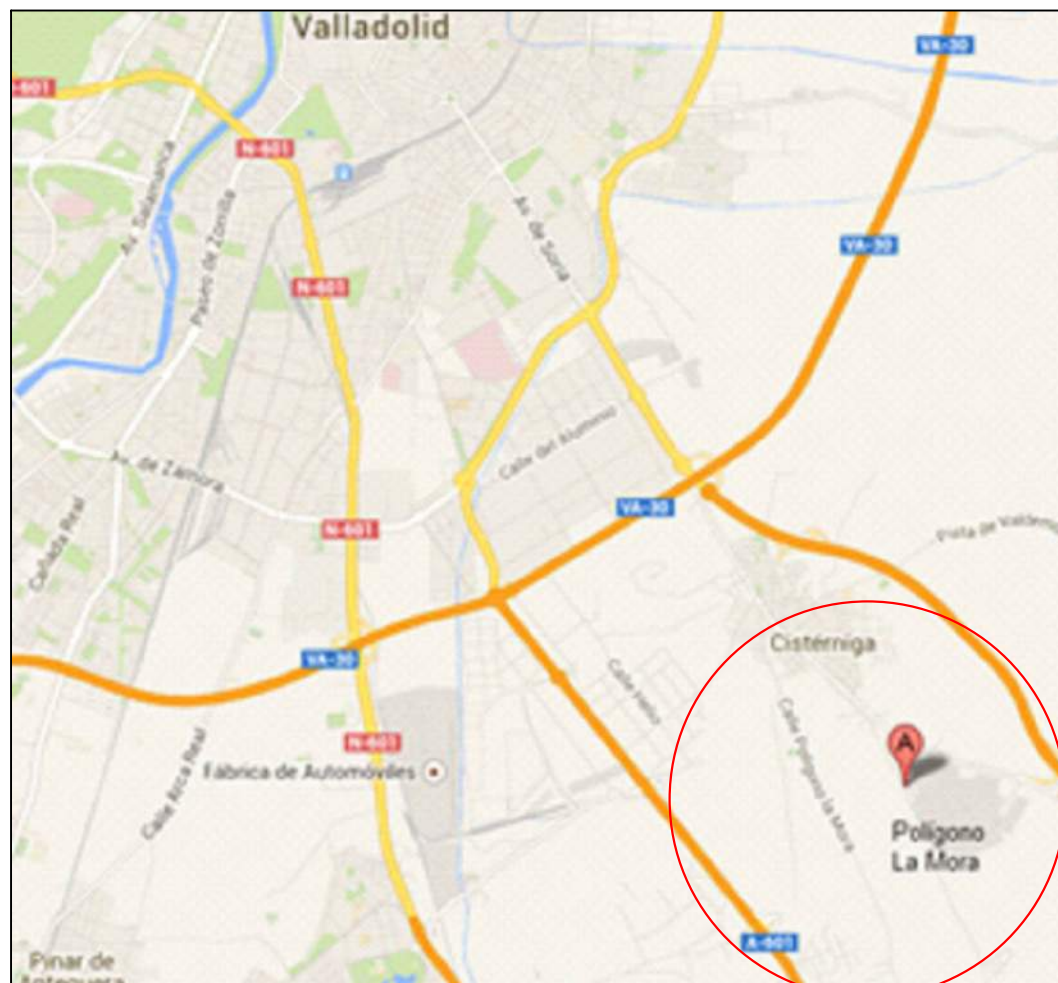
PLANO

LOCALIZACIÓN Y SITUACIÓN

PLANO Nº

1.1

FECHA
SEPTIEMBRE 2015



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
(Universidad de Valladolid)
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

TÍTULO
PROYECTO DE INDUSTRIA DE PRODUCTOS CÁRNICOS DE V GAMA EN EL POLÍGONO LA MORA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CISTÉRNIGA, VALLADOLID

AUTOR: DAVID LABRADO ORTEGA

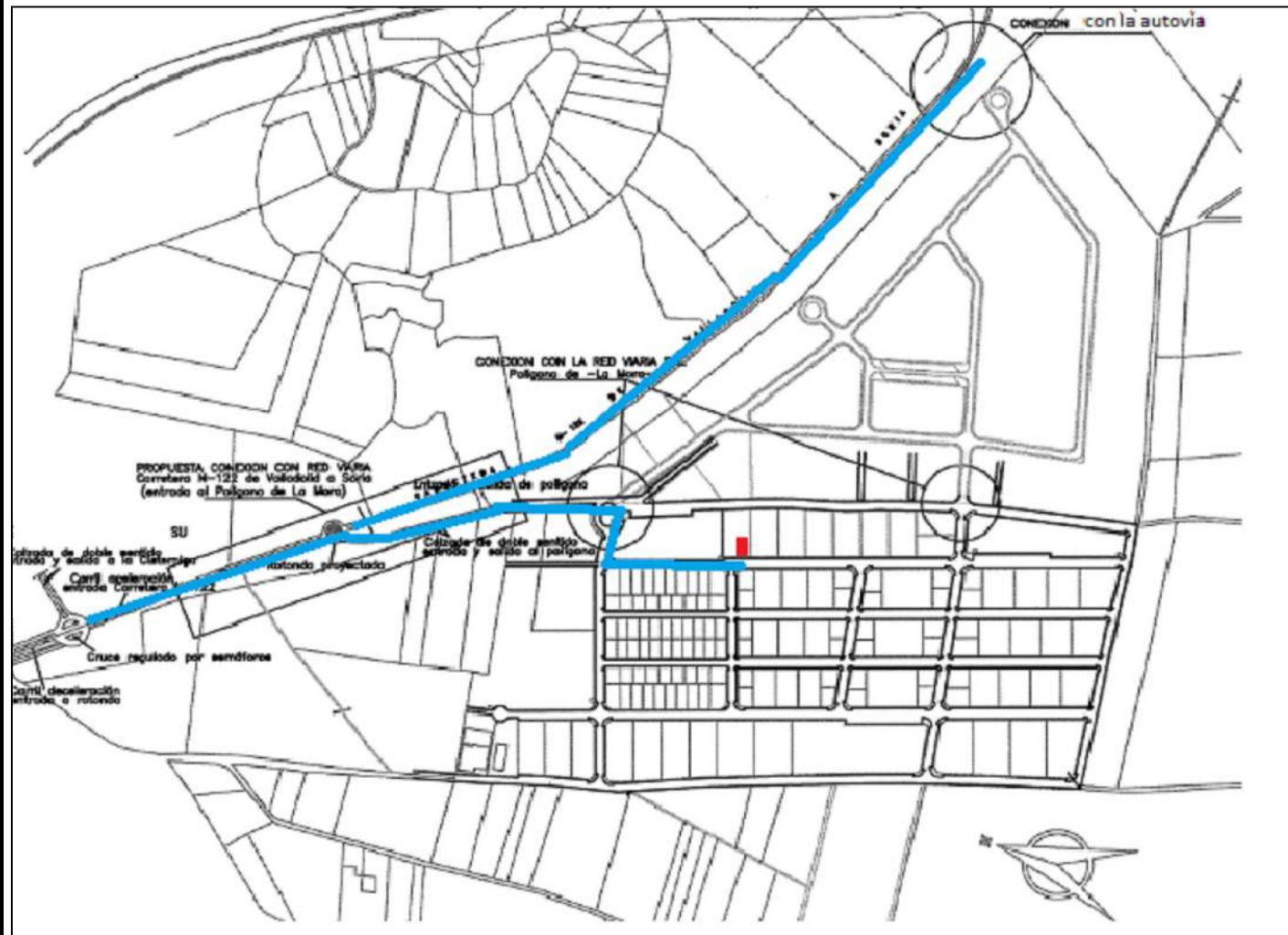
ESCALA
SIN ESCALA

PLANO
LOCALIZACIÓN Y SITUACIÓN

PLANO N°

1.2

FECHA
SEPTIEMBRE 2015



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
(Universidad de Valladolid)
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

TÍTULO
PROYECTO DE INDUSTRIA DE PRODUCTOS CÁRNICOS DE V GAMA EN EL POLÍGONO LA MORA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CISTÉRNIGA, VALLADOLID

AUTOR: DAVID LABRADO ORTEGA

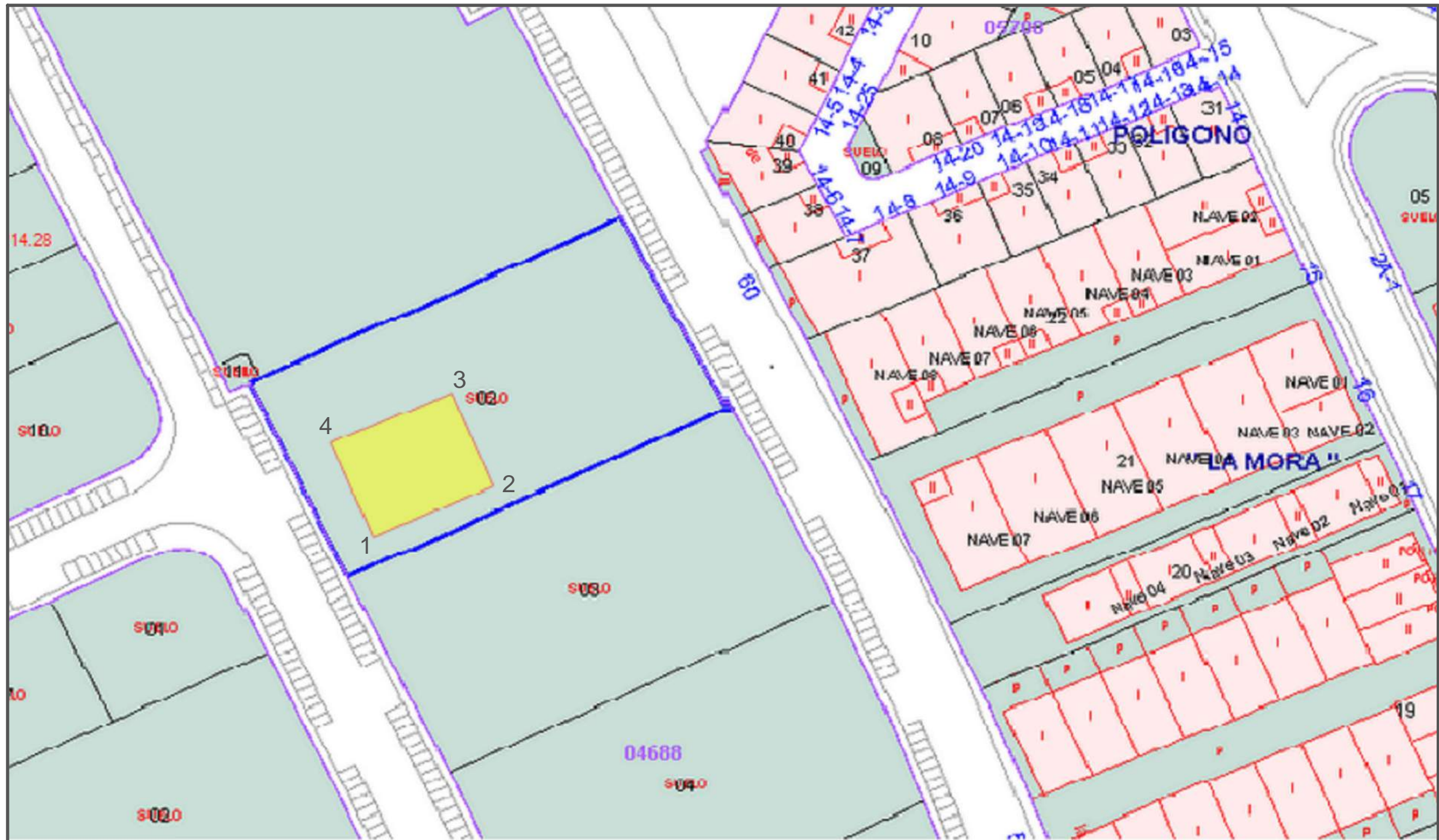
ESCALA
SIN ESCALA

PLANO
EMPLAZAMIENTO Y ACCESOS

PLANO Nº

02

FECHA
SEPTIEMBRE 2015



	x	y
1	360280.45	4606679.63
2	360307.78	4606692.15
3	360299.19	4606715.63
4	360271.47	4606703.5



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
(Universidad de Valladolid)
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

TÍTULO

PROYECTO DE INDUSTRIA DE PRODUCTOS CÁRNICOS DE V GAMA EN EL POLÍGONO LA MORA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CISTÉRNIGA, VALLADOLID

AUTOR:

DAVID LABRADO ORTEGA

ESCALA
SIN ESCALA

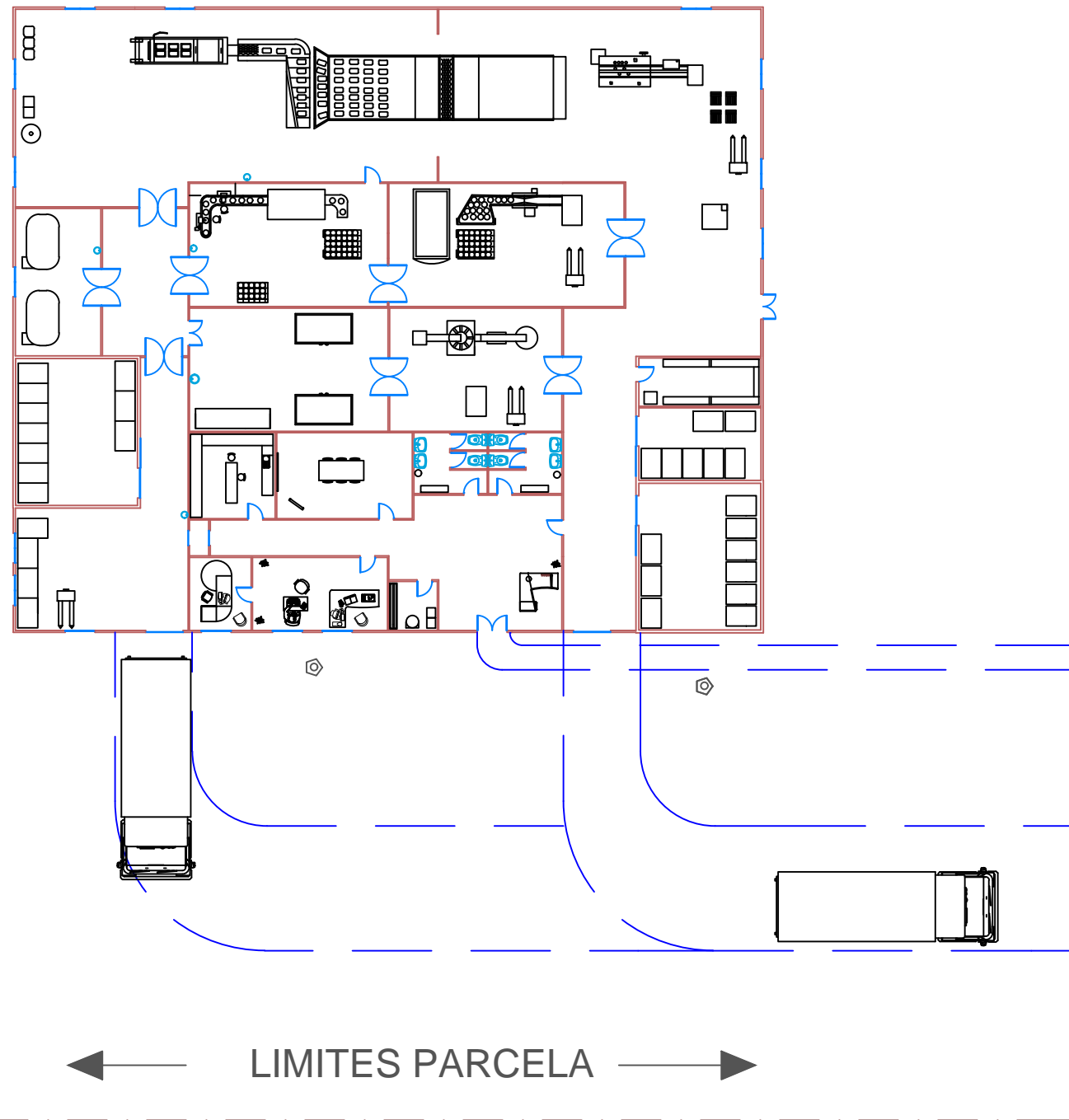
PLANO

REPLANTEO

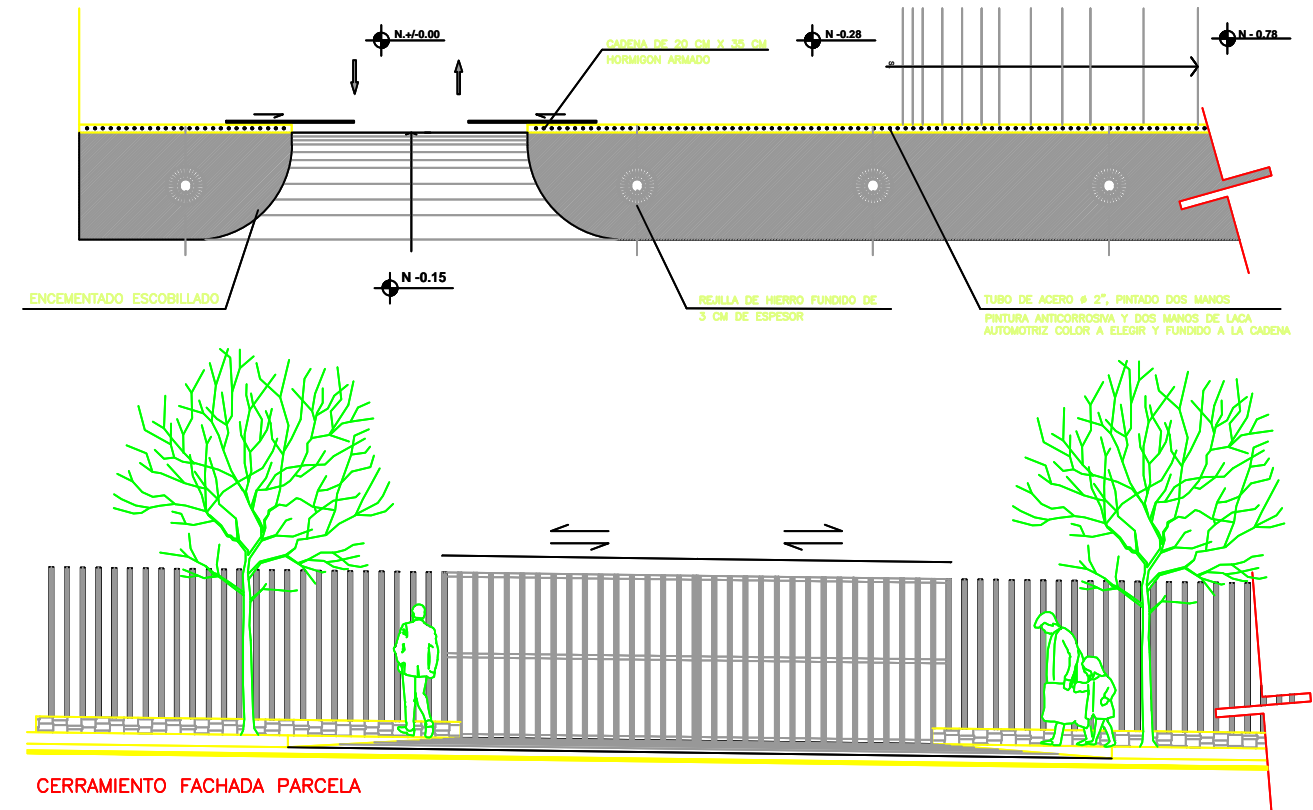
FECHA
SEPTIEMBRE 2015

PLANO Nº

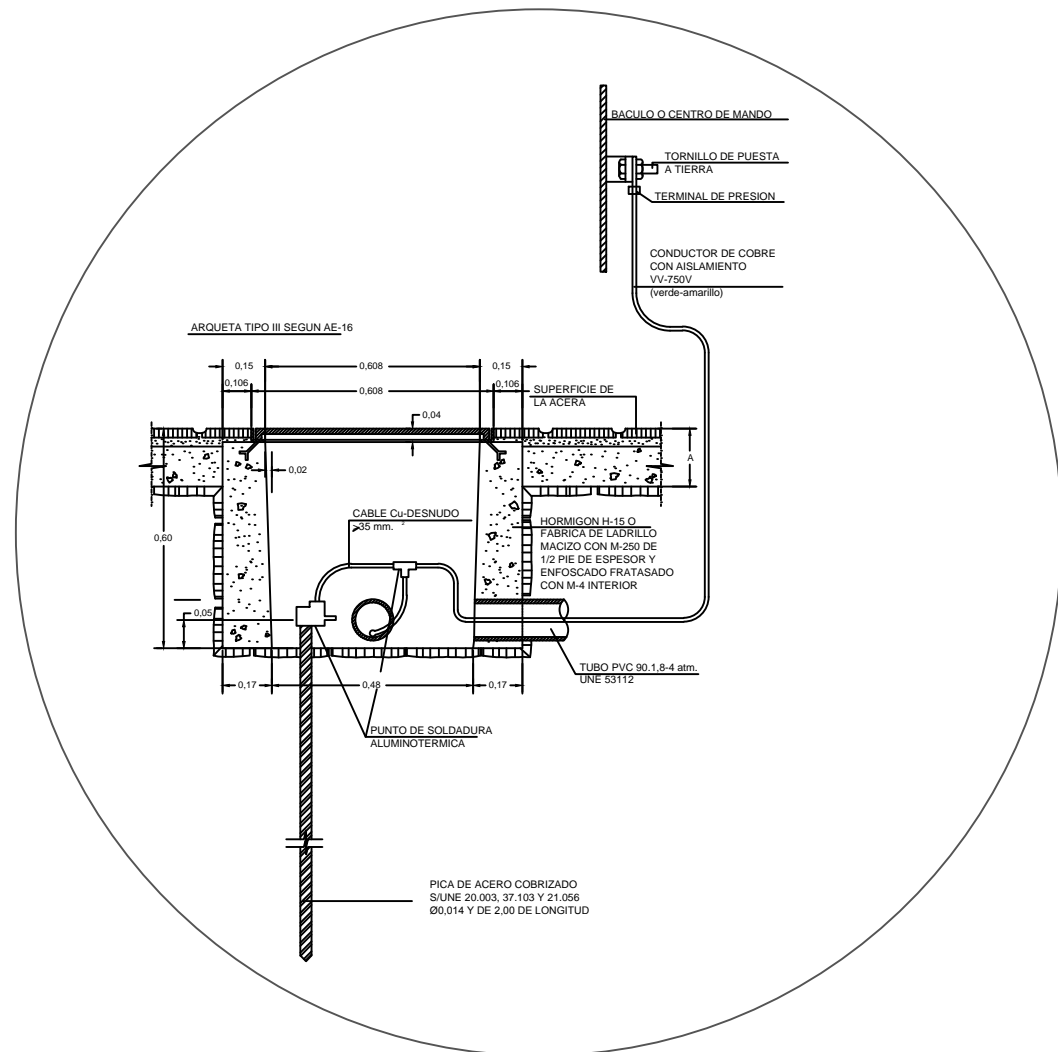
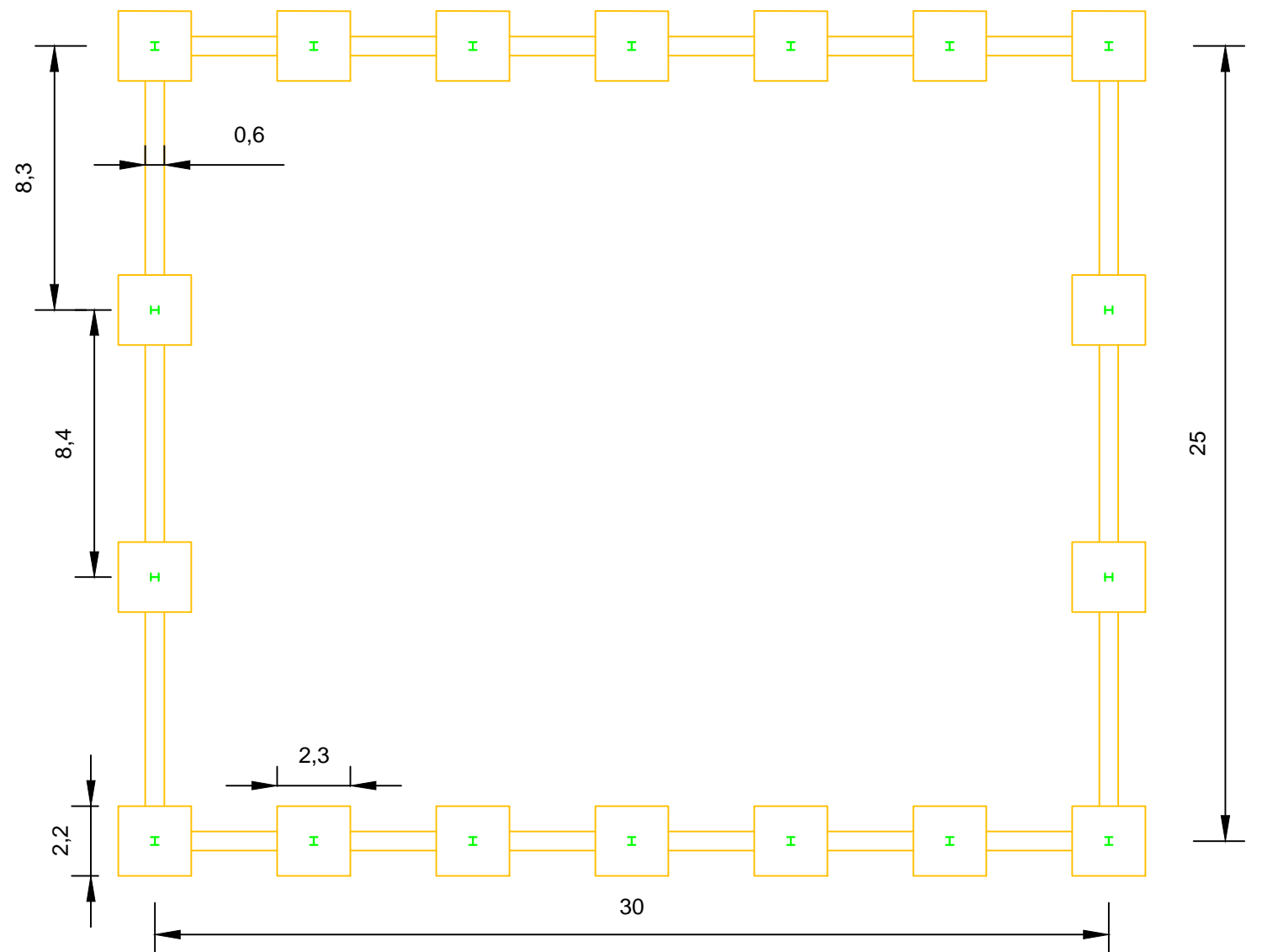
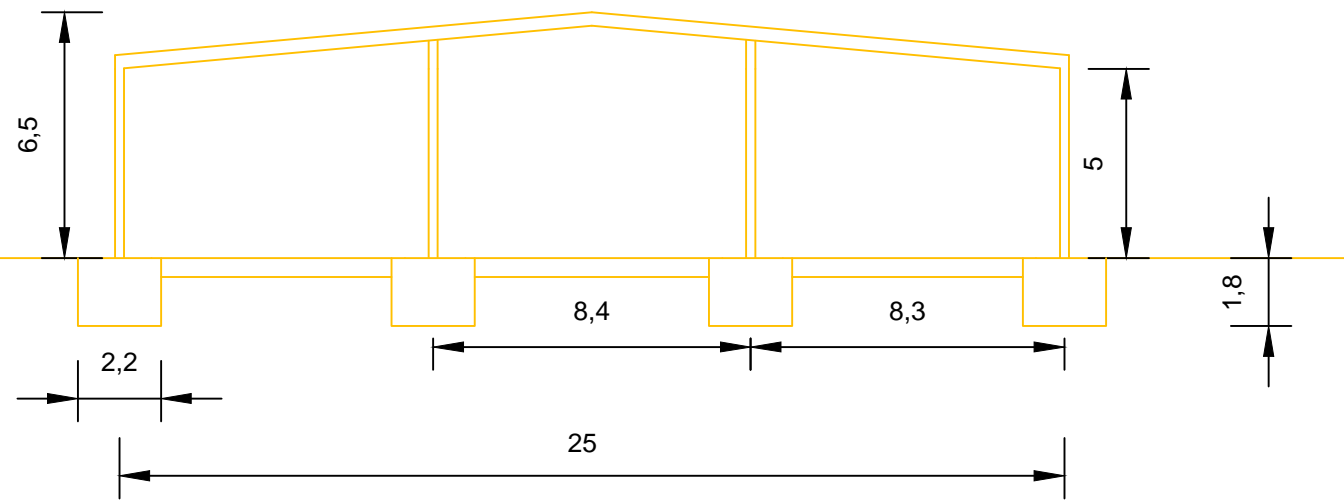
03



CUADRO DE SUPERFICIES	
TOTAL: SUP. CONSTRUIDA NAVE:	750 m ²
TOTAL: SUP. DE PARCELA:	5090 m ²



	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (Universidad de Valladolid) Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias	
	TÍTULO PROYECTO DE INDUSTRIA DE PRODUCTOS CÁRNICOS DE V GAMA EN EL POLÍGONO LA MORA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CISTÉRNIGA, VALLADOLID	
AUTOR: DAVID LABRADO ORTEGA		PLANO N° <h1>04</h1>
ESCALA 1:250	PLANO <h2>URBANIZACIÓN</h2>	
FECHA SEPTIEMBRE 2015		



Cotas en metros



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
(Universidad de Valladolid)
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

TÍTULO
PROYECTO DE INDUSTRIA DE PRODUCTOS CÁRNICOS DE V GAMA EN EL POLÍGONO LA MORA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CISTÉRNIGA, VALLADOLID

AUTOR: DAVID LABRADO ORTEGA

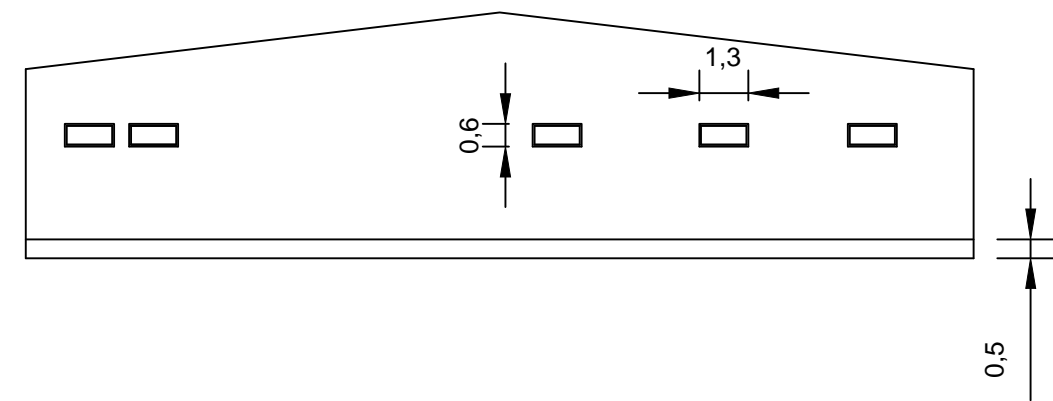
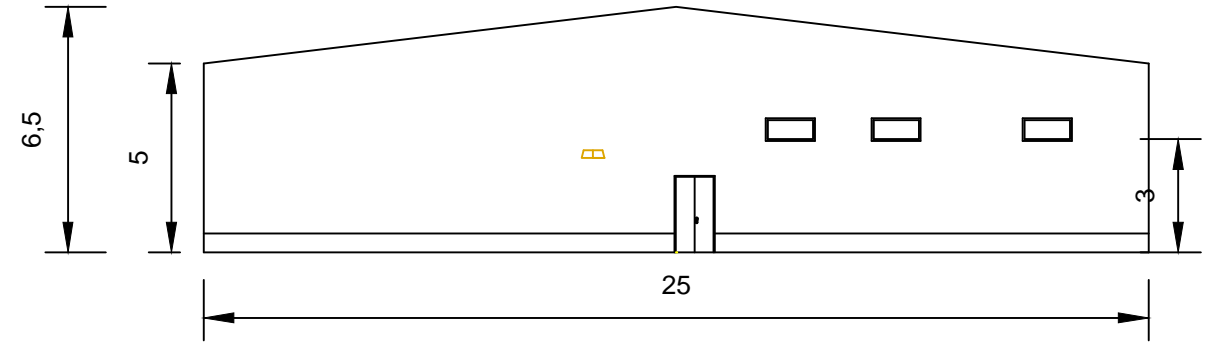
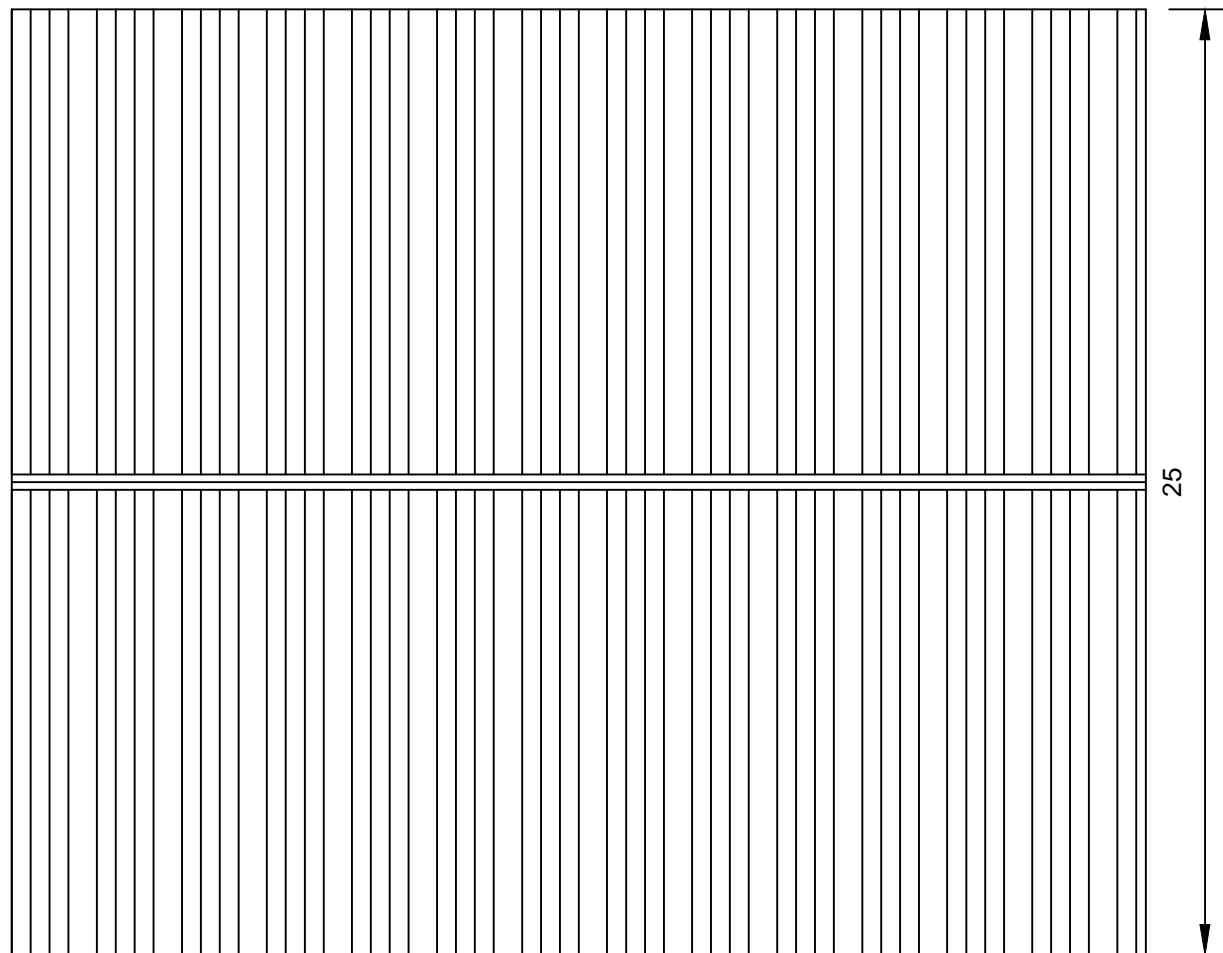
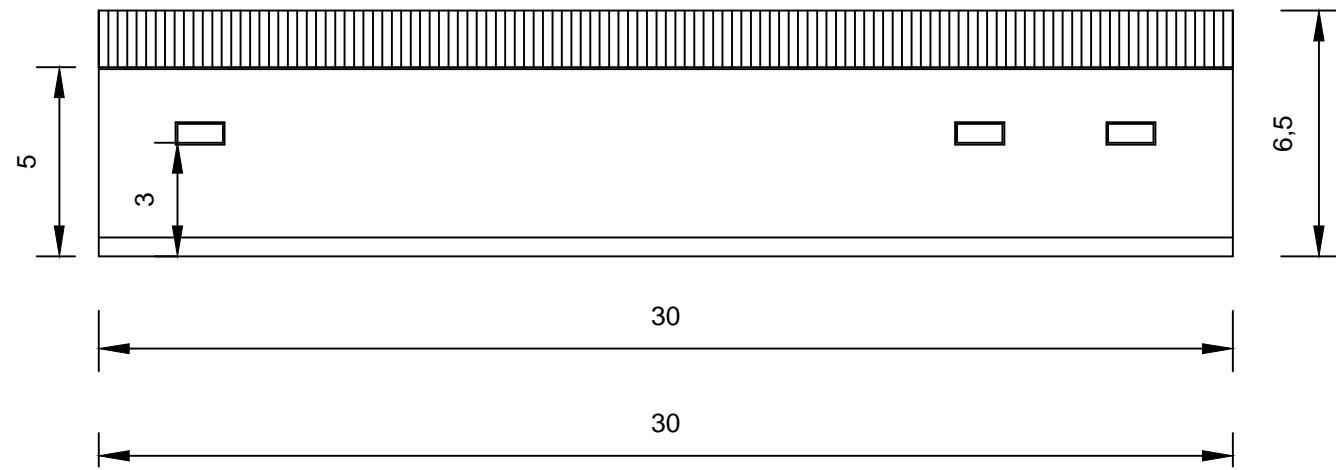
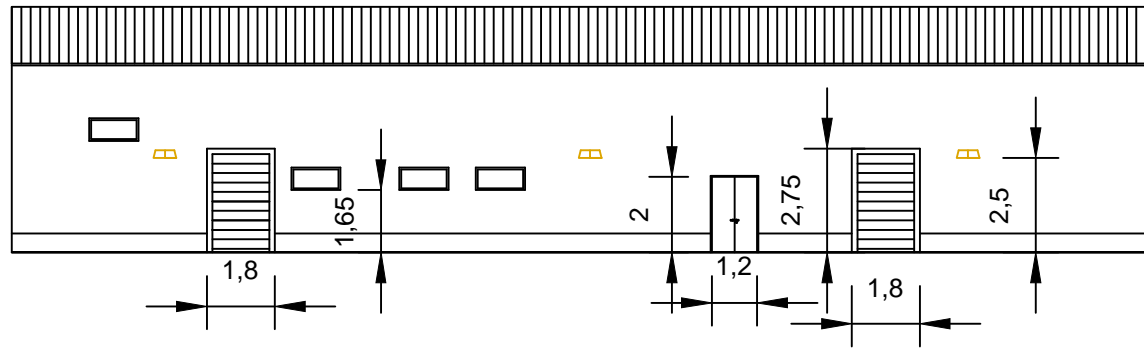
ESCALA
1:200

PLANO
CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

FECHA
SEPTIEMBRE 2015

PLANO Nº

05



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
(Universidad de Valladolid)
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

TÍTULO
PROYECTO DE INDUSTRIA DE PRODUCTOS CÁRNICOS DE V GAMA EN EL POLÍGONO LA MORA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CISTÉRNIGA, VALLADOLID

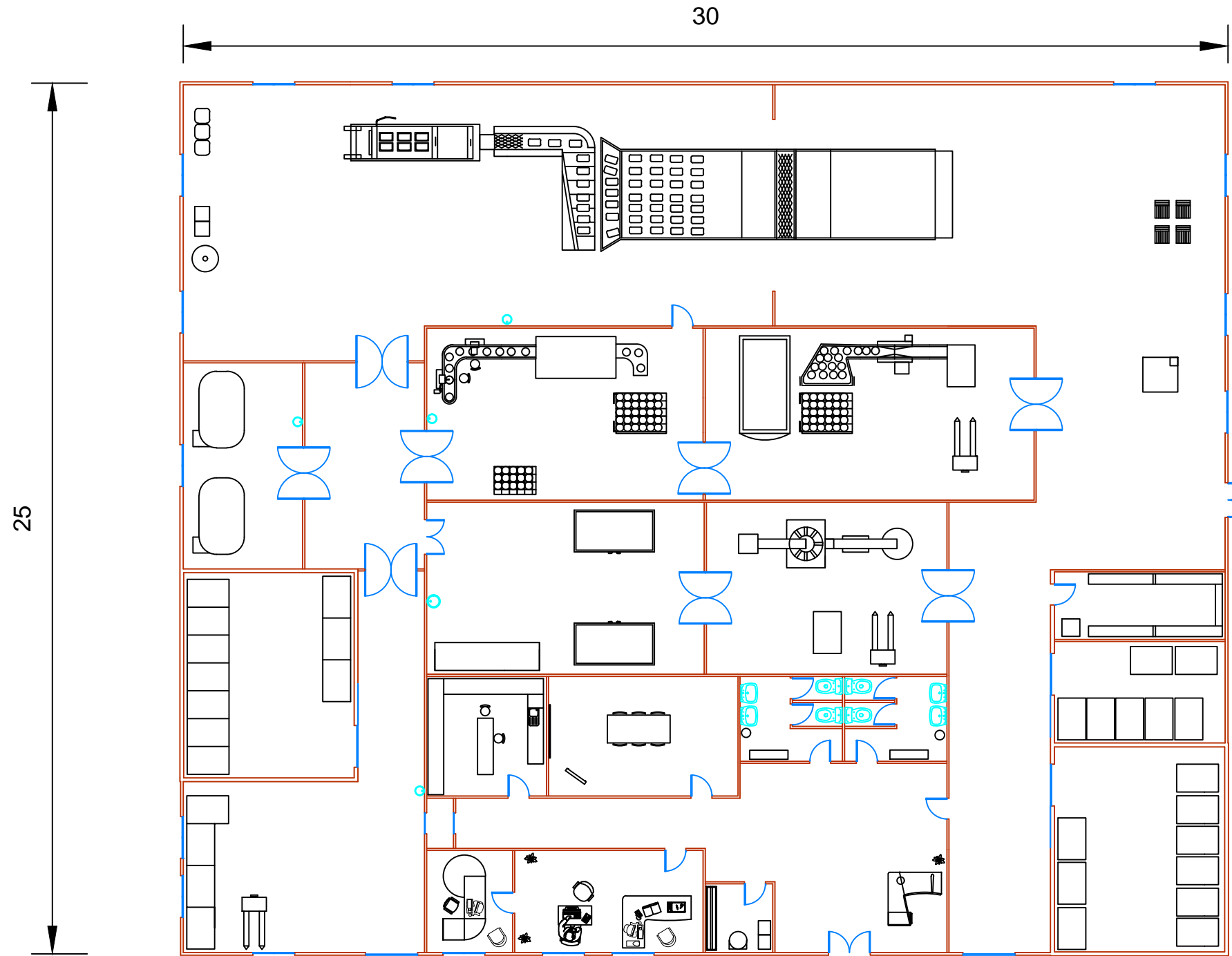
AUTOR: DAVID LABRADO ORTEGA

ESCALA
1:200

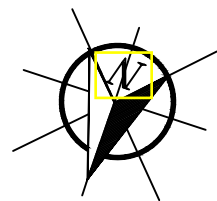
PLANO
ALZADOS GENERALES

FECHA
SEPTIEMBRE 2015

PLANO Nº
06



MAQUINARIA	
	ETIQUETADORA AUTOMÁTICA
	TERMOFORMADORA
	TREN DE ETIQUETADO CON ENVASADORA MULTICABEZAL
	ESTERILIZADOR
	HORNO DE SECADO
	TRANSPALETA ELÉCTRICA



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
(Universidad de Valladolid)
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

TÍTULO
PROYECTO DE INDUSTRIA DE PRODUCTOS CÁRNICOS DE V GAMA EN EL POLÍGONO LA MORA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CISTÉRNIGA, VALLADOLID

AUTOR: DAVID LABRADO ORTEGA

ESCALA
1:150

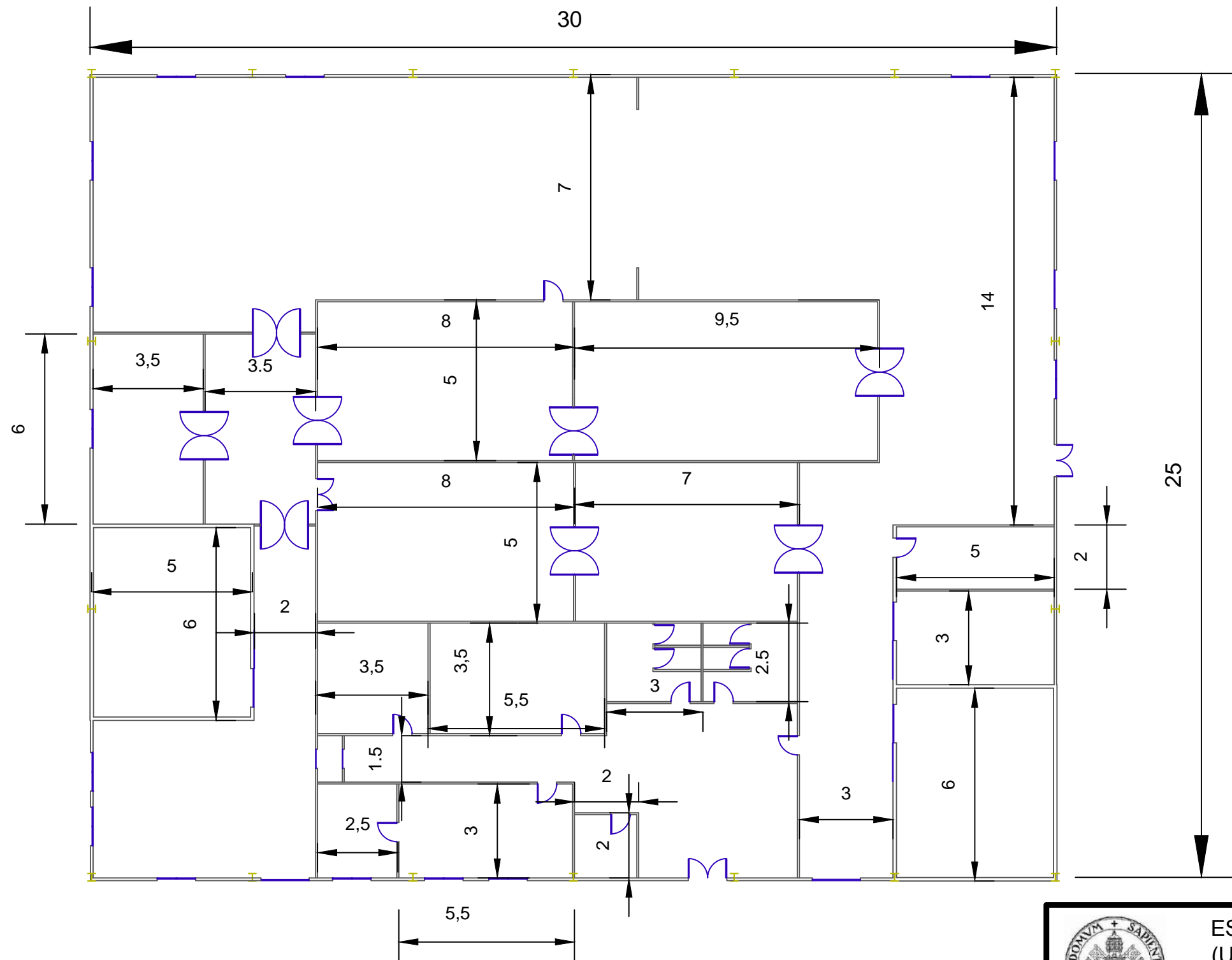
PLANO

FECHA
SEPTIEMBRE 2015

DISTRIBUCIÓN

PLANO Nº

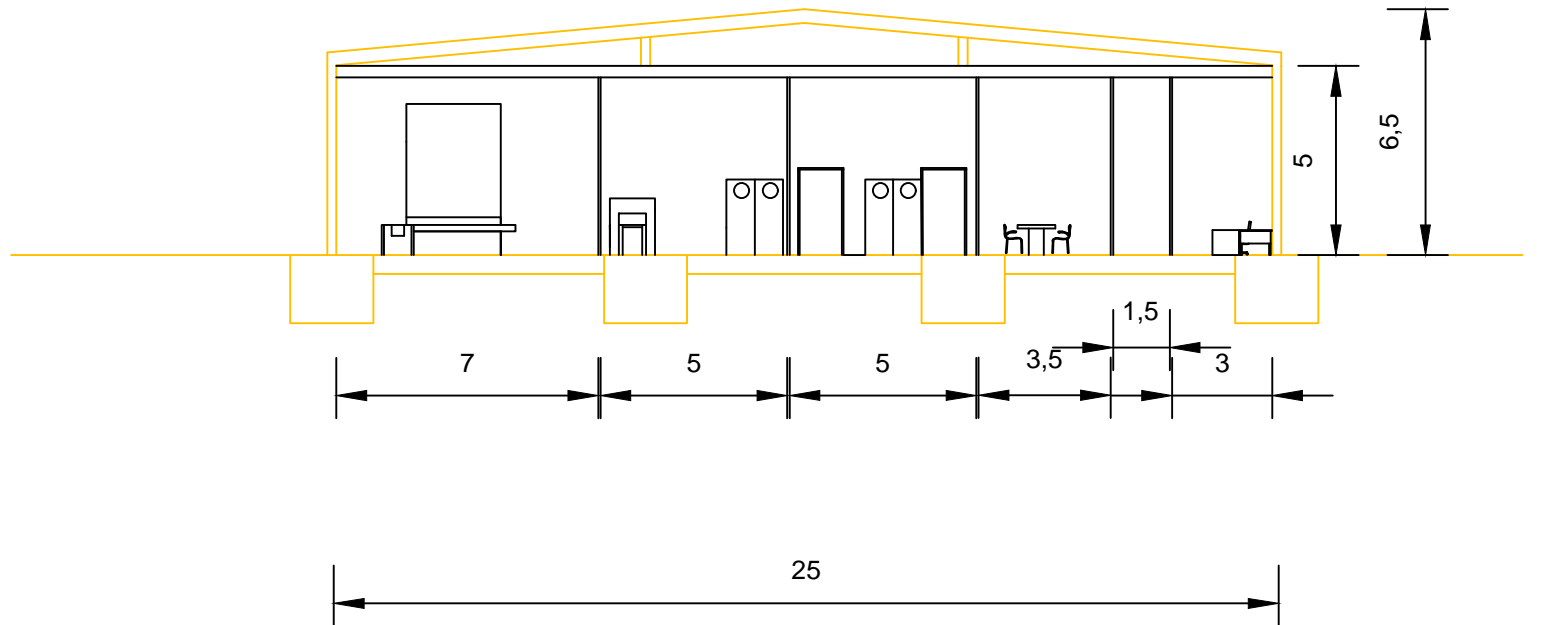
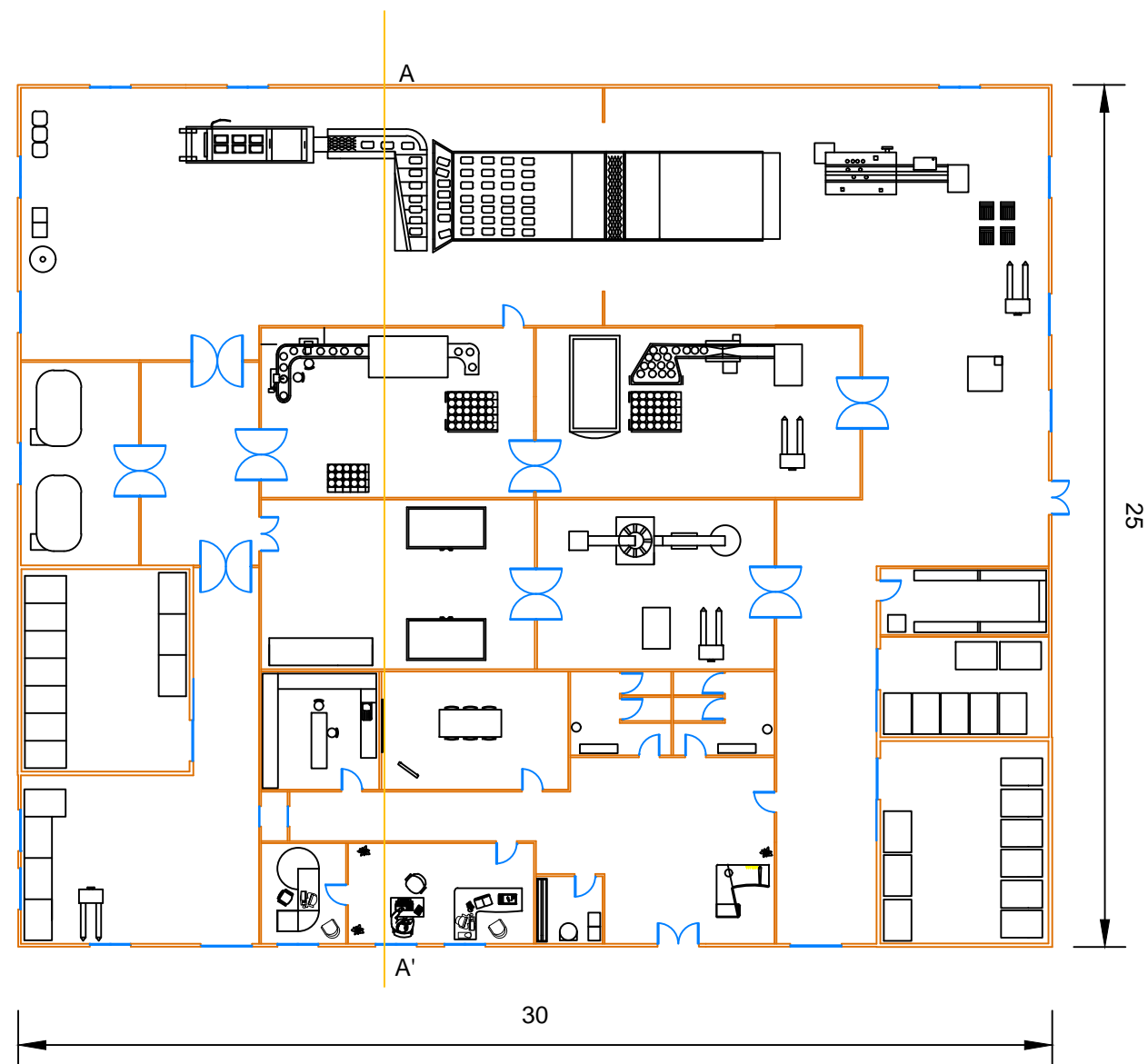
07



CARPINTERÍA	
	PUERTA ABATIBLE 2 x 0,75 m
	PUERTA ABATIBLE 2 x 0,6 m
	PUERTA ABATIBLE 2 x 0,5 m
	PUERTA SENCILLA 0,6 m
	VENTANA FIJA 1,2 m

	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (Universidad de Valladolid) Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias		
	TÍTULO PROYECTO DE INDUSTRIA DE PRODUCTOS CÁRNICOS DE V GAMA EN EL POLÍGONO LA MORA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CISTÉRNIGA, VALLADOLID		
AUTOR: DAVID LABRADO ORTEGA		PLANO N° 08	
ESCALA 1:150	PLANO Planta general		
FECHA SEPTIEMBRE 2015			

SECCIÓN A-A'



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
(Universidad de Valladolid)
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

TÍTULO

PROYECTO DE INDUSTRIA DE PRODUCTOS CÁRNICOS DE V GAMA EN EL POLÍGONO LA MORA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CISTÉRNIGA, VALLADOLID

AUTOR:

DAVID LABRADO ORTEGA

ESCALA

1:200

PLANO

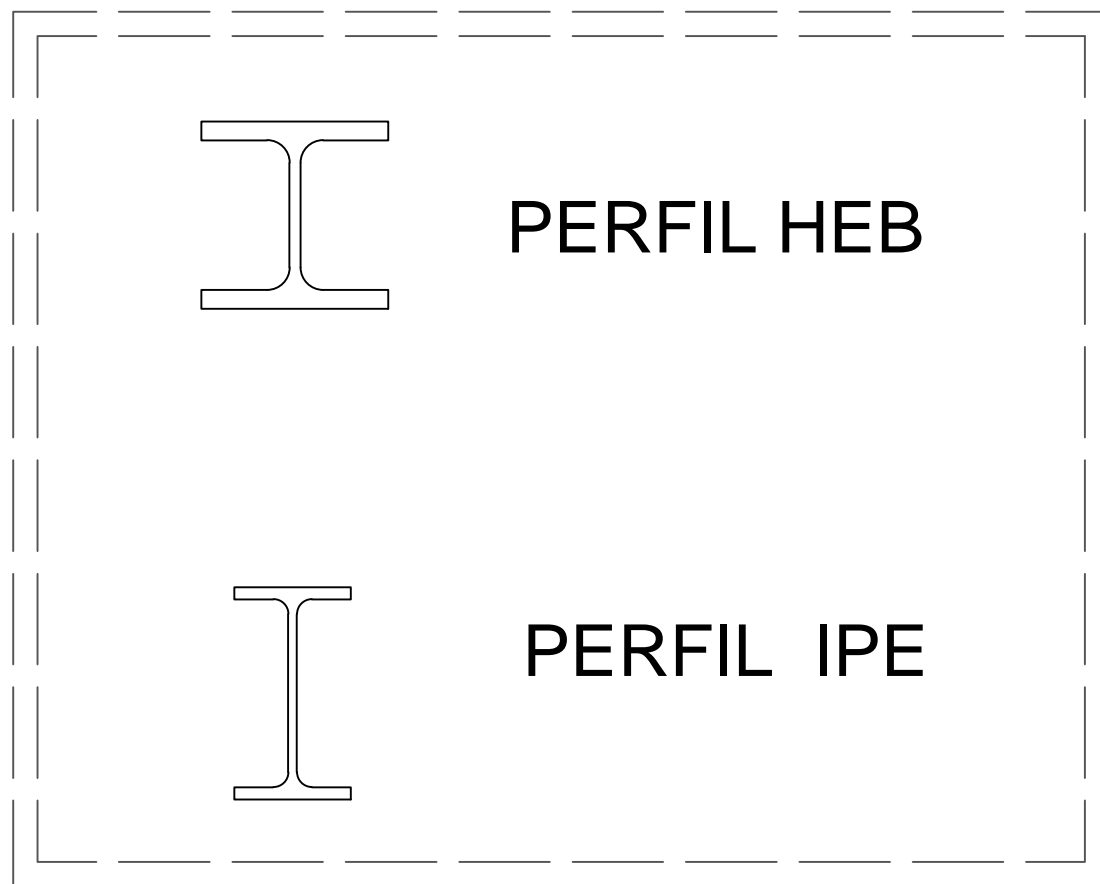
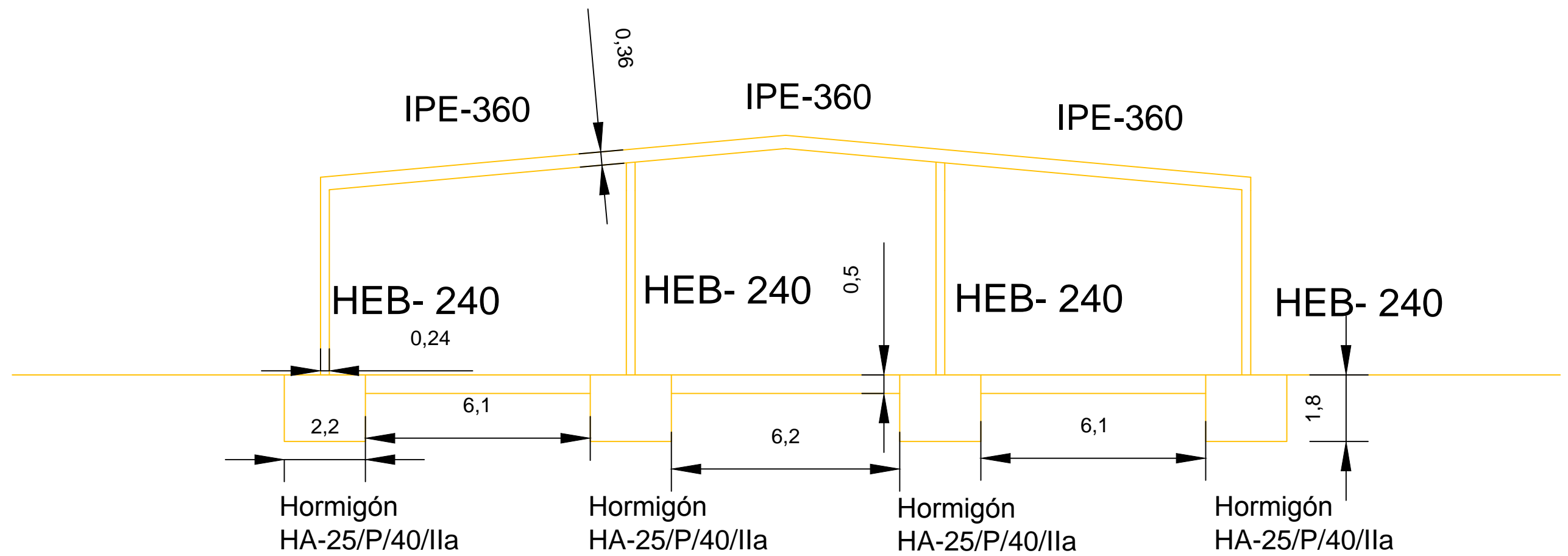
SECCIONES CONSTRUCTIVAS


PLANO Nº

09

FECHA

SEPTIEMBRE 2015




ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 (Universidad de Valladolid)
 Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

TÍTULO
 PROYECTO DE INDUSTRIA DE PRODUCTOS CÁRNICOS DE V GAMA EN EL POLÍGONO LA MORA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CISTÉRNIGA, VALLADOLID

AUTOR: DAVID LABRADO ORTEGA

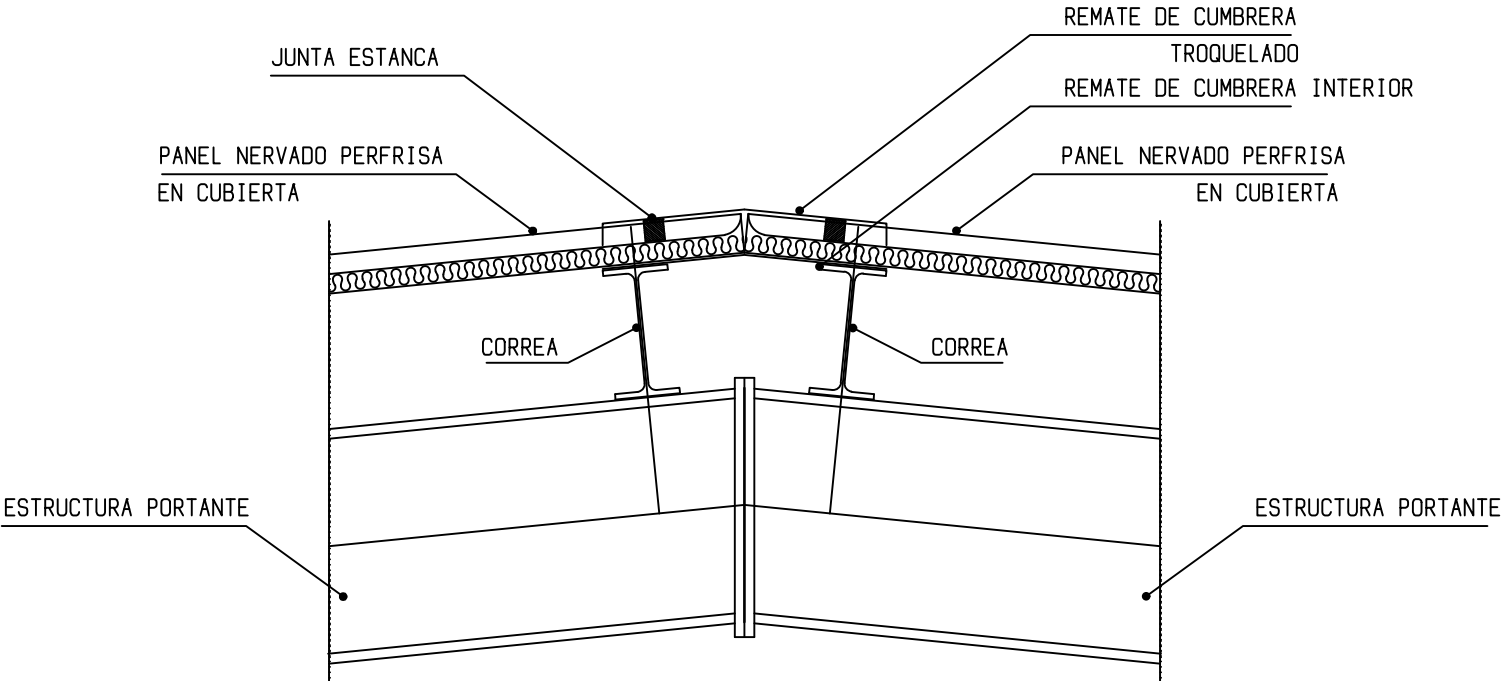
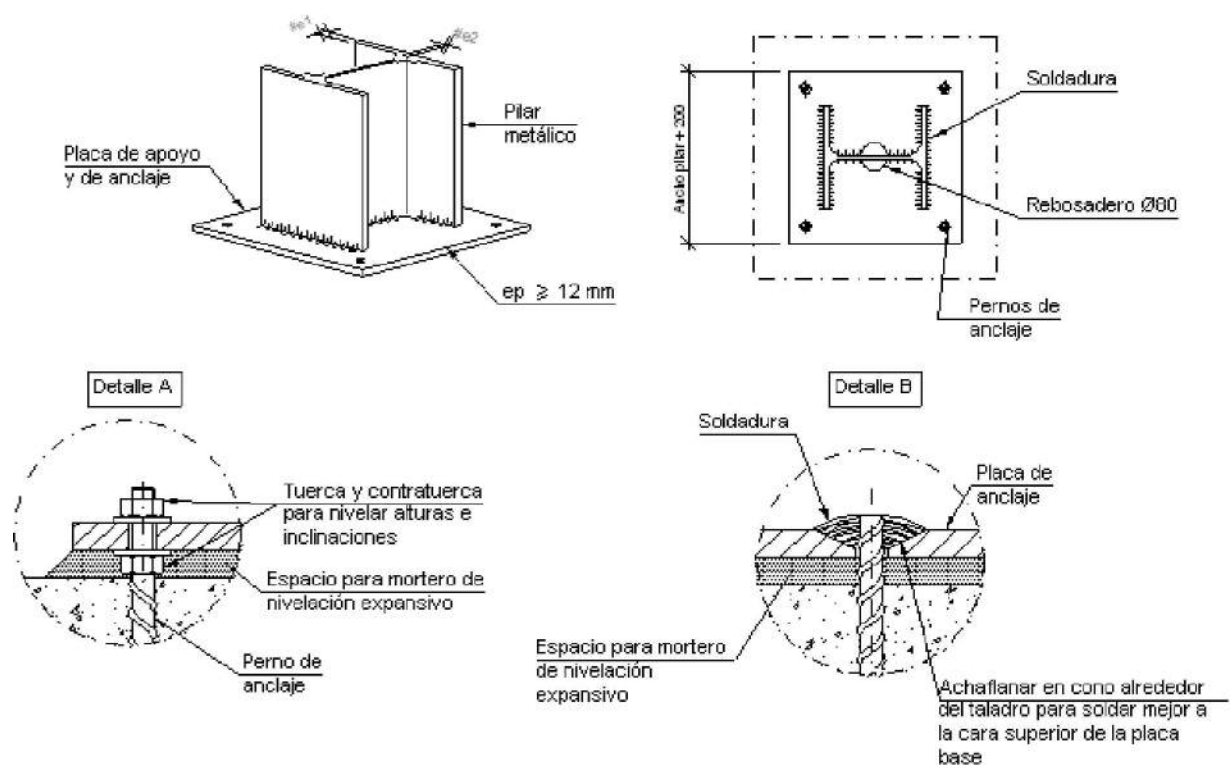
ESCALA
 1:125

PLANO
 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES ESTRUCTURALES

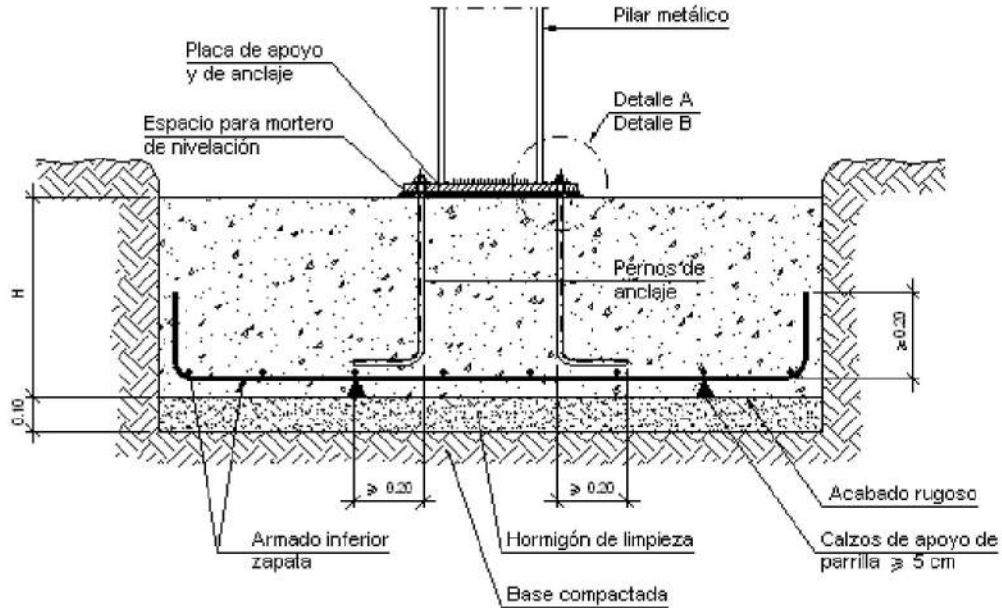
PLANO N°
 10

FECHA
 SEPTIEMBRE 2015

DETALLES CONSTRUCTIVOS

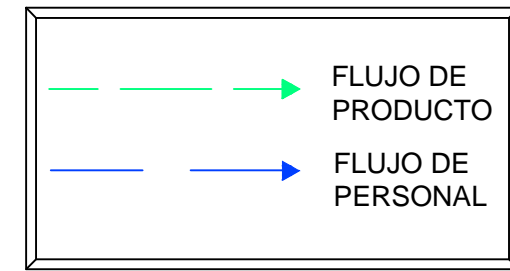
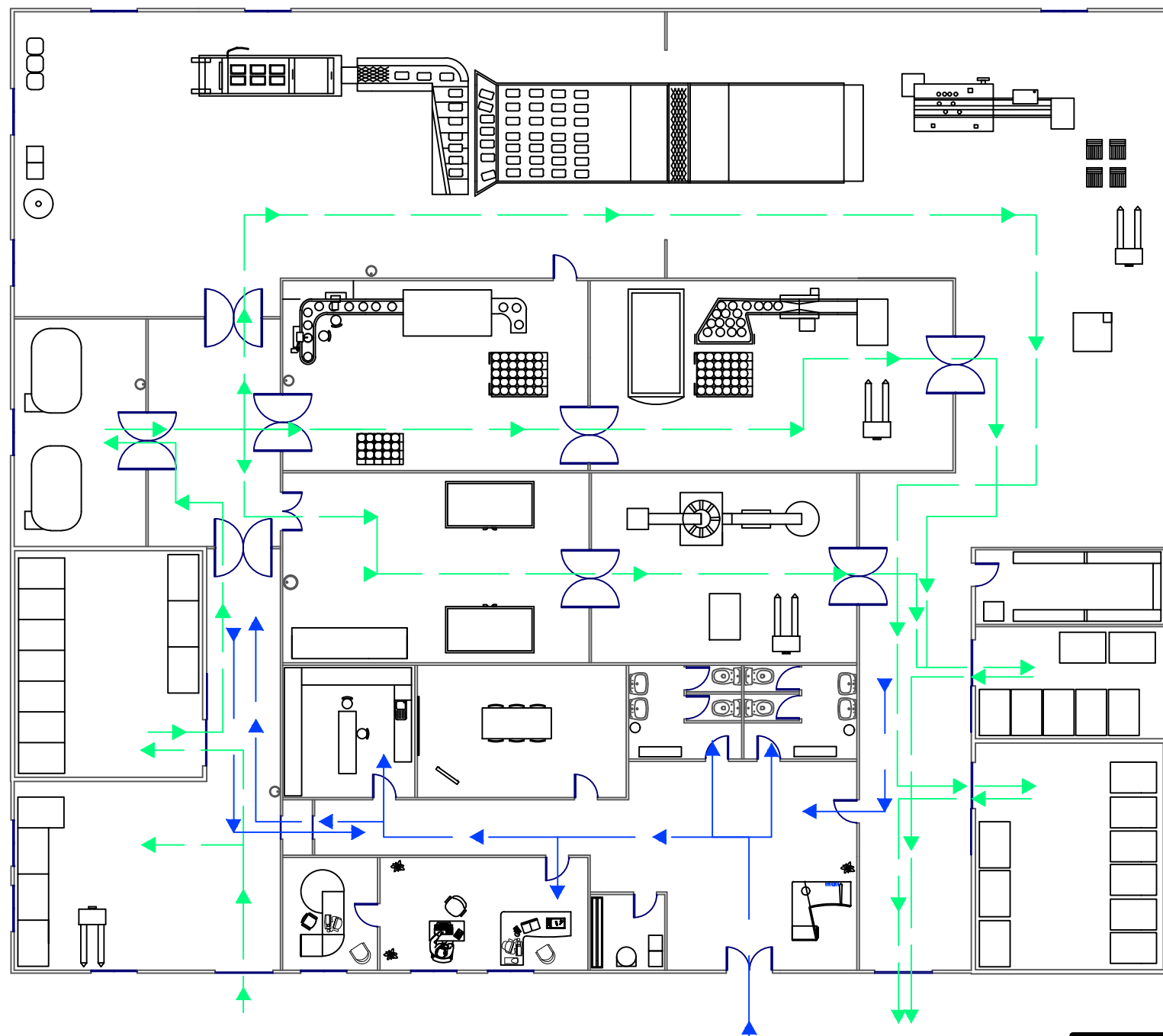


DETALLE CUMBRERA

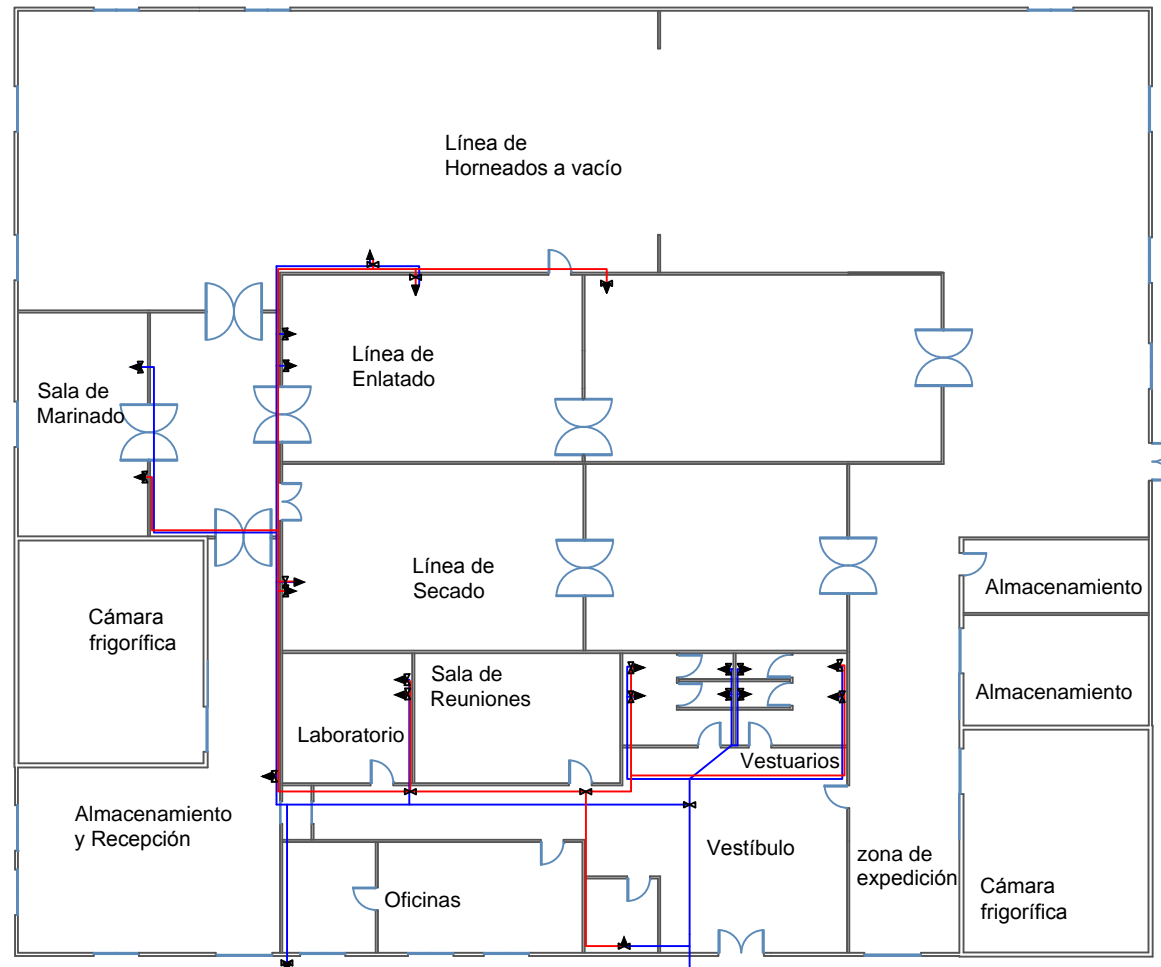


DETALLE ANCLAJE ZAPATA

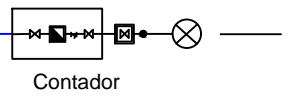
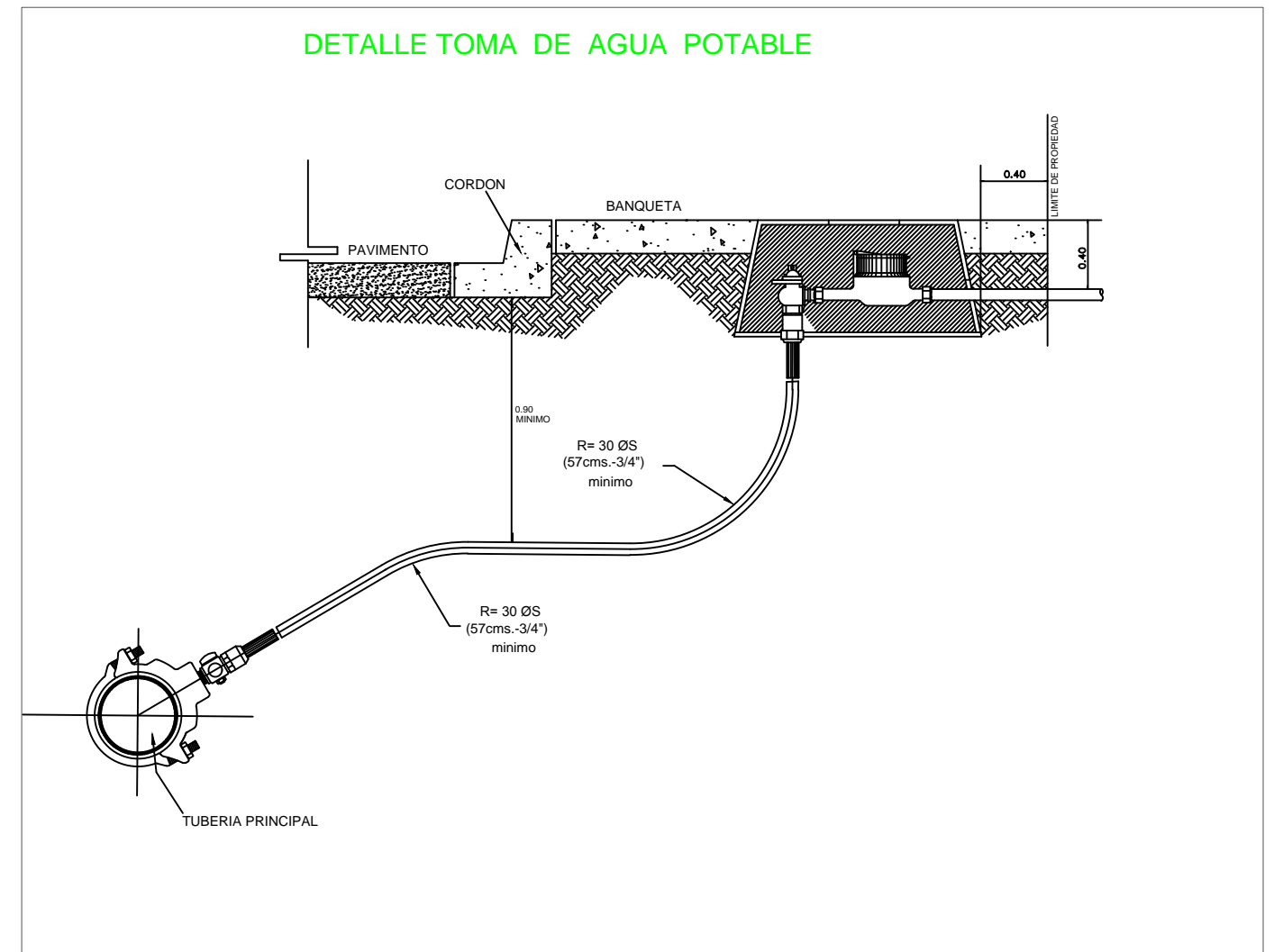
	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (Universidad de Valladolid) Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias		
	TÍTULO PROYECTO DE INDUSTRIA DE PRODUCTOS CÁRNICOS DE V GAMA EN EL POLÍGONO LA MORA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CISTÉRNIGA, VALLADOLID		
AUTOR: DAVID LABRADO ORTEGA		PLANO Nº 11	
ESCALA SIN ESCALA	PLANO DETALLES CONSTRUCTIVOS		
FECHA SEPTIEMBRE 2015			



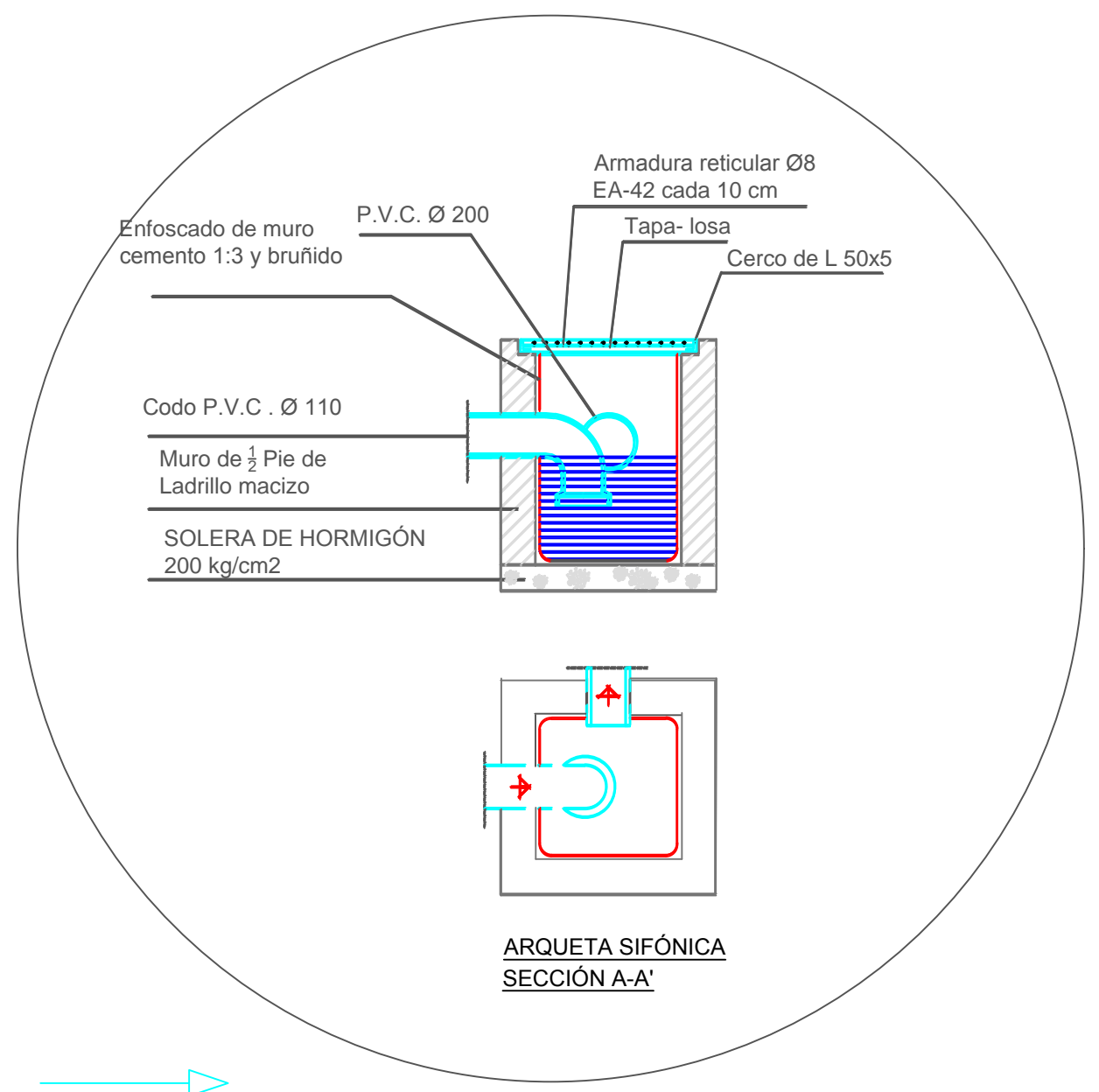
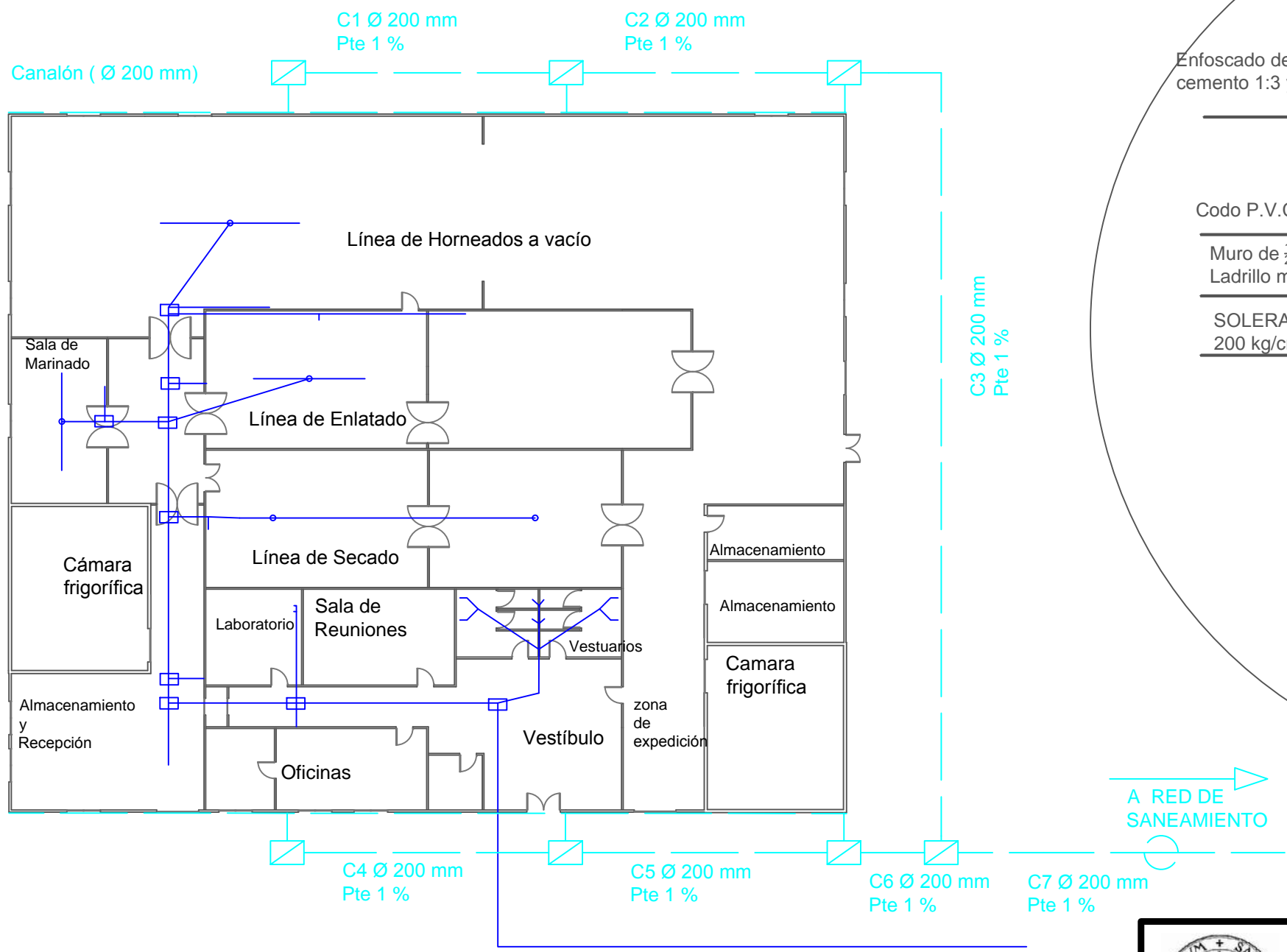
		ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (Universidad de Valladolid) Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias	
TÍTULO		PROYECTO DE INDUSTRIA DE PRODUCTOS CÁRNICOS DE V GAMA EN EL POLÍGONO LA MORA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CISTÉRNIGA, VALLADOLID	
AUTOR:		DAVID LABRADO ORTEGA	
ESCALA 1:150	PLANO FLUJO DE PROCESO		PLANO N° 12
FECHA SEPTIEMBRE 2015			



LEYENDA	
	Llave de paso
	Punto de consumo
	Tubería ACS
	Tubería Agua Fría
	Llave de paso general
	Contador



	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (Universidad de Valladolid) Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias		
	TÍTULO PROYECTO DE INDUSTRIA DE PRODUCTOS CÁRNICOS DE V GAMA EN EL POLÍGONO LA MORA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CISTÉRNIGA, VALLADOLID		
AUTOR: DAVID LABRADO ORTEGA		PLANO N° 13	
ESCALA 1:200	PLANO FONTANERÍA Y ACS		
FECHA SEPTIEMBRE 2015			



Leyenda	
	Aguas fecales y de proceso
	Arqueta de paso 50x50
	Sumidero sifónico
	Pozo de aguas pluviales
	Arqueta 60x60 cm



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
(Universidad de Valladolid)
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

TÍTULO
PROYECTO DE INDUSTRIA DE PRODUCTOS CÁRNICOS DE V GAMA EN EL POLÍGONO LA MORA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CISTÉRNIGA, VALLADOLID

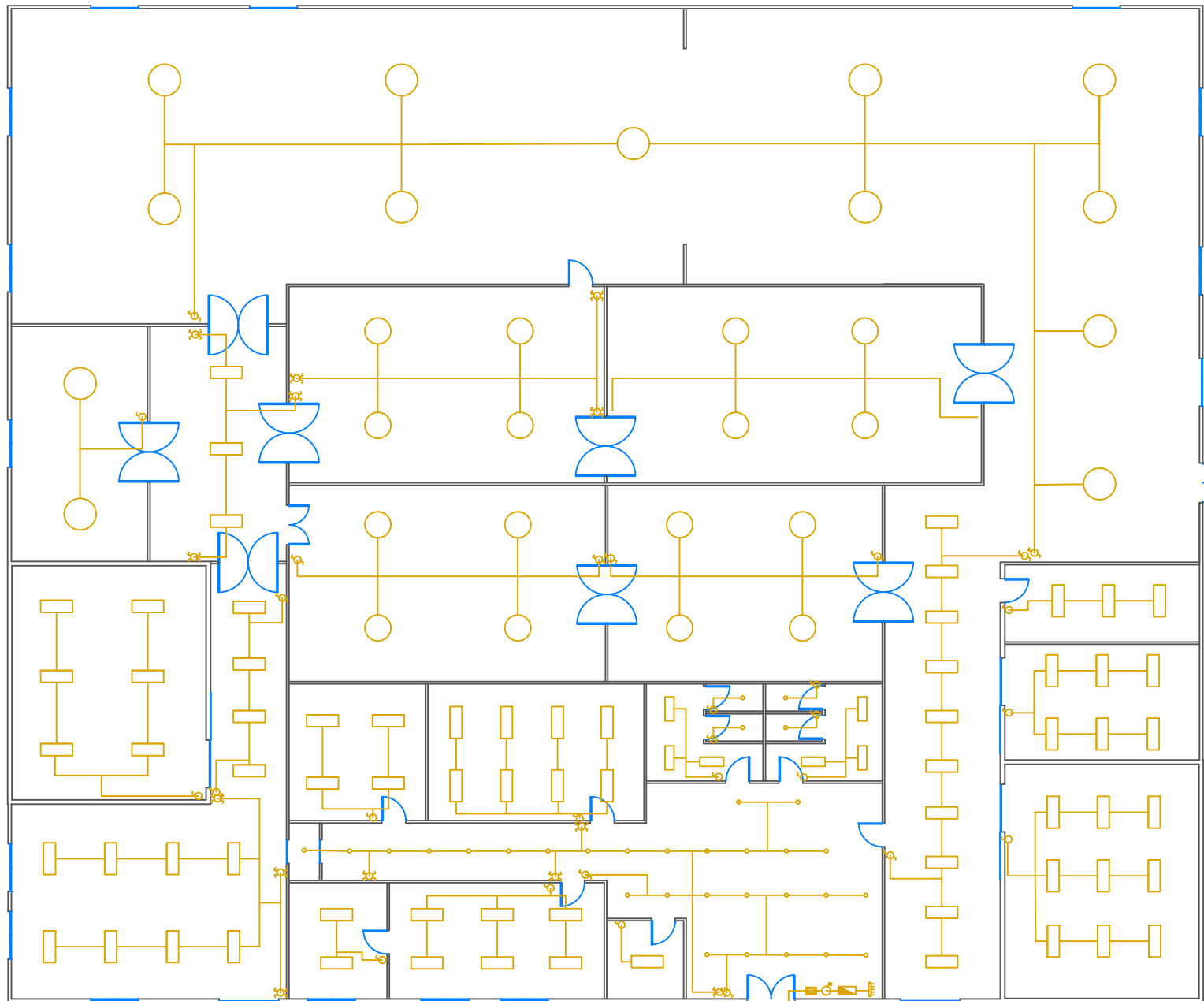
AUTOR: DAVID LABRADO ORTEGA

ESCALA
1:200

PLANO
SANEAMIENTO

FECHA
SEPTIEMBRE 2015

PLANO Nº
14



LEYENDA			
	LUMINARIA VAPOR DE SODIO		CONTADOR
	LUMINARIA FLUORESCENTE		CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN
	INTERRUPTOR		CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN
	CONMUTADOR		CUADRO GENERAL
	CONMUTADOR MÚLTIPLE		IGP



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
(Universidad de Valladolid)
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

TÍTULO
PROYECTO DE INDUSTRIA DE PRODUCTOS CÁRNICOS DE V GAMA EN EL POLÍGONO LA MORA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CISTÉRNIGA, VALLADOLID

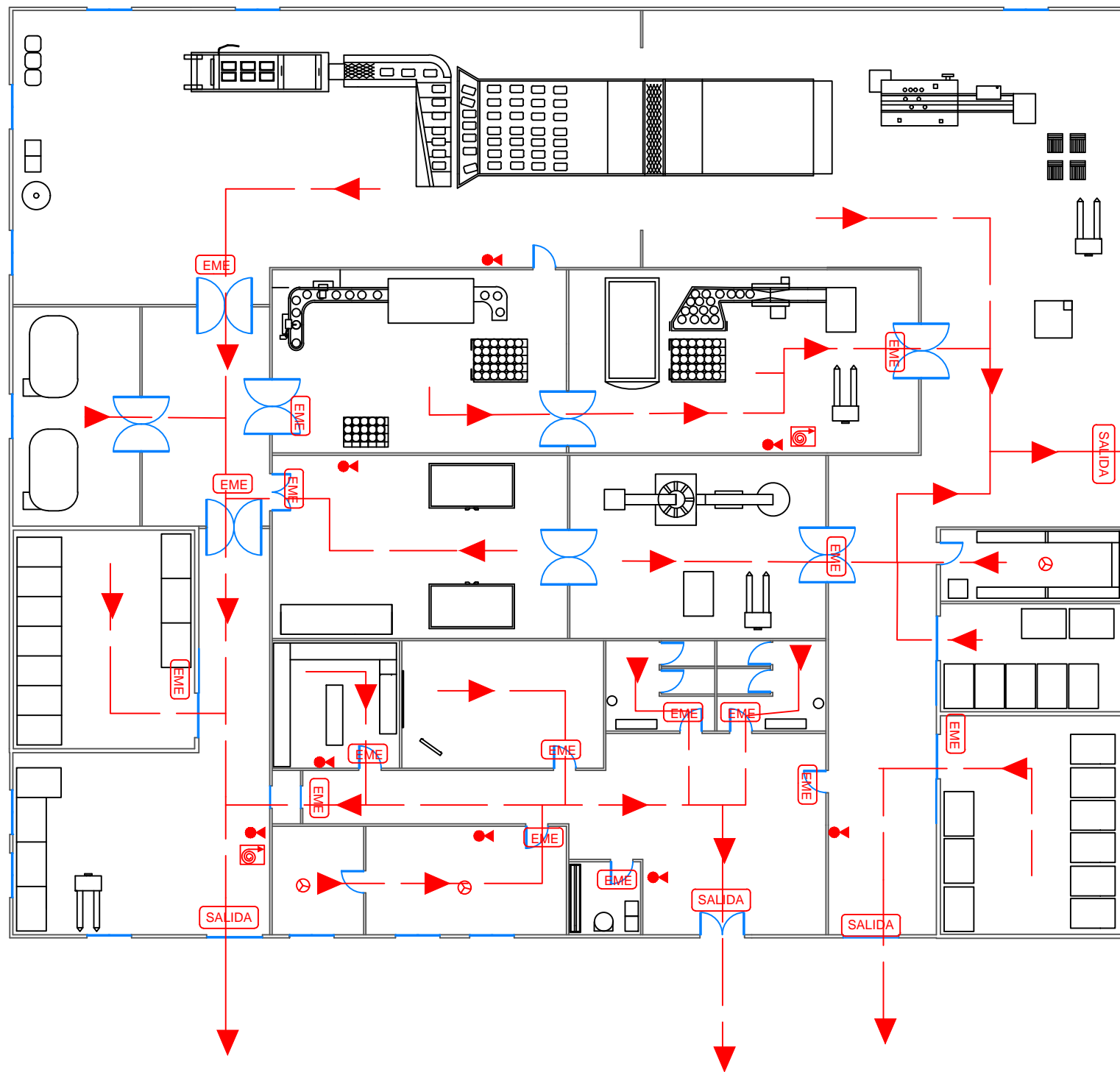
AUTOR: DAVID LABRADO ORTEGA

ESCALA
1:150

PLANO
ILUMINACIÓN

PLANO N°
15

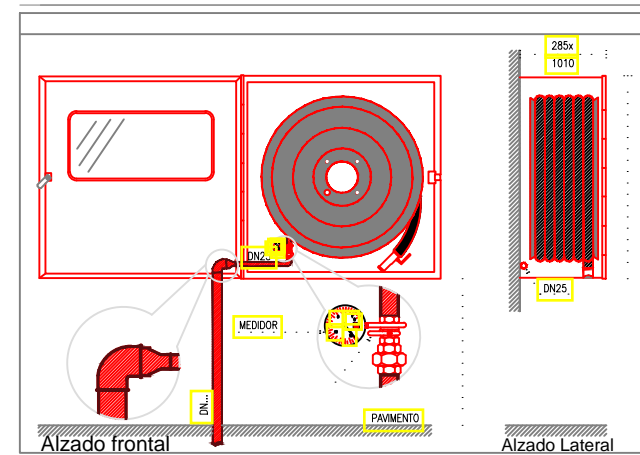
FECHA
SEPTIEMBRE 2015



LEYENDA PROTECCIÓN CONTRAINCENDIOS

	EXTINTOR PORTATIL
	B.I.E. Ø25 mm.
	SIRENA INTERIOR
	ROCIADORES DE INCENDIOS
	INDICADOR SALIDA DE EMERGENCIA
	ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA

RECORRIDO SALIDA DE EMERGENCIA



DETALLE MANGUERA DE INCENDIOS



DETALLE EXTINTOR



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
(Universidad de Valladolid)
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

TÍTULO
PROYECTO DE INDUSTRIA DE PRODUCTOS CÁRNICOS DE V GAMA EN EL POLÍGONO LA MORA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CISTÉRNIGA, VALLADOLID

AUTOR: DAVID LABRADO ORTEGA

ESCALA
1:150

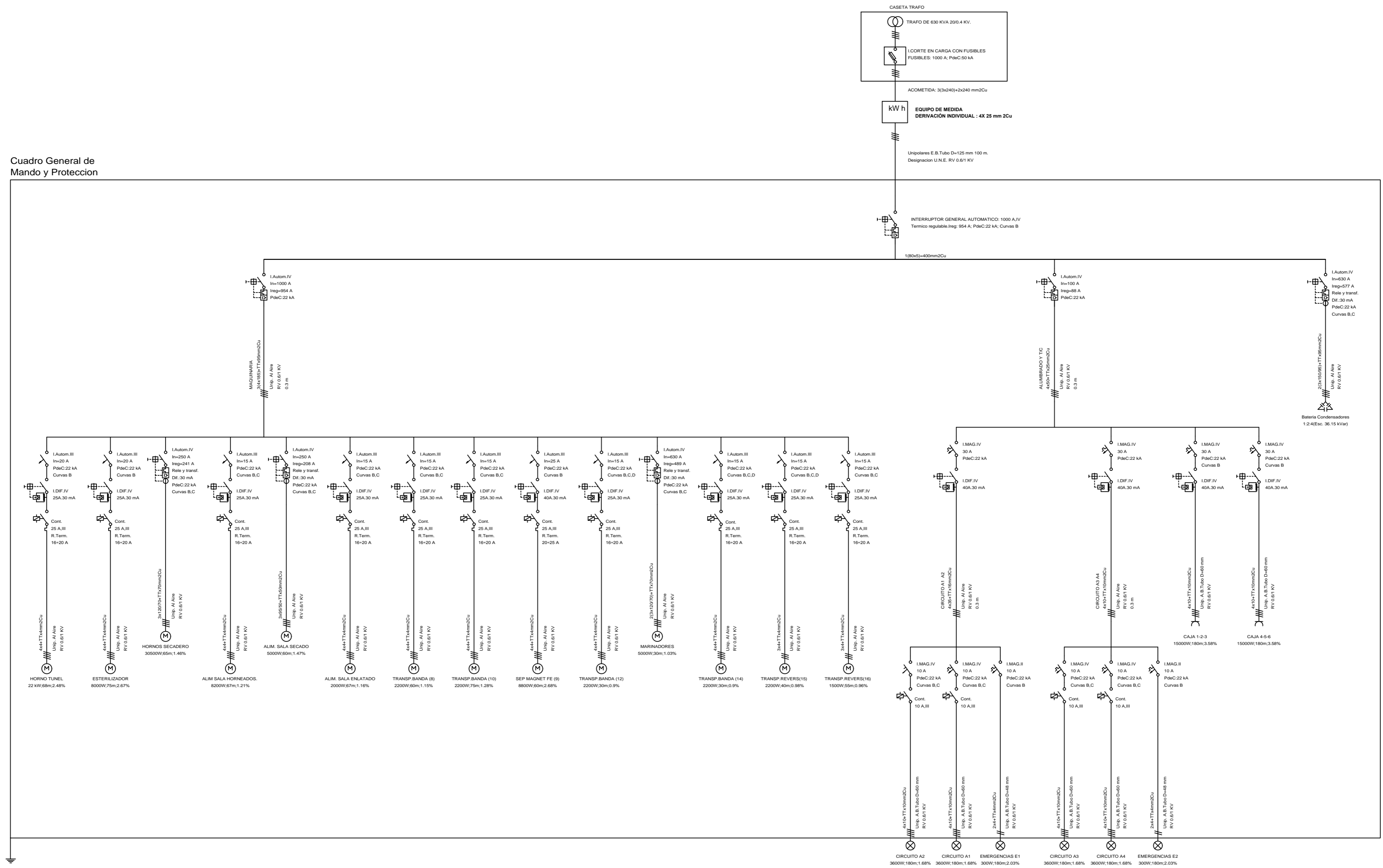
PLANO
INSTALACIÓN CONTRAINCENDIOS

PLANO Nº

16

FECHA
SEPTIEMBRE 2015

Cuadro General de Mando y Protección



 <p>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (Universidad de Valladolid) Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias</p>	
<p>TÍTULO PROYECTO DE INDUSTRIA DE PRODUCTOS CÁRNICOS DE V GAMA EN EL POLÍGONO LA MORA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CISTÉRNIGA, VALLADOLID</p>	
<p>AUTOR: DAVID LABRADO ORTEGA</p>	
<p>ESCALA SIN ESCALA</p>	<p>PLANO ESQUEMA UNIFILAR</p>
<p>FECHA SEPTIEMBRE 2015</p>	<p>PLANO Nº 17</p>

DOCUMENTO III. PLIEGO DE CONDICIONES

Alumno: David Labrado Ortega

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

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

INDICE DOCUMENTO III. PLIEGO DE CONDICIONES

1. Disposiciones generales	1
1.1. Disposiciones de carácter general	1
1.1.1. Objeto del Pliego de Condiciones	1
1.1.2. Contrato de obra	1
1.1.3. Documentación del contrato de obra	1
1.1.4. Proyecto Arquitectónico	1
1.1.5. Reglamentación urbanística	2
1.1.6. Formalización del Contrato de Obra	2
1.1.7. Jurisdicción competente	2
1.1.8. Responsabilidad del Contratista	2
1.1.9. Accidentes de trabajo	2
1.1.10. Daños y perjuicios a terceros	3
1.1.11. Anuncios y carteles	3
1.1.12. Copia de documentos	3
1.1.13. Suministro de materiales	3
1.1.14. Hallazgos	3
1.1.15. Causas de rescisión del contrato de obra	4
1.1.16. Omisiones: Buena fe	4
1.2. Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares	5
1.2.1. Accesos y vallados	5
1.2.2. Replanteo	5
1.2.3. Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos	5
1.2.4. Orden de los trabajos	6
1.2.5. Facilidades para otros contratistas	6
1.2.6. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor	6
1.2.7. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto	6
1.2.8. Prórroga por causa de fuerza mayor	6
1.2.9. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra	7
1.2.10. Trabajos defectuosos	7
1.2.11. Vicios ocultos	7
1.2.12. Procedencia de materiales, aparatos y equipos	7
1.2.13. Presentación de muestras	8
1.2.14. Materiales, aparatos y equipos defectuosos	8
1.2.15. Gastos ocasionados por pruebas y ensayos	8
1.2.16. Limpieza de las obras	8
1.2.17. Obras sin prescripciones explícitas	8

1.3. Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas	9
1.3.1. Consideraciones de carácter general	9
1.3.2. Recepción provisional	9
1.3.3. Documento final de la obra	10
1.3.4. Medición definitiva y liquidación provisional de la obra	10
1.3.5. Plazo de garantía	10
1.3.6. Conservación de las obras recibidas provisionalmente	10
1.3.7. Recepción definitiva	10
1.3.8. Prórroga del plazo de garantía	11
1.3.9. Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida	11
2. Disposiciones facultativas	11
2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación	11
2.1.1. El Promotor	11
2.1.2. El Projectista	12
2.1.3. El Constructor o Contratista	12
2.1.4. El Director de Obra	12
2.1.5. El Director de la Ejecución de la Obra	12
2.1.6. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación	12
2.1.7. Los suministradores de productos	13
2.2. Agentes que intervienen en la obra según ley 38/1999 (L.O.E.)	13
2.3. Agentes en materia de seguridad y salud según R.D. 337/2010	13
2.4. Agentes en materia de gestión de residuos según R.D. 105/2008	13
2.5. La dirección facultativa	13
2.6. Visitas facultativas	13
2.7. Obligaciones de los agentes intervinientes	13
2.7.1. El Promotor	13
2.7.2. El Projectista	14
2.7.3. El Constructor o Contratista	15
2.7.4. El Director de Obra	17
2.7.5. El Director de la Ejecución de la Obra	19
2.7.6. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación	21
2.7.7. Los suministradores de productos	21
2.7.8. Los propietarios y los usuarios	21
2.8. Documentación final de obra: libro del edificio	21
2.8.1. Los propietarios y los usuarios	21
3. Disposiciones económicas	22
3.1. Definición	22
3.2. Contrato de obra	22
3.3. Criterio general	22
3.4. Fianzas	23
3.4.1. Ejecución de trabajos con cargo a la fianza	23
3.4.2. Devolución de las fianzas	23
3.4.3. Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales	23

Alumno: David Labrado Ortega

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

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

3.5. De los precios básicos	23
3.5.1. Precio básico	23
3.5.2. Precio unitario	23
3.5.3. Presupuesto de Ejecución Material (PEM)	25
3.5.4. Precios contradictorios	25
3.5.5. Reclamación de aumento de precios	25
3.5.6. Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios	25
3.5.7. De la revisión de los precios contratados	25
3.5.8. Acopio de materiales	26
3.6. Obras por administración	26
3.7. Valoración y abono de los trabajos	26
3.7.1. Forma y plazos de abono de las obras	26
3.7.2. Relaciones valoradas y certificaciones	27
3.7.3. Mejora de obras libremente ejecutadas	27
3.7.4. Abono de trabajos presupuestados con partida alzada	27
3.7.5. Abono de trabajos especiales no contratados	27
3.7.6. Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía	27
3.8. Indemnizaciones mutuas	28
3.8.1. Indemnización por el retraso del plazo de terminación de las obras	28
3.8.2. Demora de los pagos por parte del promotor	28
3.9. Varios	28
3.9.1. Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra	28
3.9.2. Unidades de obra defectuosas	28
3.9.3. Seguro de las obras	29
3.9.4. Conservación de la obra	29
3.9.5. Uso por el contratista de edificios o bienes del promotor	29
3.9.6. Pago de arbitrios	29
3.10. Retenciones en concepto de garantía	29
3.11. Plazos de ejecución: Planning de obra	29
3.12. Liquidación económica de las obras	30
3.13. Liquidación final de la obra	30
4. Preinscripciones sobre los materiales	30
4.1. Garantías de calidad (Mercado CE)	31
5. Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidad de obra	32
5.1. Características generales	32
5.2. Unidades de obra	36
5.2.1. Desbroce y limpieza del terreno	36
5.2.2. Excavación de sótanos	37
5.2.3. Relleno de zanjas para instalaciones	39
5.2.4. Relleno para base de pavimento.	39
5.2.5. Transporte de tierras dentro de la obra	40
5.2.6. Arqueta.	40
5.2.7. Acometida general de saneamiento	41
5.2.8. Conexión con la red general de saneamiento	43
5.2.9. Colector enterrado	43
5.2.10. Zanja drenante	44

Alumno: David Labrado Ortega

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

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

5.2.11. Caldereta con sumidero sifónico	45
5.2.12. Zapata de cimentación de hormigón armado	46
5.2.13. Acero en zancas de escalera	47
5.2.14. Estructura metálica	48
5.2.15. Losa de escaleras	50
5.2.16. Sistemas de encofrado en zapata de cimentación	51
5.2.17. Hoja exterior de fachada, de fábrica de bloque de hormigón cara vista, con cámara de aire ventilada	51
5.2.18. Block de puerta acorazada normalizada	53
5.2.19. Puerta de paso de madera	53
5.2.20. Puerta de garaje	54
5.2.21. Puerta cortafuegos de acero galvanizado	55
5.2.22. Vidrio laminar de seguridad	56
5.2.23. Carpintería exterior de aluminio	56
5.2.24. Arqueta de entrada	57
5.2.25. Canalización externa enterrada	58
5.2.26. Arqueta de paso	59
5.2.27. Canalización de enlace inferior	60
5.2.28. Arqueta de registro de enlace	61
5.2.29. Registro de enlace inferior	61
5.2.30. Canalización de enlace superior	62
5.2.31. Registro de enlace superior	63
5.2.32. RITU	63
5.2.33. Canalización principal	64
5.2.34. Arqueta de registro secundario	65
5.2.35. Registro secundario	66
5.2.36. Canalización secundaria	67
5.2.37. Registro de paso.	67
5.2.38. Registro de terminación de red.	68
5.2.39. Canalización interior de usuario.	68
5.2.40. Registro de paso.	69
5.2.41. Registro de toma.	70
5.2.42. Termo eléctrico.	70
5.2.43. Emisor eléctrico para sistema de calefacción por suelo radiante, con capa de mortero.	71
5.2.44. Línea de conexiones eléctricas para sistema de calefacción por techo o suelo radiantes.	72
5.2.45. Termostato para sistema de calefacción por techo o suelo radiantes.	72
5.2.46. Sensor de temperatura de suelo para sistema de calefacción por suelo radiante.	72
5.2.47. Unidad aire-agua bomba de calor reversible, para instalación en interior.	73
5.2.48. Unidad aire-agua de refrigeración, para instalación en interior	74
5.2.49. Red de toma de tierra para estructura	75
5.2.50. Toma de tierra con pica	76

Alumno: David Labrado Ortega

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

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

5.2.51. Conductor de tierra	77
5.2.52. Canalización.	77
5.2.53. Cable con aislamiento	78
5.2.54. Caja general de protección	78
5.2.55. Línea general de alimentación	79
5.2.56. Centralización de contadores	80
5.2.57. Derivación individual	81
5.2.58. Grupo electrógeno	82
5.2.59. Interruptor automático magnetotérmico	83
5.2.60. Interruptor diferencial	84
5.2.61. Guardamotor.	85
5.2.62. Bloque limitador para guardamotor	85
5.2.63. Telerruptor	86
5.2.64. Acometida de abastecimiento de agua potable	87
5.2.65. Tubería para alimentación de agua potable	88
5.2.66. Alimentación de agua potable.	89
5.2.67. Arqueta de paso.	90
5.2.68. Válvula limitadora de presión	91
5.2.69. Contador de agua	92
5.2.70. Filtro	92
5.2.71. Depósito auxiliar de alimentación	93
5.2.72. Tubería para montante	94
5.2.73. Montante	94
5.2.74. Válvula de corte	95
5.2.75. Filtro retenedor de residuos	96
5.2.76. Tubería para instalación interior	96
5.2.77. Colector	97
5.2.78. Grifo	98
5.2.78.1. Válvula limitadora de presión	98
5.2.79. Arqueta	99
5.2.80. Luminaria de superficie tipo downlight	100
5.2.81. Luminaria suspendida tipo downlight	101
5.2.82. Luminaria empotrada	101
5.2.83. Sistema de detección y alarma de incendios	102
5.2.84. Alumbrado de emergencia en zonas comunes	103
5.2.85. Señalización de equipos contra incendios	103
5.2.86. Señalización de medios de evacuación	104
5.2.87. Boca de incendio equipada	105
5.2.88. Extintor	105
5.2.89. Aislamiento por el interior en fachada de doble hoja de fábrica para revestir.	106
5.2.90. Aislamiento horizontal de soleras en contacto con el terreno, con poliestireno extruido.	107
5.2.91. Aislamiento por el exterior de muros en contacto con el terreno, con poliestireno extruido	108
5.2.92. Revestimiento elástico armado	109

5.2.93. Cubierta inclinada de chapa de acero	110
5.2.94. Pintura para uso alimentario	111
5.2.95. Mortero de revestimiento térmico y acústico, para interiores	111
5.2.96. Tarima maciza para interior	113
5.2.97. Pavimento continuo de microcemento.	113
6. Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado	115
6.1. Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado	115
7. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos	117
7.1. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos	117

1. Disposiciones generales

1.1. Disposiciones de carácter general

1.1.1. Objeto del Pliego de Condiciones

La finalidad de este Pliego es la de fijar los criterios de la relación que se establece entre los agentes que intervienen en las obras definidas en el presente proyecto y servir de base para la realización del contrato de obra entre el Promotor y el Contratista.

1.1.2. Contrato de obra

Se recomienda la contratación de la ejecución de las obras por unidades de obra, con arreglo a los documentos del proyecto y en cifras fijas. A tal fin, el Director de Obra ofrece la documentación necesaria para la realización del contrato de obra.

1.1.3. Documentación del contrato de obra

En la documentación del contrato de obra se integran los siguientes documentos, relacionados por orden de prelación atendiendo al valor de sus especificaciones, en el caso de posibles interpretaciones, omisiones o contradicciones:

- Las condiciones fijadas en el contrato de obra.
- El presente Pliego de Condiciones.
- La documentación gráfica y escrita del Proyecto: planos generales y de detalle, memorias, anejos, mediciones y presupuestos.

En el caso de la interpretación, prevalecen las especificaciones literales sobre las gráficas y las cotas sobre las medidas a escala tomadas de los planos.

1.1.4. Proyecto Arquitectónico

El Proyecto Arquitectónico es el conjunto de documentos que definen y determinan las exigencias técnicas, funcionales y estéticas de las obras contempladas en el artículo 2 de la Ley de Ordenación de la Edificación. En él se justificará técnicamente las soluciones propuestas de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos sobre tecnologías específicas o instalaciones del edificio, se mantendrá entre todos ellos la necesaria coordinación, sin que se produzca una duplicidad en la documentación ni en los honorarios a percibir por los autores de los distintos trabajos indicados.

Los documentos complementarios al Proyecto serán:

- Todos los planos o documentos de obra que, a lo largo de la misma, vaya suministrando la Dirección de Obra como interpretación, complemento o precisión.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Programa de Control de Calidad de Edificación y su Libro de Control.
- El Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras.
- El Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, elaborado por cada Contratista.
- Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

Alumno: David Labrado Ortega

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

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

- Licencias y otras autorizaciones administrativas.

1.1.5. Reglamentación urbanística

La obra a construir se ajustará a todas las limitaciones del proyecto aprobado por los organismos competentes, especialmente las que se refieren al volumen, alturas, emplazamiento y ocupación del solar, así como a todas las condiciones de reforma del proyecto que pueda exigir la Administración para ajustarlo a las Ordenanzas, a las Normas y al Planeamiento Vigente.

1.1.6. Formalización del Contrato de Obra

Los Contratos se formalizarán, en general, mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes.

El cuerpo de estos documentos contendrá:

- La comunicación de la adjudicación.
- La copia del recibo de depósito de la fianza (en caso de que se haya exigido).
- La cláusula en la que se exprese, de forma categórica, que el Contratista se obliga al cumplimiento estricto del contrato de obra, conforme a lo previsto en este Pliego de Condiciones, junto con la Memoria y sus Anejos, el Estado de Mediciones, Presupuestos, Planos y todos los documentos que han de servir de base para la realización de las obras definidas en el presente Proyecto.

El Contratista, antes de la formalización del contrato de obra, dará también su conformidad con la firma al pie del Pliego de Condiciones, los Planos, Cuadro de Precios y Presupuesto General.

Serán a cuenta del adjudicatario todos los gastos que ocasione la extensión del documento en que se consigne el Contratista.

1.1.7. Jurisdicción competente

En el caso de no llegar a un acuerdo cuando surjan diferencias entre las partes, ambas quedan obligadas a someter la discusión de todas las cuestiones derivadas de su contrato a las Autoridades y Tribunales Administrativos con arreglo a la legislación vigente, renunciando al derecho común y al fuero de su domicilio, siendo competente la jurisdicción donde estuviere ubicada la obra.

1.1.8. Responsabilidad del Contratista

El Contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el Proyecto.

En consecuencia, quedará obligado a la demolición y reconstrucción de todas las unidades de obra con deficiencias o mal ejecutadas, sin que pueda servir de excusa el hecho de que la Dirección Facultativa haya examinado y reconocido la construcción durante sus visitas de obra, ni que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

1.1.9. Accidentes de trabajo

Es de obligado cumplimiento el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción y demás legislación vigente que, tanto directa como indirectamente, inciden sobre la planificación de la seguridad y salud en el trabajo de la construcción, conservación y mantenimiento de edificios.

Es responsabilidad del Coordinador de Seguridad y Salud, en virtud del Real Decreto 1627/97, el control y el seguimiento, durante toda la ejecución de la obra, del Plan de Seguridad y Salud redactado por el Contratista.

1.1.10. Daños y perjuicios a terceros

El Contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las colindantes o contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, y de todos los daños y perjuicios que puedan ocasionarse o causarse en las operaciones de la ejecución de las obras.

Asimismo, será responsable de los daños y perjuicios directos o indirectos que se puedan ocasionar frente a terceros como consecuencia de la obra, tanto en ella como en sus alrededores, incluso los que se produzcan por omisión o negligencia del personal a su cargo, así como los que se deriven de los subcontratistas e industriales que intervengan en la obra.

Es de su responsabilidad mantener vigente durante la ejecución de los trabajos una póliza de seguros frente a terceros, en la modalidad de "Todo riesgo al derribo y la construcción", suscrita por una compañía aseguradora con la suficiente solvencia para la cobertura de los trabajos contratados. Dicha póliza será aportada y ratificada por el Promotor o Propiedad, no pudiendo ser cancelada mientras no se firme el Acta de Recepción Provisional de la obra.

1.1.11. Anuncios y carteles

Sin previa autorización del Promotor, no se podrán colocar en las obras ni en sus vallas más inscripciones o anuncios que los convenientes al régimen de los trabajos y los exigidos por la policía local.

1.1.12. Copia de documentos

El Contratista, a su costa, tiene derecho a sacar copias de los documentos integrantes del Proyecto.

1.1.13. Suministro de materiales

Se especificará en el Contrato la responsabilidad que pueda haber al Contratista por retraso en el plazo de terminación o en plazos parciales, como consecuencia de deficiencias o faltas en los suministros.

1.1.14. Hallazgos

El Promotor se reserva la posesión de las antigüedades, objetos de arte o sustancias minerales utilizables que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en sus terrenos o edificaciones. El Contratista deberá emplear, para extraerlos, todas las precauciones que se le indiquen por parte del Director de Obra.

El Promotor abonará al Contratista el exceso de obras o gastos especiales que estos trabajos ocasionen, siempre que estén debidamente justificados y aceptados por la Dirección Facultativa.

1.1.15. Causas de rescisión del contrato de obra

Se considerarán causas suficientes de rescisión de contrato:

- a) La muerte o incapacitación del Contratista.
- b) La quiebra del Contratista.
- c) Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:
 - a. La modificación del proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio del Director de Obra y, en cualquier caso, siempre que la variación del Presupuesto de Ejecución Material, como consecuencia de estas modificaciones, represente una desviación mayor del 20%.
 - b. Las modificaciones de unidades de obra, siempre que representen variaciones en más o en menos del 40% del proyecto original, o más de un 50% de unidades de obra del proyecto reformado.
- d) La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año y, en todo caso, siempre que por causas ajenas al Contratista no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses a partir de la adjudicación. En este caso, la devolución de la fianza será automática.
- e) Que el Contratista no comience los trabajos dentro del plazo señalado en el contrato.
- f) El incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de las obras.
- g) El vencimiento del plazo de ejecución de la obra.
- h) El abandono de la obra sin causas justificadas.
- i) La mala fe en la ejecución de la obra.

1.1.16. Omisiones: Buena fe

Las relaciones entre el Promotor y el Contratista, reguladas por el presente Pliego de Condiciones y la documentación complementaria, presentan la prestación de un servicio al Promotor por parte del Contratista mediante la ejecución de una obra, basándose en la BUENA FE mutua de ambas partes, que pretenden beneficiarse de esta colaboración sin ningún tipo de perjuicio. Por este motivo, las relaciones entre ambas partes y las omisiones que puedan existir en este Pliego y la documentación complementaria del proyecto y de la obra, se entenderán siempre suplidas por la BUENA FE de las partes, que las subsanarán debidamente con el fin de conseguir una adecuada CALIDAD FINAL de la obra.

1.2. Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares

Se describen las disposiciones básicas a considerar en la ejecución de las obras, relativas a los trabajos, materiales y medios auxiliares, así como a las recepciones de los edificios objeto del presente proyecto y sus obras anejas.

1.2.1. Accesos y vallados

El Contratista dispondrá, por su cuenta, los accesos a la obra, el cerramiento o el vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra, pudiendo exigir el Director de Ejecución de la Obra su modificación o mejora.

1.2.2. Replanteo

El Contratista iniciará "in situ" el replanteo de las obras, señalando las referencias principales que mantendrá como base de posteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta económica.

Asimismo, someterá el replanteo a la aprobación del Director de Ejecución de la Obra y, una vez éste haya dado su conformidad, preparará el Acta de Inicio y Replanteo de la Obra acompañada de un plano de replanteo definitivo, que deberá ser aprobado por el Director de Obra. Será responsabilidad del Contratista la deficiencia o la omisión de este trámite.

1.2.3. Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos

El Contratista dará comienzo a las obras en el plazo especificado en el respectivo contrato, desarrollándose de manera adecuada para que dentro de los períodos parciales señalados se realicen los trabajos, de modo que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo establecido en el contrato.

Será obligación del Contratista comunicar a la Dirección Facultativa el inicio de las obras, de forma fehaciente y preferiblemente por escrito, al menos con tres días de antelación.

El Director de Obra redactará el acta de comienzo de la obra y la suscribirán en la misma obra junto con él, el día de comienzo de los trabajos, el Director de la Ejecución de la Obra, el Promotor y el Contratista.

Para la formalización del acta de comienzo de la obra, el Director de la Obra comprobará que en la obra existe copia de los siguientes documentos:

- Proyecto de Ejecución, Anejos y modificaciones.
- Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y su acta de aprobación por parte del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de los trabajos.
- Licencia de Obra otorgada por el Ayuntamiento.
- Comunicación de apertura de centro de trabajo efectuada por el Contratista.
- Otras autorizaciones, permisos y licencias que sean preceptivas por otras administraciones.
- Libro de Órdenes y Asistencias.
- Libro de Incidencias.

La fecha del acta de comienzo de la obra marca el inicio de los plazos parciales y total de la ejecución de la obra.

1.2.4. Orden de los trabajos

La determinación del orden de los trabajos es, generalmente, facultad del Contratista, salvo en aquellos casos en que, por circunstancias de naturaleza técnica, se estime conveniente su variación por parte de la Dirección Facultativa.

1.2.5. Facilidades para otros contratistas

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista dará todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los Subcontratistas u otros Contratistas que intervengan en la ejecución de la obra. Todo ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar por la utilización de los medios auxiliares o los suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, todos ellos se ajustarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

1.2.6. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor

Cuando se precise ampliar el Proyecto, por motivo imprevisto o por cualquier incidencia, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones de la Dirección Facultativa en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Contratista está obligado a realizar, con su personal y sus medios materiales, cuanto la Dirección de Ejecución de la Obra disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

1.2.7. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto

El Contratista podrá requerir del Director de Obra o del Director de Ejecución de la Obra, según sus respectivos cometidos y atribuciones, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de la obra proyectada.

Cuando se trate de interpretar, aclarar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos, croquis, órdenes e instrucciones correspondientes, se comunicarán necesariamente por escrito al Contratista, estando éste a su vez obligado a devolver los originales o las copias, suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos e instrucciones que reciba tanto del Director de Ejecución de la Obra, como del Director de Obra.

Cualquier reclamación que crea oportuno hacer el Contratista en contra de las disposiciones tomadas por la Dirección Facultativa, habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual le dará el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

1.2.8. Prórroga por causa de fuerza mayor

Si, por causa de fuerza mayor o independientemente de la voluntad del Contratista, éste no pudiese comenzar las obras, tuviese que suspenderlas o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para su cumplimiento, previo informe favorable del Director de Obra. Para ello, el Contratista expondrá, en escrito dirigido al Director de Obra, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

1.2.9. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito, no se le hubiese proporcionado.

1.2.10. Trabajos defectuosos

El Contratista debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo estipulado.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, el Contratista es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que puedan existir por su mala ejecución, no siendo un eximente el que la Dirección Facultativa lo haya examinado o reconocido con anterioridad, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las Certificaciones Parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Director de Ejecución de la Obra advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos y equipos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos o una vez finalizados con anterioridad a la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean sustituidas o demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado a expensas del Contratista. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la sustitución, demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Director de Obra, quien mediará para resolverla.

1.2.11. Vicios ocultos

El Contratista es el único responsable de los vicios ocultos y de los defectos de la construcción, durante la ejecución de las obras y el periodo de garantía, hasta los plazos prescritos después de la terminación de las obras en la vigente L.O.E., aparte de otras responsabilidades legales o de cualquier índole que puedan derivarse.

Si el Director de Ejecución de la Obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará, cuando estime oportuno, realizar antes de la recepción definitiva los ensayos, destructivos o no, que considere necesarios para reconocer o diagnosticar los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Director de Obra.

El Contratista demolerá, y reconstruirá posteriormente a su cargo, todas las unidades de obra mal ejecutadas, sus consecuencias, daños y perjuicios, no pudiendo eludir su responsabilidad por el hecho de que el Director de Obra y/o el Director del Ejecución de Obra lo hayan examinado o reconocido con anterioridad, o que haya sido conformada o abonada una parte o la totalidad de las obras mal ejecutadas.

1.2.12. Procedencia de materiales, aparatos y equipos

El Contratista tiene libertad de proveerse de los materiales, aparatos y equipos de todas clases donde considere oportuno y conveniente para sus intereses, excepto en

aquellos casos en los se preceptúe una procedencia y características específicas en el proyecto.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo, acopio y puesta en obra, el Contratista deberá presentar al Director de Ejecución de la Obra una lista completa de los materiales, aparatos y equipos que vaya a utilizar, en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre sus características técnicas, marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

1.2.13. Presentación de muestras

A petición del Director de Obra, el Contratista presentará las muestras de los materiales, aparatos y equipos, siempre con la antelación prevista en el calendario de obra.

1.2.14. Materiales, aparatos y equipos defectuosos

Cuando los materiales, aparatos, equipos y elementos de instalaciones no fuesen de la calidad y características técnicas prescritas en el proyecto, no tuvieran la preparación en él exigida o cuando, a falta de prescripciones formales, se reconociera o demostrara que no son los adecuados para su fin, el Director de Obra, a instancias del Director de Ejecución de la Obra, dará la orden al Contratista de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o sean los adecuados al fin al que se destinen.

Si, a los 15 días de recibir el Contratista orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, ésta no ha sido cumplida, podrá hacerlo el Promotor o Propiedad a cuenta de Contratista.

En el caso de que los materiales, aparatos, equipos o elementos de instalaciones fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Director de Obra, se recibirán con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

1.2.15. Gastos ocasionados por pruebas y ensayos

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras correrán a cargo y cuenta del Contratista.

Todo ensayo que no resulte satisfactorio, no se realice por omisión del Contratista, o que no ofrezca las suficientes garantías, podrá comenzarse nuevamente o realizarse nuevos ensayos o pruebas especificadas en el proyecto, a cargo y cuenta del Contratista y con la penalización correspondiente, así como todas las obras complementarias a que pudieran dar lugar cualquiera de los supuestos anteriormente citados y que el Director de Obra considere necesarios.

1.2.16. Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

1.2.17. Obras sin prescripciones explícitas

En la ejecución de trabajos que pertenecen a la construcción de las obras, y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la

restante documentación del proyecto, el Contratista se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las normas y prácticas de la buena construcción.

1.3. Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas

1.3.1. Consideraciones de carácter general

La recepción de la obra es el acto por el cual el Contratista, una vez concluida la obra, hace entrega de la misma al Promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el Promotor y el Contratista, haciendo constar:

- Las partes que intervienen.
- La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- El coste final de la ejecución material de la obra.
- La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- Las garantías que, en su caso, se exijan al Contratista para asegurar sus responsabilidades.

Asimismo, se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el Director de Obra y el Director de la Ejecución de la Obra.

El Promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecúa a las condiciones contractuales.

En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía será el establecidos en la L.O.E., y se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.

1.3.2. Recepción provisional

Treinta días antes de dar por finalizadas las obras, comunicará el Director de Ejecución de la Obra al Promotor o Propiedad la proximidad de su terminación a fin de convenir el acto de la Recepción Provisional.

Ésta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Contratista, del Director de Obra y del Director de Ejecución de la Obra. Se convocará también a los restantes

técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección extenderán el correspondiente Certificado de Final de Obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar expresamente en el Acta y se darán al Contratista las oportunas instrucciones para subsanar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el Contratista no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con la pérdida de la fianza.

1.3.3. Documentación final de la obra

El Director de Ejecución de la Obra, asistido por el Contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactará la documentación final de las obras, que se facilitará al Promotor, con las especificaciones y contenidos dispuestos por la legislación vigente, en el caso de viviendas, con lo que se establece en los párrafos 2, 3, 4 y 5, del apartado 2 del artículo 4º del Real Decreto 515/1989, de 21 de Abril. Esta documentación incluye el Manual de Uso y Mantenimiento del Edificio.

1.3.4. Medición definitiva y liquidación provisional de la obra

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Director de Ejecución de la Obra a su medición definitiva, con precisa asistencia del Contratista o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Director de Obra con su firma, servirá para el abono por el Promotor del saldo resultante menos la cantidad retenida en concepto de fianza.

1.3.5. Plazo de garantía

El plazo de garantía deberá estipularse en el contrato privado y, en cualquier caso, nunca deberá ser inferior a seis meses

1.3.6. Conservación de las obras recibidas provisionalmente

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo y cuenta del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones ocasionadas por el uso correrán a cargo de la Propiedad y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo del Contratista.

1.3.7. Recepción definitiva

La recepción definitiva se realizará después de transcurrido el plazo de garantía, en igual modo y con las mismas formalidades que la provisional. A partir de esa fecha cesará la obligación del Contratista de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios, y quedarán sólo subsistentes

todas las responsabilidades que pudieran derivar de los vicios de construcción. La recepción definitiva, tendrá lugar 10 meses después del inicio de la obra

1.3.8. Prórroga del plazo de garantía

Si, al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Director de Obra indicará al Contratista los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias. De no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con la pérdida de la fianza.

1.3.9. Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

En caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo fijado, la maquinaria, instalaciones y medios auxiliares, a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa sin problema alguno.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos anteriormente. Transcurrido el plazo de garantía, se recibirán definitivamente según lo dispuesto anteriormente.

Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del Director de Obra, se efectuará una sola y definitiva recepción.

2. Disposiciones facultativas

2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación

Las atribuciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas por la Ley 38/99 de Ordenación de la Edificación (L.O.E.).

Se definen agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones quedan determinadas por lo dispuesto en la L.O.E. y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.

Las definiciones y funciones de los agentes que intervienen en la edificación quedan recogidas en el capítulo III "Agentes de la edificación", considerándose:

2.1.1. El Promotor

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Asume la iniciativa de todo el proceso de la edificación, impulsando la gestión necesaria para llevar a cabo la obra inicialmente proyectada, y se hace cargo de todos los costes necesarios.

Según la legislación vigente, a la figura del promotor se equiparan también las de gestor de sociedades cooperativas, comunidades de propietarios, u otras análogas que asumen la gestión económica de la edificación.

Cuando las Administraciones públicas y los organismos sujetos a la legislación de contratos de las Administraciones públicas actúen como promotores, se registrarán por la

legislación de contratos de las Administraciones públicas y, en lo no contemplado en la misma, por las disposiciones de la L.O.E.

2.1.2. El Projectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en el apartado 2 del artículo 4 de la L.O.E., cada projectista asumirá la titularidad de su proyecto.

2.1.3. El Constructor o Contratista

Es el agente que asume, contractualmente ante el Promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al Proyecto y al Contrato de obra.

Cabe efectuar especial mención de que la ley señala como responsable explícito de los vicios o defectos constructivos al contratista general de la obra, sin perjuicio del derecho de repetición de éste hacia los subcontratistas.

2.1.4. El Director de Obra

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas, y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto. Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del Director de Obra.

2.1.5. El Director de la Ejecución de la Obra

Es el agente que, formando parte de la Dirección Facultativa, asume la función técnica de dirigir la Ejecución Material de la Obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y calidad de lo edificado. Para ello es requisito indispensable el estudio y análisis previo del proyecto de ejecución una vez redactado por el Arquitecto, procediendo a solicitarle, con antelación al inicio de las obras, todas aquellas aclaraciones, subsanaciones o documentos complementarios que, dentro de su competencia y atribuciones legales, estimare necesarios para poder dirigir de manera solvente la ejecución de las mismas.

2.1.6. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Son entidades de control de calidad de la edificación aquéllas capacitadas para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Son laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación los capacitados para prestar asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

2.1.7. Los suministradores de productos

Se consideran suministradores de productos los fabricantes, almacenistas, importadores o vendedores de productos de construcción.

Se entiende por producto de construcción aquel que se fabrica para su incorporación permanente en una obra, incluyendo materiales, elementos semielaborados, componentes y obras o parte de las mismas, tanto terminadas como en proceso de ejecución.

2.2. Agentes que intervienen en la obra según ley 38/1999 (L.O.E.)

La relación de agentes intervinientes se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

2.3. Agentes en materia de seguridad y salud según R.D. 337/2010

La relación de agentes intervinientes en materia de seguridad y salud se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

2.4. Agentes en materia de gestión de residuos según R.D. 105/2008

La relación de agentes intervinientes en materia de gestión de residuos, se encuentra en el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

2.5. La dirección facultativa

En correspondencia con la L.O.E., la Dirección Facultativa está compuesta por la Dirección de Obra y la Dirección de Ejecución de la Obra. A la Dirección Facultativa se integrará el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, en el caso de que se haya adjudicado dicha misión a facultativo distinto de los anteriores.

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante.

2.6. Visitas facultativas

Son las realizadas a la obra de manera conjunta o individual por cualquiera de los miembros que componen la Dirección Facultativa. La intensidad y número de visitas dependerá de los cometidos que a cada agente le son propios, pudiendo variar en función de los requerimientos específicos y de la mayor o menor exigencia presencial requerida al técnico al efecto en cada caso y según cada una de las fases de la obra. Deberán adaptarse al proceso lógico de construcción, pudiendo los agentes ser o no coincidentes en la obra en función de la fase concreta que se esté desarrollando en cada momento y del cometido exigible a cada cual.

2.7. Obligaciones de los agentes intervinientes

Las obligaciones de los agentes que intervienen en la edificación son las contenidas en los artículos 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 y 16, del capítulo III de la L.O.E. y demás legislación aplicable.

2.7.1. El Promotor

Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al Director de Obra, al Director de la Ejecución de la Obra y al Contratista posteriores modificaciones del mismo que fueran imprescindibles para llevar a buen fin lo proyectado.

Elegir y contratar a los distintos agentes, con la titulación y capacitación profesional necesaria, que garanticen el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para realizar en su globalidad y llevar a buen fin el objeto de lo promovido, en los plazos estipulados y en las condiciones de calidad exigibles mediante el cumplimiento de los requisitos básicos estipulados para los edificios.

Gestionar y hacerse cargo de las preceptivas licencias y demás autorizaciones administrativas procedentes que, de conformidad con la normativa aplicable, conlleva la construcción de edificios, la urbanización que procediera en su entorno inmediato, la realización de obras que en ellos se ejecuten y su ocupación.

Garantizar los daños materiales que el edificio pueda sufrir, para la adecuada protección de los intereses de los usuarios finales, en las condiciones legalmente establecidas, asumiendo la responsabilidad civil de forma personal e individualizada, tanto por actos propios como por actos de otros agentes por los que, con arreglo a la legislación vigente, se deba responder.

La suscripción obligatoria de un seguro, de acuerdo a las normas concretas fijadas al efecto, que cubra los daños materiales que ocasionen en el edificio el incumplimiento de las condiciones de habitabilidad en tres años o que afecten a la seguridad estructural en el plazo de diez años, con especial mención a las viviendas individuales en régimen de autopromoción, que se regirán por lo especialmente legislado al efecto.

Contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, en su caso, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el R.D. 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción.

Suscribir el acta de recepción final de las obras, una vez concluidas éstas, haciendo constar la aceptación de las obras, que podrá efectuarse con o sin reservas y que deberá abarcar la totalidad de las obras o fases completas. En el caso de hacer mención expresa a reservas para la recepción, deberán mencionarse de manera detallada las deficiencias y se deberá hacer constar el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados.

Entregar al adquirente y usuario inicial, en su caso, el denominado Libro del Edificio que contiene el manual de uso y mantenimiento del mismo y demás documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

2.7.2. El Projectista

Redactar el proyecto por encargo del Promotor, con sujeción a la normativa urbanística y técnica en vigor y conteniendo la documentación necesaria para tramitar tanto la licencia de obras y demás permisos administrativos -proyecto básico- como para ser interpretada y poder ejecutar totalmente la obra, entregando al Promotor las copias autorizadas correspondientes, debidamente visadas por su colegio profesional.

Definir el concepto global del proyecto de ejecución con el nivel de detalle gráfico y escrito suficiente y calcular los elementos fundamentales del edificio, en especial la cimentación y la estructura. Concretar en el Proyecto el emplazamiento de cuartos de máquinas, de contadores, hornacinas, espacios asignados para subida de conductos, reservas de huecos de ventilación, alojamiento de sistemas de telecomunicación y, en general, de aquellos elementos necesarios en el edificio para facilitar las determinaciones concretas y especificaciones detalladas que son cometido de los proyectos parciales, debiendo éstos adaptarse al Proyecto de Ejecución, no pudiendo contravenirlo en modo alguno. Deberá entregarse necesariamente un ejemplar del proyecto complementario al Arquitecto antes del inicio de las obras o instalaciones correspondientes.

Acordar con el Promotor la contratación de colaboraciones parciales de otros técnicos profesionales.

Facilitar la colaboración necesaria para que se produzca la adecuada coordinación con los proyectos parciales exigibles por la legislación o la normativa vigente y que sea necesario incluir para el desarrollo adecuado del proceso edificatorio, que deberán ser redactados por técnicos competentes, bajo su responsabilidad y suscritos por persona física. Los proyectos parciales serán aquellos redactados por otros técnicos cuya competencia puede ser distinta e incompatible con las competencias del Arquitecto y, por tanto, de exclusiva responsabilidad de éstos.

Elaborar aquellos proyectos parciales o estudios complementarios exigidos por la legislación vigente en los que es legalmente competente para su redacción, excepto declinación expresa del Arquitecto y previo acuerdo con el Promotor, pudiendo exigir la compensación económica en concepto de cesión de derechos de autor y de la propiedad intelectual si se tuviera que entregar a otros técnicos, igualmente competentes para realizar el trabajo, documentos o planos del proyecto por él redactado, en soporte papel o informático.

Ostentar la propiedad intelectual de su trabajo, tanto de la documentación escrita como de los cálculos de cualquier tipo, así como de los planos contenidos en la totalidad del proyecto y cualquiera de sus documentos complementarios.

2.7.3. El Constructor o Contratista

Tener la capacitación profesional o titulación que habilita para el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para actuar como constructor.

Organizar los trabajos de construcción para cumplir con los plazos previstos, de acuerdo al correspondiente Plan de Obra, efectuando las instalaciones provisionales y disponiendo de los medios auxiliares necesarios.

Elaborar, y exigir de cada subcontratista, un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dichos planes se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención propuestas, con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

Comunicar a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el artículo 7 del RD 1627/97 de 24 de octubre.

Adoptar todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, así como cumplir las órdenes efectuadas por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en la fase de Ejecución de la obra.

Supervisar de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Examinar la documentación aportada por los técnicos redactores correspondientes, tanto del Proyecto de Ejecución como de los proyectos complementarios, así como del Estudio de Seguridad y Salud, verificando que le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitando las aclaraciones pertinentes.

Facilitar la labor de la Dirección Facultativa, suscribiendo el Acta de Replanteo, ejecutando las obras con sujeción al Proyecto de Ejecución que deberá haber examinado previamente, a la legislación aplicable, a las Instrucciones del Arquitecto Director de Obra y del Director de la Ejecución Material de la Obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

Efectuar las obras siguiendo los criterios al uso que son propios de la correcta construcción, que tiene la obligación de conocer y poner en práctica, así como de las leyes generales de los materiales o *lex artis*, aún cuando éstos criterios no estuvieran específicamente reseñados en su totalidad en la documentación de proyecto. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las tareas de los subcontratistas.

Disponer de los medios materiales y humanos que la naturaleza y entidad de la obra impongan, disponiendo del número adecuado de oficiales, suboficiales y peones que la obra requiera en cada momento, bien por personal propio o mediante subcontratistas al efecto, procediendo a solapar aquellos oficios en la obra que sean compatibles entre sí y que permitan acometer distintos trabajos a la vez sin provocar interferencias, contribuyendo con ello a la agilización y finalización de la obra dentro de los plazos previstos.

Ordenar y disponer en cada momento de personal suficiente a su cargo para que efectúe las actuaciones pertinentes para ejecutar las obras con solvencia, diligentemente y sin interrupción, programándolas de manera coordinada con el Arquitecto Técnico o Aparejador, Director de Ejecución Material de la Obra.

Supervisar personalmente y de manera continuada y completa la marcha de las obras, que deberán transcurrir sin dilación y con adecuado orden y concierto, así como responder directamente de los trabajos efectuados por sus trabajadores subordinados,

exigiéndoles el continuo autocontrol de los trabajos que efectúen, y ordenando la modificación de todas aquellas tareas que se presenten mal efectuadas.

Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales utilizados y elementos constructivos, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción facultativa del Director de la Ejecución de la obra, los suministros de material o prefabricados que no cuenten con las garantías, documentación mínima exigible o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación, debiendo recabar de la Dirección Facultativa la información que necesite para cumplir adecuadamente su cometido.

Dotar de material, maquinaria y utillajes adecuados a los operarios que intervengan en la obra, para efectuar adecuadamente las instalaciones necesarias y no menoscabar con la puesta en obra las características y naturaleza de los elementos constructivos que componen el edificio una vez finalizado.

Poner a disposición del Arquitecto Técnico o Aparejador los medios auxiliares y personal necesario para efectuar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, recabando de dicho técnico el plan a seguir en cuanto a las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias.

Cuidar de que el personal de la obra guarde el debido respeto a la Dirección Facultativa.

Auxiliar al Director de la Ejecución de la Obra en los actos de replanteo y firmar posteriormente y una vez finalizado éste, el acta correspondiente de inicio de obra, así como la de recepción final.

Facilitar a los Arquitectos Directores de Obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación final de obra ejecutada.

Suscribir las garantías de obra que se señalan en el Artículo 19 de la Ley de Ordenación de la Edificación y que, en función de su naturaleza, alcanzan períodos de 1 año (daños por defectos de terminación o acabado de las obras), 3 años (daños por defectos o vicios de elementos constructivos o de instalaciones que afecten a la habitabilidad) o 10 años (daños en cimentación o estructura que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio).

2.7.4. El Director de Obra

Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética a los agentes intervinientes en el proceso constructivo.

Detener la obra por causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata al Promotor.

Redactar las modificaciones, ajustes, rectificaciones o planos complementarios que se precisen para el adecuado desarrollo de las obras. Es facultad expresa y única la redacción de aquellas modificaciones o aclaraciones directamente relacionadas con la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno; el cálculo o recálculo del dimensionado y armado de todos y cada uno de los elementos principales y complementarios de la cimentación y de la estructura vertical y horizontal; los que afecten sustancialmente a la distribución de

espacios y las soluciones de fachada y cubierta y dimensionado y composición de huecos, así como la modificación de los materiales previstos.

Asesorar al Director de la Ejecución de la Obra en aquellas aclaraciones y dudas que pudieran acontecer para el correcto desarrollo de la misma, en lo que respecta a las interpretaciones de las especificaciones de proyecto.

Asistir a las obras a fin de resolver las contingencias que se produzcan para asegurar la correcta interpretación y ejecución del proyecto, así como impartir las soluciones aclaratorias que fueran necesarias, consignando en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que se estimara oportunas reseñar para la correcta interpretación de lo proyectado, sin perjuicio de efectuar todas las aclaraciones y órdenes verbales que estimare oportuno.

Firmar el Acta de replanteo o de comienzo de obra y el Certificado Final de Obra, así como firmar el visto bueno de las certificaciones parciales referidas al porcentaje de obra efectuada y, en su caso y a instancias del Promotor, la supervisión de la documentación que se le presente relativa a las unidades de obra realmente ejecutadas previa a su liquidación final, todo ello con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Informar puntualmente al Promotor de aquellas modificaciones sustanciales que, por razones técnicas o normativas, conllevan una variación de lo construido con respecto al proyecto básico y de ejecución y que afecten o puedan afectar al contrato suscrito entre el promotor y los destinatarios finales de las viviendas.

Redactar la documentación final de obra, en lo que respecta a la documentación gráfica y escrita del proyecto ejecutado, incorporando las modificaciones efectuadas. Para ello, los técnicos redactores de proyectos y/o estudios complementarios deberán obligatoriamente entregarle la documentación final en la que se haga constar el estado final de las obras y/o instalaciones por ellos redactadas, supervisadas y realmente ejecutadas, siendo responsabilidad de los firmantes la veracidad y exactitud de los documentos presentados.

Al Proyecto Final de Obra se anejará el Acta de Recepción Final; la relación identificativa de los agentes que han intervenido en el proceso de edificación, incluidos todos los subcontratistas y oficios intervinientes; las instrucciones de Uso y Mantenimiento del Edificio y de sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

La documentación a la que se hace referencia en los dos apartados anteriores es parte constituyente del Libro del Edificio y el Promotor deberá entregar una copia completa a los usuarios finales del mismo que, en el caso de edificios de viviendas plurifamiliares, se materializa en un ejemplar que deberá ser custodiado por el Presidente de la Comunidad de Propietarios o por el Administrador, siendo éstos los responsables de divulgar al resto de propietarios su contenido y de hacer cumplir los requisitos de mantenimiento que constan en la citada documentación.

Además de todas las facultades que corresponden al Arquitecto Director de Obra, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección mediata, denominada alta dirección en lo que al cumplimiento de las directrices generales del proyecto se refiere, y a la adecuación de lo construido a éste.

Cabe señalar expresamente que la resistencia al cumplimiento de las órdenes de los Arquitectos Directores de Obra en su labor de alta dirección se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá recusar al Contratista y/o acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el Contratista de las consecuencias legales y económicas.

2.7.5. El Director de la Ejecución de la Obra

Corresponde al Arquitecto Técnico o Aparejador, según se establece en el Artículo 13 de la LOE y demás legislación vigente al efecto, las atribuciones competenciales y obligaciones que se señalan a continuación:

La Dirección inmediata de la Obra.

Verificar personalmente la recepción a pie de obra, previo a su acopio o colocación definitiva, de todos los productos y materiales suministrados necesarios para la ejecución de la obra, comprobando que se ajustan con precisión a las determinaciones del proyecto y a las normas exigibles de calidad, con la plena potestad de aceptación o rechazo de los mismos en caso de que lo considerase oportuno y por causa justificada, ordenando la realización de pruebas y ensayos que fueran necesarios.

Dirigir la ejecución material de la obra de acuerdo con las especificaciones de la memoria y de los planos del Proyecto, así como, en su caso, con las instrucciones complementarias necesarias que recabara del Director de Obra.

Anticiparse con la antelación suficiente a las distintas fases de la puesta en obra, requiriendo las aclaraciones al Arquitecto o Arquitectos Directores de Obra que fueran necesarias y planificando de manera anticipada y continuada con el Contratista principal y los subcontratistas los trabajos a efectuar.

Comprobar los replanteos, los materiales, hormigones y demás productos suministrados, exigiendo la presentación de los oportunos certificados de idoneidad de los mismos.

Verificar la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, extendiéndose dicho cometido a todos los elementos de cimentación y estructura horizontal y vertical, con comprobación de sus especificaciones concretas de dimensionado de elementos, tipos de viguetas y adecuación a ficha técnica homologada, diámetros nominales, longitudes de anclaje y adecuados solape y doblado de barras.

Observancia de los tiempos de encofrado y desencofrado de vigas, pilares y forjados señalados por la Instrucción del Hormigón vigente y de aplicación.

Comprobación del correcto dimensionado de rampas y escaleras y de su adecuado trazado y replanteo con acuerdo a las pendientes, desniveles proyectados y al cumplimiento de todas las normativas que son de aplicación; a dimensiones parciales y totales de elementos, a su forma y geometría específica, así como a las distancias que deben guardarse entre ellos, tanto en horizontal como en vertical.

Verificación de la adecuada puesta en obra de fábricas y cerramientos, a su correcta y completa trabazón y, en general, a lo que atañe a la ejecución material de la totalidad de la obra y sin excepción alguna, de acuerdo a los criterios y leyes de los materiales y de la correcta construcción (lex artis) y a las normativas de aplicación.

Alumno: David Labrado Ortega

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

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

Asistir a la obra con la frecuencia, dedicación y diligencia necesarias para cumplir eficazmente la debida supervisión de la ejecución de la misma en todas sus fases, desde el replanteo inicial hasta la total finalización del edificio, dando las órdenes precisas de ejecución al Contratista y, en su caso, a los subcontratistas.

Consignar en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que considerara oportuno reseñar para la correcta ejecución material de las obras.

Supervisar posteriormente el correcto cumplimiento de las órdenes previamente efectuadas y la adecuación de lo realmente ejecutado a lo ordenado previamente.

Verificar el adecuado trazado de instalaciones, conductos, acometidas, redes de evacuación y su dimensionado, comprobando su idoneidad y ajuste tanto a la especificaciones del proyecto de ejecución como de los proyectos parciales, coordinando dichas actuaciones con los técnicos redactores correspondientes.

Detener la Obra si, a su juicio, existiera causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata a los Arquitectos Directores de Obra que deberán necesariamente corroborarla para su plena efectividad, y al Promotor.

Supervisar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, respecto a lo especificado por la normativa vigente, en cuyo cometido y obligaciones tiene legalmente competencia exclusiva, programando bajo su responsabilidad y debidamente coordinado y auxiliado por el Contratista, las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias de elementos estructurales, así como las pruebas de estanqueidad de fachadas y de sus elementos, de cubiertas y sus impermeabilizaciones, comprobando la eficacia de las soluciones.

Informar con prontitud a los Arquitectos Directores de Obra de los resultados de los Ensayos de Control conforme se vaya teniendo conocimiento de los mismos, proponiéndole la realización de pruebas complementarias en caso de resultados adversos.

Tras la oportuna comprobación, emitir las certificaciones parciales o totales relativas a las unidades de obra realmente ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Colaborar activa y positivamente con los restantes agentes intervinientes, sirviendo de nexo de unión entre éstos, el Contratista, los Subcontratistas y el personal de la obra.

Elaborar y suscribir responsablemente la documentación final de obra relativa a los resultados del Control de Calidad y, en concreto, a aquellos ensayos y verificaciones de ejecución de obra realizados bajo su supervisión relativos a los elementos de la cimentación, muros y estructura, a las pruebas de estanqueidad y escorrentía de cubiertas y de fachadas, a las verificaciones del funcionamiento de las instalaciones de saneamiento y desagües de pluviales y demás aspectos señalados en la normativa de Control de Calidad.

Suscribir conjuntamente el Certificado Final de Obra, acreditando con ello su conformidad a la correcta ejecución de las obras y a la comprobación y verificación positiva de los ensayos y pruebas realizadas.

Si se hiciera caso omiso de las órdenes efectuadas por el Arquitecto Técnico, Director de la Ejecución de las Obras, se considerara como falta grave y, en caso de que, a su

juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el Contratista de las consecuencias legales y económicas.

2.7.6. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.

Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

2.7.7. Los suministradores de productos

Realizar las entregas de los productos de acuerdo con las especificaciones del pedido, respondiendo de su origen, identidad y calidad, así como del cumplimiento de las exigencias que, en su caso, establezca la normativa técnica aplicable.

Facilitar, cuando proceda, las instrucciones de uso y mantenimiento de los productos suministrados, así como las garantías de calidad correspondientes, para su inclusión en la documentación de la obra ejecutada.

2.7.8. Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

2.8. Documentación final de obra: libro del edificio

De acuerdo al Artículo 7 de la Ley de Ordenación de la Edificación, una vez finalizada la obra, el proyecto con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el Director de Obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

Toda la documentación a que hacen referencia los apartados anteriores, que constituirá el **Libro del Edificio**, será entregada a los usuarios finales del edificio.

2.8.1. Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada

3. Disposiciones económicas

3.1. Definición

Las condiciones económicas fijan el marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra. Tienen un carácter subsidiario respecto al contrato de obra, establecido entre las partes que intervienen, Promotor y Contratista, que es en definitiva el que tiene validez.

3.2. Contrato de obra

Se aconseja que se firme el contrato de obra, entre el Promotor y el Contratista, antes de iniciarse las obras, evitando en lo posible la realización de la obra por administración. A la Dirección Facultativa (Director de Obra y Director de Ejecución de la Obra) se le facilitará una copia del contrato de obra, para poder certificar en los términos pactados.

Sólo se aconseja contratar por administración aquellas partidas de obra irrelevantes y de difícil cuantificación, o cuando se desee un acabado muy esmerado.

El contrato de obra deberá prever las posibles interpretaciones y discrepancias que pudieran surgir entre las partes, así como garantizar que la Dirección Facultativa pueda, de hecho, COORDINAR, DIRIGIR y CONTROLAR la obra, por lo que es conveniente que se especifiquen y determinen con claridad, como mínimo, los siguientes puntos:

- Documentos a aportar por el Contratista.
- Condiciones de ocupación del solar e inicio de las obras.
- Determinación de los gastos de enganches y consumos.
- Responsabilidades y obligaciones del Contratista: Legislación laboral.
- Responsabilidades y obligaciones del Promotor.
- Presupuesto del Contratista.
- Revisión de precios (en su caso).
- Forma de pago: Certificaciones.
- Retenciones en concepto de garantía (nunca menos del 5%).
- Plazos de ejecución: Planning.
- Retraso de la obra: Penalizaciones.
- Recepción de la obra: Provisional y definitiva.
- Litigio entre las partes.

Dado que este Pliego de Condiciones Económicas es complemento del contrato de obra, en caso de que no exista contrato de obra alguno entre las partes se le comunicará a la Dirección Facultativa, que pondrá a disposición de las partes el presente Pliego de Condiciones Económicas que podrá ser usado como base para la redacción del correspondiente contrato de obra.

3.3. Criterio general

Todos los agentes que intervienen en el proceso de la construcción, definidos en la Ley 38/1999 de Ordenación de la Edificación (L.O.E.), tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las

condiciones contractualmente establecidas, pudiendo exigirse recíprocamente las garantías suficientes para el cumplimiento diligente de sus obligaciones de pago.

3.4. Fianzas

El Contratista presentará una fianza con arreglo al procedimiento que se estipule en el contrato de obra.

3.4.1. Ejecución de trabajos con cargo a la fianza

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Director de Obra, en nombre y representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

3.4.2. Devolución de las fianzas

La fianza recibida será devuelta al Contratista en un plazo establecido en el contrato de obra, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El Promotor podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros y subcontratos.

3.4.3. Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales

Si el Promotor, con la conformidad del Director de Obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

3.5. De los precios

El objetivo principal de la elaboración del presupuesto es anticipar el coste del proceso de construir la obra. Descompondremos el presupuesto en unidades de obra, componente menor que se contrata y certifica por separado, y basándonos en esos precios, calcularemos el presupuesto.

3.5.1. Precio básico

Es el precio por unidad (ud, m, kg, etc.) de un material dispuesto a pie de obra, (incluido su transporte a obra, descarga en obra, embalajes, etc.) o el precio por hora de la maquinaria y de la mano de obra.

3.5.2. Precio unitario

Es el precio de una unidad de obra que obtendremos como suma de los siguientes costes:

- Costes directos: calculados como suma de los productos de la mano de obra, maquinaria y materiales que intervienen en la ejecución de la unidad de obra.
- Medios auxiliares: Costes directos complementarios, calculados en forma porcentual como porcentaje de otros componentes, debido a que representan los costes directos que intervienen en la ejecución de la unidad de obra y que son de difícil cuantificación. Son diferentes para cada unidad de obra.
- Costes indirectos: aplicados como un porcentaje de la suma de los costes directos y medios auxiliares, igual para cada unidad de obra debido a que representan los

costes de los factores necesarios para la ejecución de la obra que no se corresponden a ninguna unidad de obra en concreto.

En relación a la composición de los precios, el vigente Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre) establece que la composición y el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se base en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Considera costes directos:

- La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Deben incluirse como costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

Las características técnicas de cada unidad de obra, en las que se incluyen todas las especificaciones necesarias para su correcta ejecución, se encuentran en el apartado de 'Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra', junto a la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra.

Si en la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra no figurase alguna operación necesaria para su correcta ejecución, se entiende que está incluida en el precio de la unidad de obra, por lo que no supondrá cargo adicional o aumento de precio de la unidad de obra contratada.

Para mayor aclaración, se exponen algunas operaciones o trabajos, que se entiende que siempre forman parte del proceso de ejecución de las unidades de obra:

- El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones.
- Eliminación de restos, limpieza final y retirada de residuos a vertedero de obra.
- Transporte de escombros sobrantes a vertedero autorizado.
- Montaje, comprobación y puesta a punto.
- Las correspondientes legalizaciones y permisos en instalaciones.

- Maquinaria, andamiajes y medios auxiliares necesarios.

Trabajos que se considerarán siempre incluidos y para no ser reiterativos no se especifican en cada una de las unidades de obra.

3.5.3. Presupuesto de Ejecución Material (PEM)

Es el resultado de la suma de los precios unitarios de las diferentes unidades de obra que la componen.

Se denomina Presupuesto de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los productos del número de cada unidad de obra por su precio unitario y de las partidas alzadas. Es decir, el coste de la obra sin incluir los gastos generales, el beneficio industrial y el impuesto sobre el valor añadido.

3.5.4. Precios contradictorios

Sólo se producirán precios contradictorios cuando el Promotor, por medio del Director de Obra, decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista siempre estará obligado a efectuar los cambios indicados.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Director de Obra y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el contrato de obra o, en su defecto, antes de quince días hábiles desde que se le comunique fehacientemente al Director de Obra. Si subsiste la diferencia, se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto y, en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiese se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato de obra. Nunca se tomará para la valoración de los correspondientes precios contradictorios la fecha de la ejecución de la unidad de obra en cuestión.

3.5.5. Reclamación de aumento de precios

Si el Contratista, antes de la firma del contrato de obra, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

3.5.6. Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios

En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres locales respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas. Se estará a lo previsto en el Presupuesto y en el criterio de medición en obra recogido en el Pliego.

3.5.7. De la revisión de los precios contratados

El presupuesto presentado por el Contratista se entiende que es cerrado, por lo que no se aplicará revisión de precios.

Sólo se procederá a efectuar revisión de precios cuando haya quedado explícitamente determinado en el contrato de obra entre el Promotor y el Contratista.

3.5.8. Acopio de materiales

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el Promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario, son de la exclusiva propiedad de éste, siendo el Contratista responsable de su guarda y conservación.

3.6. Obras por administración

Se denominan "Obras por administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el Promotor, bien por sí mismo, por un representante suyo o por mediación de un Contratista.

Las obras por administración se clasifican en dos modalidades:

- Obras por administración directa.
- Obras por administración delegada o indirecta.

Según la modalidad de contratación, en el contrato de obra se regulará:

- Su liquidación.
- El abono al Contratista de las cuentas de administración delegada.
- Las normas para la adquisición de los materiales y aparatos.
- Responsabilidades del Contratista en la contratación por administración en general y, en particular, la debida al bajo rendimiento de los obreros.

3.7. Valoración y abono de los trabajos

3.7.1. Forma y plazos de abono de las obras

Se realizará por certificaciones de obra y se recogerán las condiciones en el contrato de obra establecido entre las partes que intervienen (Promotor y Contratista) que, en definitiva, es el que tiene validez.

Los pagos se efectuarán por la propiedad en los plazos previamente establecidos en el contrato de obra, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de la obra conformadas por el Director de Ejecución de la Obra, en virtud de las cuáles se verifican aquéllos.

El Director de Ejecución de la Obra realizará, en la forma y condiciones que establezca el criterio de medición en obra incorporado en las Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior, pudiendo el Contratista presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra que, por sus dimensiones y características, hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar al Director de Ejecución de la Obra con la suficiente antelación, a fin de que éste pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el Contratista.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al Contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones del Promotor sobre el particular.

3.7.2. Relaciones valoradas y certificaciones

En los plazos fijados en el contrato de obra entre el Promotor y el Contratista, éste último formulará una relación valorada de las obras ejecutadas durante las fechas previstas, según la medición practicada por el Director de Ejecución de la Obra.

Las certificaciones de obra serán el resultado de aplicar, a la cantidad de obra realmente ejecutada, los precios contratados de las unidades de obra. Sin embargo, los excesos de obra realizada en unidades, tales como excavaciones y hormigones, que sean imputables al Contratista, no serán objeto de certificación alguna.

Los pagos se efectuarán por el Promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá al de las certificaciones de obra, conformadas por la Dirección Facultativa. Tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la Liquidación Final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones parciales la aceptación, la aprobación, ni la recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. Si la Dirección Facultativa lo exigiera, las certificaciones se extenderán a origen.

3.7.3. Mejora de obras libremente ejecutadas

Cuando el Contratista, incluso con la autorización del Director de Obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica por otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin solicitársela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la Dirección Facultativa, no tendrá derecho más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

3.7.4. Abono de trabajos presupuestados con partida alzada

El abono de los trabajos presupuestados en partida alzada se efectuará previa justificación por parte del Contratista. Para ello, el Director de Obra indicará al Contratista, con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta.

3.7.5. Abono de trabajos especiales no contratados

Cuando fuese preciso efectuar cualquier tipo de trabajo de índole especial u ordinaria que, por no estar contratado, no sea de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por la Propiedad por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.

3.7.6. Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía

Efectuada la recepción provisional, y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo, y

el Director de obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el presente Pliego de Condiciones, sin estar sujetos a revisión de precios.

- Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Promotor, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

3.8. Indemnizaciones mutuas

3.8.1. Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras

Si, por causas imputables al Contratista, las obras sufrieran un retraso en su finalización con relación al plazo de ejecución previsto, el Promotor podrá imponer al Contratista, con cargo a la última certificación, las penalizaciones establecidas en el contrato, que nunca serán inferiores al perjuicio que pudiera causar el retraso de la obra.

3.8.2. Demora de los pagos por parte del Promotor

Se regulará en el contrato de obra las condiciones a cumplir por parte de ambos.

3.9. Varios

3.9.1. Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra

Sólo se admitirán mejoras de obra, en el caso que el Director de Obra haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como de los materiales y maquinaria previstos en el contrato.

Sólo se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, en el caso que el Director de Obra haya ordenado por escrito la ampliación de las contratadas como consecuencia de observar errores en las mediciones de proyecto.

En ambos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o maquinaria ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Director de Obra introduzca innovaciones que supongan una reducción en los importes de las unidades de obra contratadas.

3.9.2. Unidades de obra defectuosas

Las obras defectuosas no se valorarán.

3.9.3. Seguro de las obras

El Contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

3.9.4. Conservación de la obra

El Contratista está obligado a conservar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

3.9.5. Uso por el Contratista de edificio o bienes del Promotor

No podrá el Contratista hacer uso de edificio o bienes del Promotor durante la ejecución de las obras sin el consentimiento del mismo.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como por resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que se estipule en el contrato de obra.

3.9.6. Pago de arbitrios

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del Contratista, siempre que en el contrato de obra no se estipule lo contrario.

3.10. Retenciones en concepto de garantía

Del importe total de las certificaciones se descontará un porcentaje, que se retendrá en concepto de garantía. Este valor no deberá ser nunca menor del cinco por cien (5%) y responderá de los trabajos mal ejecutados y de los perjuicios que puedan ocasionarle al Promotor.

Esta retención en concepto de garantía quedará en poder del Promotor durante el tiempo designado como PERIODO DE GARANTÍA, pudiendo ser dicha retención, "en metálico" o mediante un aval bancario que garantice el importe total de la retención.

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Director de Obra, en representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

La fianza retenida en concepto de garantía será devuelta al Contratista en el plazo estipulado en el contrato, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas atribuibles a la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros o subcontratos.

3.11. Plazos de ejecución: planning de obra

En el contrato de obra deberán figurar los plazos de ejecución y entregas, tanto totales como parciales. Además, será conveniente adjuntar al respectivo contrato un Planning de la ejecución de la obra donde figuren de forma gráfica y detallada la duración de las distintas partidas de obra que deberán conformar las partes contratantes.

3.12. Liquidación económica de las obras

Simultáneamente al libramiento de la última certificación, se procederá al otorgamiento del Acta de Liquidación Económica de las obras, que deberán firmar el Promotor y el Contratista. En este acto se dará por terminada la obra y se entregarán, en su caso, las llaves, los correspondientes boletines debidamente cumplimentados de acuerdo a la Normativa Vigente, así como los proyectos Técnicos y permisos de las instalaciones contratadas.

Dicha Acta de Liquidación Económica servirá de Acta de Recepción Provisional de las obras, para lo cual será conformada por el Promotor, el Contratista, el Director de Obra y el Director de Ejecución de la Obra, quedando desde dicho momento la conservación y custodia de las mismas a cargo del Promotor.

La citada recepción de las obras, provisional y definitiva, queda regulada según se describe en las Disposiciones Generales del presente Pliego.

3.13. Liquidación final de la obra

Entre el Promotor y Contratista, la liquidación de la obra deberá hacerse de acuerdo con las certificaciones conformadas por la Dirección de Obra. Si la liquidación se realizara sin el visto bueno de la Dirección de Obra, ésta sólo mediará, en caso de desavenencia o desacuerdo, en el recurso ante los Tribunales

4. Prescripciones sobre los materiales

Para facilitar la labor a realizar, por parte del Director de la Ejecución de la Obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el artículo 7.2. del CTE, en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus calidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá según el artículo 7.2. del CTE:

- El control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2.
- El control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

Por parte del Constructor o Contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las calidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la

aprobación del Director de Ejecución de la Obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El Contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El Contratista notificará al Director de Ejecución de la Obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el Director de Ejecución de la Obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el Director de Ejecución de la Obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del Contratista.

El hecho de que el Contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del Contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

4.1. Garantías de calidad (Marcado CE)

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico.

El marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación de la conformidad establecido por la correspondiente Decisión de la Comisión Europea.

Siendo el fabricante el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

Es obligación del Director de la Ejecución de la Obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el Real Decreto 1630/1992 por el que se transpone a nuestro ordenamiento legal la Directiva de Productos de Construcción 89/106/CEE.

El marcado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE deben tener una dimensión vertical no inferior a 5 mm.

Además del símbolo CE deben estar situadas en una de las cuatro posibles localizaciones una serie de inscripciones complementarias, cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos, entre las que se incluyen:

- El número de identificación del organismo notificado (cuando proceda)
- El nombre comercial o la marca distintiva del fabricante
- La dirección del fabricante
- El nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica
- Las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto
- El número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- El número de la norma armonizada y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas
- La designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada
- Información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial, debiendo cumplir únicamente las características reseñadas anteriormente para el símbolo.

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente la mención "Prestación no determinada" (PND).

La opción PND es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

5. Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidad de obra

5.1. Características generales

Las prescripciones para la ejecución de cada una de las diferentes unidades de obra se organizan en los siguientes apartados:

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra: Se especifican, en caso de que existan, las posibles incompatibilidades, tanto físicas como químicas, entre los diversos componentes que componen la unidad de obra, o entre el soporte y los componentes.

Características técnicas: Se describe la unidad de obra, detallando de manera pormenorizada los elementos que la componen, con la nomenclatura específica correcta de cada uno de ellos, de acuerdo a los criterios que marca la propia normativa.

Normativa de aplicación: Se especifican las normas que afectan a la realización de la unidad de obra.

Criterio de medición en proyecto: Indica cómo se ha medido la unidad de obra en la fase de redacción del proyecto, medición que luego será comprobada en obra.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra: Antes de iniciarse los trabajos de ejecución de cada una de las unidades de obra, el Director de la Ejecución de la Obra habrá recepcionado los materiales y los certificados acreditativos exigibles, en base a lo establecido en la documentación pertinente por el técnico redactor del proyecto. Será preceptiva la aceptación previa por parte del Director de la Ejecución de la Obra de todos los materiales que constituyen la unidad de obra.

Así mismo, se realizarán una serie de comprobaciones previas sobre las condiciones del soporte, las condiciones ambientales del entorno, y la cualificación de la mano de obra, en su caso.

Del soporte: se establecen una serie de requisitos previos sobre el estado de las unidades de obra realizadas previamente, que pueden servir de soporte a la nueva unidad de obra.

Ambientales: en determinadas condiciones climáticas (viento, lluvia, humedad, etc.) No podrán iniciarse los trabajos de ejecución de la unidad de obra, deberán interrumpirse o será necesario adoptar una serie de medidas protectoras.

Del contratista: en algunos casos, será necesaria la presentación al Director de la Ejecución de la Obra de una serie de documentos por parte del Contratista, que acrediten su cualificación, o la de la empresa por él subcontratada, para realizar cierto tipo de trabajos. Por ejemplo la puesta en obra de sistemas constructivos en posesión de un Documento de Idoneidad Técnica (DIT), deberán ser realizados por la propia empresa propietaria del DIT, o por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por ésta y bajo su control técnico.

Proceso de ejecución: En este apartado se desarrolla el proceso de ejecución de cada unidad de obra, asegurando en cada momento las condiciones que permitan conseguir el nivel de calidad previsto para cada elemento constructivo en particular.

Fases de ejecución: Se enumeran, por orden de ejecución, las fases de las que consta el proceso de ejecución de la unidad de obra.

Condiciones de terminación en algunas unidades de obra se hace referencia a las condiciones en las que debe finalizarse una determinada unidad de obra, para que no interfiera negativamente en el proceso de ejecución del resto de unidades. Una vez terminados los trabajos correspondientes a la ejecución de cada unidad de obra, el Contratista retirará los medios auxiliares y procederá a la limpieza del elemento realizado y de las zonas de trabajo, recogiendo los restos de materiales y demás residuos originados por las operaciones realizadas para ejecutar la unidad

de obra, siendo todos ellos clasificados, cargados y transportados a centro de reciclaje, vertedero específico o centro de acogida o transferencia.

Pruebas de servicio En aquellas unidades de obra que sea necesario, se indican las pruebas de servicio a realizar por el propio Contratista o empresa instaladora, cuyo coste se encuentra incluido en el propio precio de la unidad de obra. Aquellas otras pruebas de servicio o ensayos que no están incluidos en el precio de la unidad de obra, y que es obligatoria su realización por medio de laboratorios acreditados se encuentran detalladas y presupuestadas, en el correspondiente capítulo X de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución Material (PEM). Por ejemplo, esto es lo que ocurre en la unidad de obra ADP010, donde se indica que no está incluido en el precio de la unidad de obra el coste del ensayo de densidad y humedad "in situ".

Conservación y mantenimiento: en algunas unidades de obra se establecen las condiciones en que deben protegerse para la correcta conservación y mantenimiento en obra, hasta su recepción final.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono indica cómo se comprobarán en obra las mediciones de Proyecto, una vez superados todos los controles de calidad y obtenida la aceptación final por parte del Director de Ejecución de la Obra.

La medición del número de unidades de obra que ha de abonarse se realizará, en su caso, de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del Contratista, entendiéndose que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciese a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que el Director de Ejecución de la Obra consigne.

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Presupuesto. Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo al presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.

Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la ejecución de la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como de las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados afectados tanto por el proceso de ejecución de las obras como por las instalaciones auxiliares.

Igualmente, aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, las operaciones descritas en el proceso de ejecución, los ensayos y pruebas de servicio y puesta en funcionamiento, inspecciones, permisos, boletines, licencias, tasas o similares.

No será de abono al Contratista mayor volumen de cualquier tipo de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la Dirección Facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

Terminología aplicada en el criterio de medición: a continuación, se detalla el significado de algunos de los términos utilizados en los diferentes capítulos de obra.

Acondicionamiento del terreno: volumen de tierras en perfil esponjado. La medición se referirá al estado de las tierras una vez extraídas. Para ello, la forma de obtener el volumen de tierras a transportar, será la que resulte de aplicar el porcentaje de esponjamiento medio que proceda, en función de las características del terreno.

Volumen de relleno en perfil compactado. La medición se referirá al estado del relleno una vez finalizado el proceso de compactación.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones excavadas hubieran quedado con mayores dimensiones.

Cimentaciones: Superficie teórica ejecutada. Será la superficie que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que la superficie ocupada por el hormigón hubiera quedado con mayores dimensiones.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de hormigón hubieran quedado con mayores dimensiones.

Estructuras: Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de los elementos estructurales hubieran quedado con mayores dimensiones.

Estructuras metálicas: peso nominal medido. Serán los kg que resulten de aplicar a los elementos estructurales metálicos los pesos nominales que, según dimensiones y tipo de acero, figuren en tablas.

Estructuras (forjados): Deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m². Se medirá la superficie de los forjados de cara exterior a cara exterior de los zunchos que delimitan el perímetro de su superficie, descontando únicamente los huecos o pasos de forjados que tengan una superficie mayor de 150 m².

En los casos de dos paños formados por forjados diferentes, objeto de precios unitarios distintos, que apoyen o empotren en una jácena o muro de carga común a ambos paños, cada una de las unidades de obra de forjado se medirá desde fuera a cara exterior de los elementos delimitadores al eje de la jácena o muro de carga común.

En los casos de forjados inclinados se tomará en verdadera magnitud la superficie de la cara inferior del forjado, con el mismo criterio anteriormente señalado para la deducción de huecos.

Estructuras (muros): Deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m². Se aplicará el mismo criterio que para fachadas y particiones.

Fachadas y particiones: Deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m². Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando únicamente aquellos huecos cuya superficie sea mayor de X m², lo que significa que:

- Cuando los huecos sean menores de 2 m² se medirán a cinta corrida como si no hubiera huecos. Al no deducir ningún hueco, en compensación de medir hueco por macizo, no se medirán los trabajos de formación de mochetas en jambas y dinteles.
- Cuando los huecos sean mayores de 2 m², se deducirá la superficie de estos huecos, pero se sumará a la medición la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de las mochetas.

Deduciendo todos los huecos. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando la superficie de todos los huecos, pero se incluye la ejecución de todos los trabajos precisos para la resolución del hueco, así como los materiales que forman dinteles, jambas y vierteaguas.

A los efectos anteriores, se entenderá como hueco, cualquier abertura que tenga mochetas y dintel para puerta o ventana. En caso de tratarse de un vacío en la fábrica sin dintel, antepecho ni carpintería, se deducirá siempre el mismo al medir la fábrica, sea cual fuere su superficie.

En el supuesto de cerramientos de fachada donde las hojas, en lugar de apoyar directamente en el forjado, apoyen en una o dos hiladas de regularización que abarquen todo el espesor del cerramiento, al efectuar la medición de las unidades de obra se medirá su altura desde el forjado y, en compensación, no se medirán las hiladas de regularización.

Instalaciones: Longitud realmente ejecutada. Medición según desarrollo longitudinal resultante, considerando, en su caso, los tramos ocupados por piezas especiales.

Revestimientos (yesos y enfoscados de cemento): Deduciendo, en los huecos de superficie mayor de 2 m², el exceso sobre los 1.80 m². Los paramentos verticales y horizontales se medirán a cinta corrida, sin descontar huecos de superficie menor a 1.8 m². Para huecos de mayor superficie, se descontará únicamente el exceso sobre esta superficie. En ambos casos se considerará incluida la ejecución de mochetas, fondos de dinteles y aristados. Los paramentos que tengan armarios empotrados no serán objeto de descuento, sea cual fuere su dimensión.

5.2. Unidades de Obra

5.2.1. Desbroce y limpieza del terreno.

Características técnicas: Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm. Incluso transporte de la maquinaria, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.

Normativa de aplicación: Ejecución NTE-ADE. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Explanaciones.

Criterio de medición en proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Inspección ocular del terreno. Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

Del contratista: Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución: Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga mecánica a camión.

Condiciones de terminación: La superficie del terreno quedará limpia y en condiciones adecuadas para poder realizar el replanteo definitivo de la obra.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

5.2.2. Excavación de sótanos.

Características técnicas: Excavación de tierras a cielo abierto para formación de sótanos de más de 2 m de profundidad, que en todo su perímetro quedan por debajo de la rasante natural, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto. Incluso transporte de la maquinaria, formación de rampa provisional para acceso de la maquinaria al fondo de la excavación y su posterior retirada, refinado de paramentos y fondo de excavación, extracción de tierras fuera de la excavación, retirada de los materiales excavados y carga a camión.

Normativa de aplicación: Ejecución: CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos, NTE-ADV. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Vaciados.

Criterio de medición en proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar. Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: plano altimétrico de la zona, cota del nivel freático y tipo de terreno que se va a excavar a efecto de su trabajabilidad. Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que puedan verse 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. Se comprobará el estado de conservación de los edificios medianeros y de las construcciones próximas que puedan verse afectadas por el vaciado.

Del contratista: Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica. Notificará al Director de Ejecución de la obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de las tierras excavadas.

Condiciones de terminación: La excavación quedará limpia y a los niveles previstos, cumpliéndose las exigencias de estabilidad de los cortes de tierras, taludes y edificaciones próximas.

Conservación y mantenimiento: Las excavaciones quedarán protegidas frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía. Se tomarán las medidas oportunas para asegurar que las características geométricas permanecen inamovibles.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el Director de Ejecución de la obra.

5.2.3. Relleno de zanjas para instalaciones.

Características técnicas: Formación de relleno principal de zanjas para instalaciones, con hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión. Incluso carga, transporte, vertido, vibrado y curado del hormigón.

Normativa de aplicación: Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08): Ejecución: CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos y NTE-ADZ. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos.

Criterio de medición en proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Ambientales: Se comprobará que la temperatura de hormigonado no sea inferior a 5°C.

Condiciones de terminación: el hormigón de relleno habrá alcanzado la resistencia adecuada

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

5.2.4. Relleno para base de pavimento.

Características técnicas: Formación de base de pavimento mediante relleno a cielo abierto con hormigón no estructural HNE-20/B/20 fabricado en central y vertido desde camión. Incluso carga, transporte, vertido, vibrado y curado del hormigón.

Normativa de aplicación: Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08). Ejecución CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

Criterio de medición en proyecto: Volumen medido sobre los planos de perfiles transversales del Proyecto, que definen el movimiento de tierras a realizar en obra.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Se comprobará que la superficie a rellenar está limpia, presenta un aspecto cohesivo y carece de lentejones.

Ambientales: Se comprobará que la temperatura de hormigonado no sea inferior a 5°C.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución: Puesta en obra del hormigón.

Condiciones de terminación: El hormigón de relleno habrá alcanzado la resistencia adecuada.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

5.2.5. Transporte de tierras dentro de la obra.

Características técnicas: Transporte de tierras con camión de 12 t de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno dentro de la obra, considerando el tiempo de espera para la carga mecánica, ida, descarga y vuelta. Sin incluir la carga en obra.

Criterio de medición en proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución: Transporte de tierras dentro de la obra, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos.

Condiciones de terminación: Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.

5.2.6. Arqueta.

Características técnicas: Formación de arqueta con sumidero sifónico y desagüe directo lateral enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5 de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con

cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso sumidero sifónico prefabricado de hormigón con salida horizontal de 90/110 mm y rejilla homologada de PVC, sobre solera de hormigón, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexas y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.

Normativa de aplicación: Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución CTE. DB HS Salubridad.

Criterio de medición en proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Se comprobará que la ubicación de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución: Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes, colocación del sumidero sifónico en el dado de hormigón y montaje de la rejilla de sumidero. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio.

Condiciones de terminación: La arqueta quedará totalmente estanca.

Pruebas de servicio: Prueba de estanqueidad parcial. Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

Conservación y mantenimiento: Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se taparán todas las arquetas para evitar accidentes.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

5.2.7. Acometida general de saneamiento.

Características técnicas: Suministro y montaje de acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4

kN/m², de 200 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso demolición y levantado del firme existente y posterior reposición con hormigón en masa HM-20/P/20/I, sin incluir la excavación previa de la zanja, el posterior relleno principal de la misma ni su conexión con la red general de saneamiento. Totalmente montada, conexonada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

Normativa de aplicación: Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Criterio de medición en proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Se comprobará que el trazado de las zanjas corresponde con el de Proyecto. El terreno del interior de la zanja, además de libre de agua, deberá estar limpio de residuos, tierras sueltas o disgregadas y vegetación. Se comprobarán las separaciones mínimas de la acometida con otras instalaciones.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución: Replanteo y trazado de la acometida en planta y pendientes. Rotura del pavimento con compresor. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje de la instalación empezando por el extremo de cabecera. Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

Condiciones de terminación: La red permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio, no presentará problemas en la circulación y tendrá una evacuación rápida.

Pruebas de servicio: Prueba de estanqueidad parcial. Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

Conservación y mantenimiento: Se protegerá frente a golpes.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal.

5.2.8. Conexión con la red general de saneamiento.

Características técnicas: Suministro y montaje de la conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro (sin incluir). Incluso comprobación del buen estado de la acometida existente, trabajos de conexión, rotura del pozo de registro desde el exterior con martillo compresor hasta su completa perforación, acoplamiento y recibido del tubo de acometida, empalme con junta flexible, repaso y bruñido con mortero de cemento en el interior del pozo, sellado, pruebas de estanqueidad, reposición de elementos en caso de roturas o de aquellos que se encuentren deteriorados en el tramo de acometida existente. Totalmente montada, conexionada y probada. Sin incluir excavación.

Criterio de medición en proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Se comprobará que la ubicación de la conexión se corresponde con la de Proyecto.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución: Replanteo y trazado de la conexión en el pozo de registro. Rotura del pozo con compresor. Colocación de la acometida. Resolución de la conexión.

Condiciones de terminación: La conexión permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

5.2.9. Colector enterrado.

Características técnicas: Suministro y montaje de colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas (no incluidas en este precio), con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

Normativa de aplicación: Instalación CTE. DB HS Salubridad.

Criterio de medición en proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores de arquetas.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Se comprobará que el trazado y las dimensiones de las zanjas corresponden con los de Proyecto. El terreno del interior de la zanja, además de libre de agua, deberá estar limpio de residuos, tierras sueltas o disgregadas y vegetación.

Del contratista: Deberá someter a la aprobación del Director de Ejecución de la obra el procedimiento de descarga en obra y manipulación de colectores.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución: Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje de la instalación empezando por el extremo de cabecera. Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

Condiciones de terminación: La red permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio, no presentará problemas en la circulación y tendrá una evacuación rápida.

Pruebas de servicio: Prueba de estanqueidad parcial. Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.

5.2.10. Zanja drenante.

Características técnicas: Suministro y montaje de tubería enterrada de drenaje, con una pendiente mínima del 0,50%, para captación de aguas subterráneas, de tubo ranurado de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja RAL 8023, con ranurado a lo largo de un arco de 220° en el valle del corrugado, para drenaje, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 200 mm de diámetro, según UNE-EN 13476-1, longitud nominal 6 m, unión por copa con junta elástica de EPDM, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I, de 10 cm de espesor, en forma de cuna para recibir el tubo y formar las pendientes. incluso p/p de juntas; relleno lateral y superior hasta 25 cm por encima de la generatriz superior del tubo con grava filtrante sin clasificar, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas por encima de la grava filtrante. Totalmente montada, conexiónada a la red de saneamiento y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

Normativa de aplicación: Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón. Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08). Ejecución: CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos y CTE. DB HS Salubridad.

Criterio de medición en proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Se comprobará que el trazado de las zanjas corresponde con el de Proyecto. Se comprobará que el terreno coincide con el previsto en el Proyecto.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución: Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Formación de la solera de hormigón. Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje e instalación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

Condiciones de terminación: Se acabará el relleno en las condiciones adecuadas que garanticen el drenaje del terreno y la circulación de la red.

Pruebas de servicio: Circulación de la red. Normativa de aplicación: NTE-ASD. Acondicionamiento del terreno. Saneamiento: Drenajes y avenamientos

Conservación y mantenimiento: Se protegerá para evitar su contaminación.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

5.2.11. Caldereta con sumidero sifónico.

Características técnicas: Suministro y montaje de caldereta con sumidero sifónico de PVC, de salida vertical de 75 mm de diámetro, con rejilla plana de polipropileno de 150x150 mm, color negro, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos. Incluso p/p de accesorios de montaje, piezas especiales, material auxiliar y elementos de sujeción. Totalmente montada, conexas a la red general de desagüe y probada.

Normativa de aplicación: Instalación CTE. DB HS Salubridad.

Criterio de medición en proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Se comprobará que la ubicación se corresponde con la de Proyecto.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de la caldereta. Unión del tubo de desagüe a la bajante o arqueta existentes.

Condiciones de terminación: Se conectará con la red de saneamiento del edificio, asegurándose su estanqueidad y circulación.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

5.2.12. Zapata de cimentación de hormigón armado.

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra: Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

Características técnica: Formación de zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³. Incluso p/p de separadores, y armaduras de espera del pilar.

Normativa de aplicación: Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08): Ejecución: CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos y NTE-CSZ. Cimentaciones superficiales: Zapatas.

Criterio de medición en proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

Ambientales: Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

Del contratista: Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.

Condiciones de terminación: El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno. La superficie quedará sin imperfecciones.

Conservación y mantenimiento: Se protegerán y señalizarán las armaduras de espera

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

5.2.13. Acero en zancas de escalera.

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra: La zona de soldadura no se pintará. No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

Características técnicas: Suministro y montaje de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM, para zancas de escalera, mediante uniones soldadas. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura. Incluso p/p de preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación.

Normativa de aplicación: Ejecución CTE. DB SE-A Seguridad estructural: Acero, UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero y NTE-EAZ. Estructuras de acero: Zancas.

Criterio de medición en proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Ambientales: No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

Del contratista: Presentará para su aprobación, al Director de Ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución: Replanteo de la zanca. Colocación y fijación provisional de los perfiles. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Reparación de defectos superficiales.

Condiciones de terminación: Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

5.2.14. Estructura metálica.

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra: La zona de soldadura no se pintará. No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

Características técnicas: Formación de estructura metálica compuesta de los siguientes elementos: FORJADO METÁLICO: canto 25 = 20+5 cm; viguetas de acero laminado en caliente UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles simples IPE 100; bovedilla cerámica, 60x25x20 cm, incluso p/p de piezas especiales; capa de compresión de hormigón armado de 5 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, volumen de hormigón 0,08 m³/m², acero UNE-EN 10080 B 500 S en zona de refuerzo de negativos, cuantía 1,8 kg/m³ y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, como armadura de reparto; VIGAS: metálicas simples UNE-EN 10025 S275JR con una cuantía aproximada de 25 kg/m²; PILARES: metálicos simples UNE-EN 10025 S275JR con una cuantía aproximada de 3,8 kg/m². Acero laminado, trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano. Incluso p/p de conexiones a cimentación, preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, placas de arranque y transición de pilar inferior a superior, mortero sin retracción para retacado de placas, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación.

Normativa de aplicación: Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08). Ejecución: CTE. DB SE-A Seguridad estructural: Acero, UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio.

Alumno: David Labrado Ortega

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

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

Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero, NTE-EAF. Estructuras de acero: Forjados, NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes. NTE-EAV. Estructuras de acero: Vigas.

Criterio de medición en proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Ambientales: Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

Del contratista: Presentará para su aprobación, al Director de Ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado. Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución.

Pilares: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones.

Vigas: Replanteo del sistema de encofrado. Montaje del sistema de encofrado. Limpieza y preparación del plano de apoyo de las vigas. Replanteo y marcado de los ejes de las vigas. Colocación y fijación provisional de las vigas. Presentación de las viguetas. Ejecución de las uniones. Comprobación final del aplomado y de los niveles. Colocación de bovedillas. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Reparación de defectos superficiales del hormigón. Reparación de defectos superficiales.

Condiciones de terminación: El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección. La estructura será estable y transmitirá correctamente las cargas

Conservación y mantenimiento: Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².

5.2.15. Losa de escalera.

Características técnicas: Formación de losa de escalera de hormigón armado de 15 cm de espesor, con peldañado de hormigón; realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 18 kg/m². Incluso p/p de replanteo, montaje y desmontaje de sistema de encofrado recuperable con puntales, sopandas y tablonos de madera.

Normativa de aplicación: Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón.: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08). Ejecución: CTE. DB SUA Seguridad de utilización y accesibilidad y NTE-EHZ. Estructuras de hormigón armado: Zancas. Montaje y desmontaje del sistema de encofrado: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08) y NTE-EME. Estructuras de madera: Encofrados.

Criterio de medición en proyecto: Superficie medida por su intradós en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Se comprobará la existencia de las armaduras de espera.

Ambientales: Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

Del contratista: Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra

Proceso de ejecución

Fases de ejecución: Replanteo y marcado de niveles de plantas y rellanos. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Reparación de defectos superficiales.

Condiciones de terminación: El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas.

Conservación y mantenimiento: Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá, por el intradós, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

5.2.16. Sistema de encofrado en zapata de cimentación.

Características técnicas: Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, en zapata de cimentación, formado por paneles metálicos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso p/p de elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y aplicación de líquido desencofrante.

Normativa de aplicación: Ejecución: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Criterio de medición en proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Antes de proceder a la ejecución de los encofrados hay que asegurarse de que las excavaciones están no sólo abiertas, sino en las condiciones que convenga a las características y dimensiones del encofrado.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución: Replanteo. Montaje del sistema de encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado.

Condiciones de terminación: Las superficies que vayan a quedar vistas no presentarán imperfecciones.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá la superficie de hormigón en contacto con el encofrado realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

5.2.17. Hoja exterior de fachada, de fábrica de bloque de hormigón cara vista, con cámara de aire ventilada.

Características técnicas: Ejecución de hoja exterior de 20 cm de espesor en cerramiento de fachada de fábrica, de bloque CV de hormigón, split hidrófugo, color gris, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), con junta de 1 cm, rehundida, recibida con mortero de cemento M-10, con apoyo mínimo de las 2/3 partes del bloque sobre el forjado, o sobre angulares de acero laminado galvanizado en caliente fijados a los frentes de forjado si, por errores de ejecución, el bloque no apoya sus 2/3 partes sobre el forjado. Incluso p/p de aberturas de ventilación, 10 cm² por cada m de fachada (orificios, rejillas o llagas desprovistas de mortero), para ventilación de la cámara (drenaje no incluido en este precio), mermas, roturas, enjarjes, revestimiento de los frentes de forjado con plaquetas de hormigón, colocadas con

mortero de alta adherencia, encuentro con pilares, formación de esquinas, petos de cubierta, formación de dinteles mediante piezas dintel con armadura y macizado de hormigón jambas y mochetas, juntas de dilatación, ejecución de encuentros y puntos singulares y limpieza final de la fábrica ejecutada.

Normativa de aplicación: Ejecución: CTE. DB HE Ahorro de energía, CTE. DB HS Salubridad, CTE. DB SE-F Seguridad estructural: Fábrica y NTE-FFB. Fachadas: Fábrica de bloques.

Criterio de medición en proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, incluyendo el revestimiento de los frentes de forjado, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m²

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Se comprobará que se ha terminado la ejecución completa de la estructura, que el soporte ha fraguado totalmente, y que está seco y limpio de cualquier resto de obra.

Ambientales: Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 40°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución: Definición de los planos de fachada mediante plomos. Replanteo, planta a planta. Rectificación de irregularidades del forjado terminado. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de plomos fijos en las aristas. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Revestimiento de los frentes de forjado, muros y pilares. Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos. Realización de aberturas de ventilación. Repaso de las juntas y limpieza del paramento.

Condiciones de terminación: La fábrica quedará monolítica, estable frente a esfuerzos horizontales, plana y aplomada. Tendrá una composición uniforme en toda su altura y buen aspecto.

Conservación y mantenimiento: Se protegerá la obra recién ejecutada frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. Se protegerá durante las operaciones que pudieran ocasionarle manchas o daños mecánicos. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, incluyendo el revestimiento de los frentes de forjado, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².

5.2.18. Block de puerta acorazada normalizada.

Características técnicas: Suministro y colocación de block de puerta de entrada a piso, acorazada normalizada, con luz de paso 85,6 cm y altura de paso 203 cm. Compuesto de: hoja formada por una plancha de acero electrogalvanizado, plegada y reforzada por perfiles omega de acero verticales, acabado con tablero liso en cara exterior y con molduras curvas interiormente en madera de roble; marco y premarco de acero electrogalvanizado y pintado en polvo de poliéster con ocho garras de acero antipalanca para anclar al hormigón recubiertos con tapajuntas en ambas caras; cerradura de seguridad de tres puntos frontales de cierre (8 pestillos) y retenedor con bombillo de seguridad y burlete de goma y fieltro con cierre automático al suelo; bisagras fabricadas en perfil de acero; pernio y esfera de acero inoxidable con rodamientos; mirilla, pomo y tirador; cortavientos oculto en la parte inferior de la puerta con todos sus herrajes de colgar y seguridad restantes. Elaborado en taller, con ajuste y fijación en obra. Totalmente montado y probado.

Criterio de medición en proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Se comprobará que la fábrica que va a recibir la carpintería está terminada, a falta de revestimientos

Proceso de ejecución

Fases de ejecución: Colocación del premarco. Marcado de puntos de fijación y aplomado del marco. Fijación del marco. Sellado de juntas perimetrales. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios.

Condiciones de terminación: El conjunto será sólido. Las hojas quedarán aplomadas y ajustadas.

Conservación y mantenimiento: Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

5.2.19. Puerta de paso de madera.

Características técnicas: Suministro y colocación de puerta de paso ciega, de una hoja de 203 x 82,5 x 3,5 cm, de tablero de fibras acabado en melanina imitación madera de pino, con alma alveolar de papel kraft; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con revestimiento de melamina, color pino de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con revestimiento de melamina, color pino de 70x10 mm en ambas caras. Incluso herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón negro brillo, serie básica. Ajuste de la hoja, fijación de los herrajes y ajuste final. Totalmente

montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

Normativa de aplicación: Montaje NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera.

Criterio de medición en proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Se comprobará que están colocados los precercos de madera en la tabiquería interior. Se comprobará que las dimensiones del hueco y del precerco, así como el sentido de apertura, se corresponden con los de Proyecto

Proceso de ejecución

Fases de ejecución: Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre. Colocación de accesorios. Realización de pruebas de servicio.

Condiciones de terminación: El conjunto será sólido. Las hojas quedarán aplomadas y ajustadas.

Pruebas de servicio: Funcionamiento de puertas. Normativa de aplicación: NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera.

Conservación y mantenimiento: Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

5.2.20. Puerta de garaje.

Características técnicas: Suministro y colocación de puerta seccional para garaje, formada por panel acanalado de aluminio relleno de poliuretano, 300x250 cm, acabado en blanco. Apertura manual. Incluso cajón recogedor forrado, torno, muelles de torsión, poleas, guías y accesorios, cerradura central con llave de seguridad y falleba de accionamiento manual. Elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

Criterio de medición en proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Se comprobará que la altura del hueco es suficiente para permitir su cierre. Se comprobará que los revestimientos de los paramentos contiguos al hueco no sobresalen de la hoja de cierre, para evitar rozamientos.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución: Colocación y fijación de los perfiles guía. Introducción del panel en las guías. Colocación y fijación del eje a los palieres. Tensado del muelle. Fijación del panel al tambor. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos y guías. Realización de pruebas de servicio.

Condiciones de terminación: El conjunto será sólido. Los mecanismos estarán ajustados.

Pruebas de servicio: Funcionamiento de cierres. Normativa de aplicación: NTE-FDC. Fachadas. Defensas: Cierres

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

5.2.21. Puerta cortafuegos de acero galvanizado.

Características técnicas: Suministro y colocación de puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 60-C5, de una hoja de 63 mm de espesor, 800x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por 2 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluso cierrapuertas para uso intensivo, barra antipánico, tapa ciega para la cara exterior. Elaborada en taller, con ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada.

Criterio de medición en proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Se comprobará que las dimensiones del hueco y del cerco, así como el sentido de apertura, se corresponden con los de Proyecto

Proceso de ejecución

Fases de ejecución: Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco. Fijación del cerco al paramento. Sellado de juntas perimetrales. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios.

Condiciones de terminación: El conjunto será sólido. Las hojas quedarán aplomadas y ajustadas

Conservación y mantenimiento: Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

5.2.22. Vidrio laminar de seguridad.

Características técnicas: Acristalamiento con vidrio de seguridad 3+3 mm compuesto por dos lunas de 3 mm de espesor unidas mediante una lámina de butiral de polivinilo incoloro fijado sobre carpintería con acañado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora (no acrílica), compatible con el material soporte. Incluso cortes del vidrio, colocación de junquillos y señalización de las hojas.

Normativa de aplicación: Ejecución NTE-FVE. Fachadas: Vidrios especiales.

Criterio de medición en proyecto: Superficie de carpintería a acristalar, según documentación gráfica de Proyecto, incluyendo en cada hoja vidriera las dimensiones del bastidor.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Se comprobará que la carpintería está completamente montada y fijada al elemento soporte. Se comprobará la ausencia de cualquier tipo de materia en los galces de la carpintería.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución: Colocación, calzado, montaje y ajuste en la carpintería. Sellado final de estanqueidad. Señalización de las hojas.

Condiciones de terminación: El conjunto será monolítico.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sumando, para cada una de las piezas, la superficie resultante de redondear por exceso cada una de sus aristas a múltiplos de 30 mm.

5.2.23. Carpintería exterior de aluminio

Características técnicas: Suministro y montaje de carpintería de aluminio, lacado blanco, para conformado de ventana abisagrada oscilobatiente de apertura hacia el interior "TECHNAL", de 60x120 cm, sistema Saphir FX, "TECHNAL", formada por una hoja, y con premarco. Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas. Accesorios, herrajes de colgar y apertura homologados, juntas de acristalamiento de

EPDM de alta calidad, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Compacto incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire clase A3, según UNE 85214, clasificación a la estanqueidad al agua clase EE, según UNE 85206 y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase VE, según UNE 85204. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

Normativa de aplicación: Montaje: CTE. DB HS Salubridad, CTE. DB HE Ahorro de energía, NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras, NTE-FDP. Fachadas. Defensas: Persianas.

Criterio de medición en proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Se comprobará que la fábrica que va a recibir la carpintería está terminada, a falta de revestimientos.

Ambientales: Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución: Colocación de la carpintería. Ajuste final de la hoja. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio.

Condiciones de terminación: La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. La carpintería quedará totalmente estanca.

Pruebas de servicio: Funcionamiento de la carpintería. Normativa de aplicación: NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

Conservación y mantenimiento: Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto

5.2.24. Arqueta de entrada.

Características técnicas: Suministro e instalación de arqueta de entrada prefabricada dotada de ganchos para tracción y equipada con cerco y tapa, de dimensiones interiores 400x400x600 mm, hasta 20 puntos de acceso a usuario (PAU), para unión entre las redes de alimentación de telecomunicación de los distintos operadores y la

infraestructura común de telecomunicación del edificio, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 10 cm de espesor. Incluso p/p de vertido y compactación del hormigón para la formación de solera, embocadura de conductos, conexiones y remates. Totalmente montada, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.

Normativa de aplicación: Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08). Instalación Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.

Criterio de medición en proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución: Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Montaje de las piezas prefabricadas. Conexión de tubos de la canalización. Colocación de accesorios.

Condiciones de terminación: La arqueta tendrá resistencia mecánica y quedará convenientemente identificada

Conservación y mantenimiento: Se protegerá frente a golpes y obturaciones.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

5.2.25. Canalización externa enterrada.

Características técnicas: Suministro e instalación de canalización externa enterrada entre la arqueta de entrada y el registro de enlace inferior en el interior del edificio o directamente en el RITI o RITU, en edificación de hasta 4 PAU, formada por 3 tubos (2 TBA+STDP, 1 reserva) de polietileno de 63 mm de diámetro, suministrado en rollo, resistencia a la compresión 450 N, resistencia al impacto 20 julios, ejecutada en zanja de 45x75 cm, con los tubos embebidos en un prisma de hormigón en masa HM-20/B/20/I con 6 cm de recubrimiento superior e inferior y 5,5 cm de recubrimiento lateral, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior. Incluso p/p de vertido y compactación del hormigón para la formación de la solera y el prisma de hormigón en masa, soportes separadores de tubos de PVC colocados cada 100 cm e hilo guía. Totalmente montada

Normativa de aplicación: Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08). Instalación Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.

Criterio de medición en proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Se comprobará que el trazado de las zanjas corresponde con el de Proyecto. Se tendrán en cuenta las separaciones mínimas de la acometida con otras instalaciones y las normas particulares de la empresa suministradora.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución: Replanteo y trazado de la zanja. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Presentación en seco de tubos. Vertido y compactación del hormigón para formación del prisma.

Condiciones de terminación: Existirá el hilo guía.

Conservación y mantenimiento: Se protegerá frente a golpes y paso de vehículos.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

5.2.26. Arqueta de paso.

Características técnicas: Suministro e instalación de arqueta de paso en la canalización externa enterrada, de 400x400x400 mm de dimensiones interiores, dotada de ganchos para tracción y equipada de cerco y tapa metálicos, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 10 cm de espesor. Incluso p/p de vertido y compactación del hormigón para la formación de solera, embocadura de conductos, conexiones y remates. Totalmente montada, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.

Normativa de aplicación: Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08). Instalación Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.

Criterio de medición en proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto

Proceso de ejecución

Fases de ejecución: Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Montaje de las piezas prefabricadas. Conexión de tubos de la canalización. Colocación de accesorios.

Condiciones de terminación: La arqueta tendrá resistencia mecánica y quedará convenientemente identificada.

Conservación y mantenimiento: Se protegerá frente a golpes y obturaciones.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

5.2.27. Canalización de enlace inferior.

Características técnicas: Suministro e instalación de canalización de enlace inferior fija en superficie entre el registro de enlace y el RITI, RITU o RITM, en edificación con un número de PAU comprendido entre 5 y 20, formada por 4 tubos (2 TBA+STDP, 2 reserva) de PVC rígido de 40 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, con IP 547. Incluso p/p de accesorios, elementos de sujeción e hilo guía. Totalmente montada.

Normativa de aplicación: **Instalación** Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.

Criterio de medición en proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución: Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación de los tubos. Colocación del hilo guía.

Condiciones de terminación: Existirá el hilo guía.

Conservación y mantenimiento: Se protegerá frente a impactos mecánicos.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

5.2.28. Arqueta de registro de enlace.

Características técnicas: Suministro e instalación de arqueta de registro de enlace, ubicada en el punto de entrada inferior del inmueble, en la canalización de enlace inferior enterrada de 400x400x400 mm de dimensiones interiores, dotada de ganchos para tracción y equipada de cerco y tapa metálicos, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 10 cm de espesor. Incluso p/p de vertido y compactación del hormigón para la formación de solera, embocadura de conductos, conexiones y remates. Totalmente montada, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.

Normativa de aplicación: Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08); Instalación Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.

Criterio de medición en proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución: Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Montaje de las piezas prefabricadas. Conexionado de tubos de la canalización. Colocación de accesorios.

Condiciones de terminación: La arqueta tendrá resistencia mecánica y quedará convenientemente identificada.

Conservación y mantenimiento: Se protegerá frente a golpes y obturaciones.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

5.2.29. Registro de enlace inferior.

Características técnicas: Suministro e instalación de registro de enlace inferior formado por armario de 450x450x120 mm, para paso y distribución de instalaciones de ICT, con cuerpo y puerta de poliéster reforzado con fibra de vidrio, para montar

superficialmente. Incluso cierre con llave, accesorios, piezas especiales y fijaciones. Totalmente montado.

Normativa de aplicación: Instalación Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.

Criterio de medición en proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución: Replanteo. Colocación y fijación del armario.

Condiciones de terminación: La fijación al paramento soporte será adecuada.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

5.2.30. Canalización de enlace superior.

Características técnicas: Suministro e instalación de canalización de enlace superior fija en superficie entre el punto de entrada general superior del edificio y el RITS, RITU o RITM, para edificio plurifamiliar, formada por canal protectora con 2 espacios independientes de PVC rígido de 60x190 mm. Incluso p/p de accesorios y tabiques separadores. Totalmente montada.

Normativa de aplicación: Instalación Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.

Criterio de medición en proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

Fases de ejecución: Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación de la canal.

Conservación y mantenimiento: Se protegerá frente a impactos mecánicos.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

5.2.31. Registro de enlace superior.

Características técnicas: Suministro e instalación de registro de enlace superior formado por armario de 360x360x120 mm, para paso y distribución de instalaciones de ICT, con cuerpo y puerta de plancha de acero lacado con aislamiento interior, para montar superficialmente. Incluso cierre con llave, accesorios, piezas especiales y fijaciones. Totalmente montado.

Normativa de aplicación: Instalación Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.

Criterio de medición en proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución: Replanteo. Colocación y fijación del armario.

Condiciones de terminación: La fijación al paramento soporte será adecuada.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto

5.2.32. RITU

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra: Se evitará que el recinto se encuentre en la vertical de canalizaciones o desagües.

Características técnicas: Instalación de equipamiento completo para RITU, recinto único de instalaciones de telecomunicaciones, de hasta 10 puntos de acceso a usuario, en armario de 200x100x50 cm, compuesto de: cuadro de protección superficial con un grado de protección mínimo IP 4X + IK 05 y con regletero para la conexión del cable de puesta a tierra dotado de 1 interruptor general automático de corte omnipolar de tensión nominal mínima 230/400 Vca, intensidad nominal de 25 A y poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación, de 4500 A como mínimo, 1 interruptor diferencial de corte omnipolar de tensión nominal mínima 230/400 Vca, frecuencia 50-60 Hz, intensidad nominal de 25 A, intensidad de defecto 300 mA de tipo selectivo y 3 interruptores

automáticos magnetotérmicos de corte omnipolar de tensión nominal mínima 230/400 Vca y poder de corte mínimo de 4500 A para la protección del alumbrado (10 A), de las bases de toma de corriente del recinto (16 A) y de los equipos de cabecera de la infraestructura de radiodifusión y televisión (16 A); un interruptor unipolar y 4 bases de enchufe con toma de tierra y 16 A de capacidad, con sus cajas de empotrar y de derivación y tubo protector; toma de tierra formada por un anillo cerrado interior de cobre, de 25 mm² de sección, unido a la toma de tierra del edificio; punto de luz en el techo con portalámparas y lámpara de 60 W y bloque de emergencia; placa de identificación de 200x200 mm. Incluso previsión de dos canalizaciones fijas en superficie de 10 m desde la centralización de contadores, mediante tubos protectores de PVC rígido, para su utilización por posibles compañías operadoras de servicios de telecomunicación. Totalmente montado, conexionado y probado

Normativa de aplicación: Instalación Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.

Criterio de medición en proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución: Replanteo de canalizaciones y accesorios. Paso de tubos de protección en rozas. Nivelación y sujeción de herrajes. Montaje de los componentes. Ejecución del circuito de tierra. Tendido de cables. Empalme en interior de cajas. Conexionado de los conductores. Colocación de mecanismos.

Condiciones de terminación: El recinto presentará un adecuado grado de accesibilidad, ventilación, resistencia de sus paramentos, iluminación, identificación y protección.

Conservación y mantenimiento: Se protegerá de impactos mecánicos y del contacto con materiales agresivos. Se garantizará su protección frente a la humedad.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

5.2.33. Canalización principal.

Características técnicas: Suministro e instalación de canalización principal en conducto de obra de fábrica (no incluido en este precio), entre el RITI o RITM inferior y el RITS o RITM superior a través de las distintas plantas del edificio, en edificación de 10 PAU, formada por 5 tubos (1 RTV, 1 cable de pares o cable de pares trenzados, 1 cable coaxial, 1 cable de fibra óptica, 1 reserva) de polipropileno flexible, corrugados

de 50 mm de diámetro, resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 2 julios. Incluso p/p de accesorios, elementos de sujeción e hilo guía. Totalmente montada.

Normativa de aplicación: Instalación: Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.

Criterio de medición en proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte.: Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución: Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación de los tubos. Colocación del hilo guía.

Condiciones de terminación: Existirá el hilo guía.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

5.2.34. Arqueta de registro secundario.

Características técnicas: Suministro e instalación de arqueta de registro secundario en canalización principal enterrada de 400x400x400 mm de dimensiones interiores, dotada de ganchos para tracción y equipada de cerco y tapa metálicos, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 10 cm de espesor. Incluso p/p de vertido y compactación del hormigón para la formación de solera, embocadura de conductos, conexiones y remates. Totalmente montada, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.

Normativa de aplicación: Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08); Instalación Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.

Criterio de medición en proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución: Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Montaje de las piezas prefabricadas. Conexión de tubos de la canalización. Colocación de accesorios.

Condiciones de terminación: La arqueta tendrá resistencia mecánica y quedará convenientemente identificada

Conservación y mantenimiento: Se protegerá frente a golpes y obturaciones.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

5.2.35. Registro secundario.

Características técnicas: Suministro e instalación de registro secundario formado por armario de 450x450x150 mm, para paso y distribución de instalaciones de ICT, con cuerpo y puerta de plancha de acero lacado con aislamiento interior, para montar superficialmente. Incluso cierre con llave, accesorios, piezas especiales y fijaciones. Totalmente montado.

Normativa de aplicación: Instalación Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.

Criterio de medición en proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución: Replanteo. Colocación y fijación del armario.

Condiciones de terminación: La instalación podrá revisarse con facilidad.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

5.2.36. Canalización secundaria.

Características técnicas: Suministro e instalación de canalización secundaria empotrada en tramo comunitario, entre el registro secundario y el registro de terminación de red en el interior de la vivienda, en edificación de hasta 3 PAU, formada por 4 tubos (1 RTV, 1 cable de pares o cable de pares trenzados, 1 cable coaxial, 1 cable de fibra óptica) de PVC flexible, corrugados, reforzados de 32 mm de diámetro, resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 2 julios. Incluso p/p de accesorios, elementos de sujeción e hilo guía. Totalmente montada.

Normativa de aplicación: Instalación Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.

Criterio de medición en proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución: Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación de los tubos. Colocación del hilo guía.

Condiciones de terminación: Existirá el hilo guía.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

5.2.37. Registro de paso.

Características técnicas: Suministro e instalación de caja de registro de paso tipo A, de poliéster reforzado, de 360x360x120 mm, para paso y distribución de instalaciones de ICT, con 6 entradas laterales preiniciadas e iguales en sus cuatro paredes, a las que se podrán acoplar conos ajustables multidímetro para entradas de conductos de hasta 40 mm, para empotrar. Incluso accesorios, piezas especiales y fijaciones. Totalmente montada.

Normativa de aplicación: Instalación Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.

Criterio de medición en proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución: Replanteo. Colocación y fijación de la caja.

Condiciones de terminación: La instalación podrá revisarse con facilidad.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

5.2.38. Registro de terminación de red.

Características técnicas: Suministro e instalación de registro de terminación de red, formado por caja de plástico para empotrar en tabique y disposición del equipamiento principalmente en vertical, de 500x600x80 mm. Incluso accesorios, piezas especiales y fijaciones. Totalmente montado.

Normativa de aplicación: Instalación Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.

Criterio de medición en proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución: Replanteo. Colocación y fijación de la caja.

Condiciones de terminación: La instalación podrá revisarse con facilidad.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

5.2.39. Canalización interior de usuario.

Características técnicas: Suministro e instalación de canalización interior de usuario empotrada por el interior de la vivienda que une el registro de terminación de red con los distintos registros de toma, formada por 3 tubos de PVC flexible, reforzados de 20

mm de diámetro, resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 2 julios, para el tendido de cables. Incluso p/p de accesorios, elementos de sujeción e hilo guía. Totalmente montada.

Normativa de aplicación: Instalación Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.

Criterio de medición en proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución: Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación de los tubos. Colocación del hilo guía.

Condiciones de terminación: Existirá el hilo guía.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

5.2.40. Registro de paso.

Características técnicas: Suministro e instalación de caja de registro de paso tipo B, de poliéster reforzado, de 100x100x40 mm, para paso y distribución de instalaciones de ICT en canalizaciones interiores de usuario, con 3 entradas laterales preiniciadas e iguales en sus cuatro paredes, a las que se podrán acoplar conos ajustables multidámetro para entradas de conductos de hasta 25 mm, para empotrar. Incluso accesorios, piezas especiales y fijaciones. Totalmente montada.

Normativa de aplicación: Instalación Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.

Criterio de medición en proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución: Replanteo. Colocación y fijación de la caja.

Condiciones de terminación: La instalación podrá revisarse con facilidad.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

5.2.41. Registro de toma.

Características técnicas: Suministro e instalación de registro de toma, realizado mediante caja universal empotrada provista de tapa ciega en previsión de nuevos servicios, para BAT o toma de usuario. Incluso accesorios, piezas especiales y fijaciones. Totalmente montada.

Normativa de aplicación: Instalación Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.

Criterio de medición en proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución: Replanteo. Colocación y fijación de la caja.

Condiciones de terminación: La instalación podrá revisarse con facilidad.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

5.2.42. Termo eléctrico.

Características técnicas: Suministro e instalación de termo eléctrico para el servicio de A.C.S., mural vertical, resistencia blindada, capacidad 75 l, potencia 2000 W, de 758 mm de altura y 450 mm de diámetro, formado por cuba de acero vitrificado, aislamiento de espuma de poliuretano, ánodo de sacrificio de magnesio, lámpara de control, termómetro y termostato de regulación para A.C.S. acumulada. Incluso soporte y anclajes de fijación, válvula de seguridad anti retorno, llaves de corte de esfera y latiguillos flexibles, tanto en la entrada de agua como en la salida. Totalmente montado, conexionado y probado.

Criterio de medición en proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Se comprobará que el paramento soporte se encuentra completamente terminado.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución: Replanteo del aparato. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Colocación del aparato y accesorios. Conexión con las redes de conducción de agua, eléctrica y de tierra. Puesta en marcha.

Condiciones de terminación: El termo será accesible.

Conservación y mantenimiento: Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono; Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

5.2.43. Emisor eléctrico para sistema de calefacción por suelo radiante, con capa de mortero.

Características técnicas: Suministro e instalación de esterilla radiante, con cable térmico, suministrada en rollo, para sistema de calefacción por suelo radiante, potencia 120 W, de 0,5x2 m, alimentación monofásica a 230 V, longitud de cable frío 4 m, colocado sobre una lámina de espuma de polietileno de alta densidad, para recubrir con una base de pavimento y un solado de terrazo o de baldosa cerámica (no incluidos en este precio). Totalmente montado, conexionado y probado.

Criterio de medición en proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Se comprobará que la superficie soporte presenta una estabilidad dimensional, flexibilidad, resistencia mecánica y planeada adecuadas.

Fases de ejecución: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Colocación del aislamiento térmico. Colocación del emisor. Conexión eléctrico.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

5.2.44. Línea de conexiones eléctricas para sistema de calefacción por techo o suelo radiantes.

Características técnicas: Suministro e instalación de línea de conexiones eléctricas rápidas (enchufes), para emisores eléctricos para sistema de calefacción por suelo radiante, con 8 conexiones eléctricas, separación entre cada grupo de dos conexiones 540 mm, longitud total 7,8 m. Totalmente montada, conexionada y probada.

Criterio de medición en proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación. Se habrán instalado sobre el paramento el resto de instalaciones.

Fases de ejecución: Conexionado eléctrico con los emisores y con la red eléctrica suministradora.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

5.2.45. Termostato para sistema de calefacción por techo o suelo radiantes.

Características técnicas: Suministro e instalación de termostato programador, digital, con comunicación por cable. Totalmente montado, conexionado y probado.

Criterio de medición en proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución: Conexionado eléctrico con los emisores y con la red eléctrica suministradora.

Condiciones de terminación: La conexión eléctrica será correcta.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

5.2.46. Sensor de temperatura de suelo para sistema de calefacción por suelo radiante.

Características técnicas: Suministro e instalación de sensor de temperatura de suelo, para sistema de calefacción por suelo radiante, con cable de 3 m de longitud, con tubo

corrugado para alojamiento del cable del sensor y mortero de cemento M-2,5 para relleno de las rozas. Totalmente montado, conexionado y probado.

Criterio de medición en proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución: Apertura de roza para alojar el tubo corrugado, para colocación del sensor bajo el emisor eléctrico. Colocación de la sonda en el tubo. Conexionado eléctrico de la sonda con el termostato.

Condiciones de terminación: La conexión eléctrica será correcta.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

5.2.47. Unidad aire-agua bomba de calor reversible, para instalación en interior.

Características técnicas: Suministro e instalación de bomba de calor reversible, aire-agua, potencia frigorífica nominal de 5,8 Kw (temperatura de entrada del aire: 35°C; temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 6,7 Kw (temperatura húmeda de entrada del aire: 6°C; temperatura de salida del agua: 50°C, salto térmico: 5°C), con grupo hidráulico (vaso de expansión de 5 l, presión nominal disponible de 220,7 kPa) y depósito de inercia de 30 l, caudal de agua nominal de 1 m³/h, caudal de aire nominal de 2500 m³/h, presión de aire nominal de 68,67 Pa y potencia sonora de 78,4 dBA; con presostato diferencial de caudal, filtro, termomanómetros, válvula de seguridad tarada a 4 bar y purgador automático de aire; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión, con refrigerante R-407C, para instalación en interior. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.

Criterio de medición en proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución: Replanteo de la unidad. Colocación y fijación de la unidad y sus accesorios. Conexionado con las redes de conducción de agua, eléctrica y de recogida de condensados. Puesta en marcha.

Condiciones de terminación: La fijación al paramento será adecuada, evitándose ruidos y vibraciones. La conexión a las redes será correcta.

Conservación y mantenimiento: Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

5.2.48. Unidad aire-agua de refrigeración, para instalación en interior

Características técnicas: Suministro e instalación de equipo de refrigeración, aire-agua, potencia frigorífica nominal de 5,8 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C; temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), con grupo hidráulico (vaso de expansión de 5 l, presión nominal disponible de 220,7 kPa) y depósito de inercia de 30 l, caudal de agua nominal de 1 m³/h, caudal de aire nominal de 2500 m³/h, presión de aire nominal de 68,67 Pa y potencia sonora de 78,4 dBA; con presostato diferencial de caudal, filtro, termomanómetros, válvula de seguridad tarada a 4 bar y purgador automático de aire; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión, con refrigerante R-407C, para instalación en interior. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento

Criterio de medición en proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución: Replanteo de la unidad. Colocación y fijación de la unidad y sus accesorios. Conexionado con las redes de conducción de agua, eléctrica y de recogida de condensados. Puesta en marcha.

Condiciones de terminación: La fijación al paramento será adecuada, evitándose ruidos y vibraciones. La conexión a las redes será correcta.

Conservación y mantenimiento: Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

5.2.49. Red de toma de tierra para estructura.

Características técnicas: Suministro e instalación de red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio compuesta por 109 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, 10 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares de hormigón a conectar y 6 picas para red de toma de tierra formada por pieza de acero cobreado con baño electrolítico de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud, enterrada a una profundidad mínima de 80 cm. Incluso placas acodadas de 3 mm de espesor, soldadas en taller a las armaduras de los pilares, punto de separación pica-cable, soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio

Normativa de aplicación: Instalación: REBT: Reglamento electrotécnico de Baja Tensión, ITC-BT-18 y Guía BT-18. Instalaciones de puesta a tierra, ITC-BT-26 y Guía BT-26. Instalaciones en interior de viviendas. Prescripciones generales de instalación.

Criterio de medición en proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

Del contratista: Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución: Replanteo. Conexionado del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra. Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción. Trazado de derivaciones de tierra. Conexionado de las derivaciones. Conexionado a masa de la red. Realización de pruebas de servicio.

Condiciones de terminación: Los contactos estarán debidamente protegidos para garantizar una continua y correcta conexión.

Pruebas de servicio: Prueba de medida de la resistencia de puesta a tierra. Normativa de aplicación: GUÍA-BT-ANEXO 4. Verificación de las instalaciones eléctricas

Conservación y mantenimiento: Se protegerán todos los elementos frente a golpes, materiales agresivos, humedades y suciedad.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

5.2.50. Toma de tierra con pica.

Características técnicas: Suministro e instalación de toma de tierra compuesta por pica de acero cobreado de 2 m de longitud, hincada en el terreno, conectada a puente para comprobación, dentro de una arqueta de registro de polipropileno de 30x30 cm. Incluso replanteo, excavación para la arqueta de registro, hincado del electrodo en el terreno, colocación de la arqueta de registro, conexión del electrodo con la línea de enlace mediante grapa abarcón, relleno con tierras de la propia excavación y aditivos para disminuir la resistividad del terreno y conexionado a la red de tierra mediante puente de comprobación. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

Normativa de aplicación: Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y ITC – BT – 18 y Guía – BT – 18. Instalaciones de puesta a tierra.

Criterio de medición en proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

Del contratista: Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución: Replanteo. Excavación. Hincado de la pica. Colocación de la arqueta de registro. Conexión del electrodo con la línea de enlace. Relleno de la zona excavada. Conexionado a la red de tierra. Realización de pruebas de servicio.

Condiciones de terminación: Los contactos estarán debidamente protegidos para garantizar una continua y correcta conexión.

Pruebas de servicio: Prueba de medida de la resistencia de puesta a tierra. Normativa de aplicación: GUÍA-BT-ANEXO 4. Verificación de las instalaciones eléctricas

Conservación y mantenimiento: Se protegerán todos los elementos frente a golpes, materiales agresivos, humedades y suciedad.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

5.2.51. Conductor de tierra

Características técnicas: Suministro e instalación de conductor de tierra formado por cable rígido desnudo decobre trenzado, de 35 mm² de sección. Incluso p/p de uniones realizadas con soldadura aluminotérmica, grapas y bornes de unión. Totalmente montado, conexionado y probado.

Normativa de aplicación: Instalación: : REBT. Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y ITC – BT – 18 y Guía – BT – 18. Instalaciones de puesta a tierra.

Criterio de medición en proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación. Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

Fases de ejecución: Replanteo del recorrido. Tendido del conductor de tierra. Conexionado del conductor de tierra mediante bornes de unión.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

5.2.52. Canalización.

Características técnicas: Suministro e instalación de canalización enterrada de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 40 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre cama o lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Totalmente montada.

Normativa de aplicación: Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Criterio de medición en proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

Del contratista: Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución: Replanteo. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo. Ejecución del relleno envolvente de arena.

Condiciones de terminación: La instalación podrá revisarse con facilidad.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

5.2.53. Cable con aislamiento.

Características técnicas: Suministro e instalación de cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

Criterio de medición en proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

Del contratista: Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

Fases de ejecución: Tendido del cable. Conexionado.

Conservación y mantenimiento: Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

5.2.54. Caja general de protección.

Características técnicas: Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares

previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 250 A, esquema 7, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP 43 según UNE 20324 e IK 08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK 10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada.

Normativa de aplicación: Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, ITC-BT-13 y GUÍA-BT-13. Instalaciones de enlace. Cajas generales de protección, Normas de la compañía suministradora

Criterio de medición en proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

Del contratista: Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.

Condiciones de terminación: Se garantizará el acceso permanente desde la vía pública y las condiciones de seguridad.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

5.2.55. Línea general de alimentación.

Características técnicas: Suministro e instalación de línea general de alimentación enterrada, que enlaza la caja general de protección con la centralización de contadores, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 5G10 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 75 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10

cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso hilo guía. Totalmente montada, conexiónada y probada.

Normativa de aplicación: Instalación: REBT: Reglamento electrotécnico de Baja Tensión, ITC-BT-14 y guía BT-14. Instalaciones de enlace(línea general de alimentación); Instalación y colocación de los tubos: UNE 20460-5-523. Instalaciones eléctricas en edificios. Parte 5: Selección e instalación de materiales eléctricos. Capítulo 523: Intensidades admisibles en sistemas de conducción de cables, ITC-BT-19 y GUÍA-BT-19. Instalaciones interiores o receptoras. Prescripciones generales, ITC-BT-20 y GUÍA-BT-20. Instalaciones interiores o receptoras. Sistemas de instalación, ITC-BT-21 y GUÍA-BT-21. Instalaciones interiores o receptoras. Tubos y canales protectoras.

Criterio de medición en proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

Del contratista: Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad

Proceso de ejecución

Fases de ejecución: Replanteo y trazado de la zanja. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexiónado. Ejecución del relleno envolvente.

Condiciones de terminación: Los registros serán accesibles desde zonas comunitarias.

Conservación y mantenimiento: Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

5.2.56. Centralización de contadores.

Características técnicas: Suministro e instalación de centralización de contadores sobre paramento vertical, encuarto de contadores, compuesta por: unidad funcional de interruptor general de maniobra de 160 A; unidad funcional de embarrado general de la concentración formada por 1 módulo; unidad funcional de fusibles de seguridad formada por 1 módulo; unidad funcional de medida formada por 1 módulo de

contadores monofásicos y 1 módulo de contadores trifásicos y módulo de servicios generales con seccionamiento; unidad funcional de mando que contiene los dispositivos de mando para el cambio de tarifa de cada suministro; unidad funcional de embarrado de protección, bornes de salida y conexión a tierra formada por 1 módulo. Incluso p/p de conexiones de la línea repartidora y de las derivaciones individuales a sus correspondientes bornes y embarrados, cableado y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montada, conexionada y probada.

Normativa de aplicación: Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, ITC-BT-16 y GUÍA-BT-16. Instalaciones de enlace. Contadores: ubicación y sistemas de instalación Normas de la compañía suministradora

Criterio de medición en proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que el recinto se encuentra terminado, con sus elementos auxiliares, que dispone de ventilación y desagüe, y que sus dimensiones son correctas.

Del contratista: Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

Fases de ejecución: Replanteo del conjunto prefabricado. Colocación y nivelación del conjunto prefabricado. Fijación de módulos al conjunto prefabricado. Conexionado.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

5.2.57. Derivación individual.

Características técnicas: Suministro e instalación de derivación individual trifásica enterrada para servicios generales, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 5G6 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 50 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso hilo de mando para cambio de tarifa. Totalmente montada, conexionada y probada.

Normativa de aplicación: Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, ITC-BT-15 y GUÍA-BT-15. Instalaciones de enlace. Derivaciones individuales; Instalación y colocación de los tubos: UNE 20460-5-523. Instalaciones eléctricas en edificios. Parte 5: Selección e instalación de materiales eléctricos. Capítulo 523: Intensidades admisibles en sistemas de conducción de cables, ITC-BT-19 y GUÍA-BT-19. Instalaciones interiores o receptoras. Prescripciones generales, ITC-BT-20 y GUÍA-BT-20. Instalaciones interiores o receptoras. Sistemas de instalación, ITC-BT-21 y GUÍA-BT-21. Instalaciones interiores o receptoras. Tubos y canales protectoras.

Criterio de medición en proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

Del contratista: Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución: Replanteo y trazado de la zanja. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexión. Ejecución del relleno envolvente.

Condiciones de terminación: Los registros serán accesibles desde zonas comunitarias.

Conservación y mantenimiento: Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

5.2.58. Grupo electrógeno

Características técnicas: Suministro e instalación de grupo electrógeno fijo sobre bancada de funcionamiento automático, trifásico de 230/400 V de tensión, de 25 kVA de potencia, compuesto por alternador sin escobillas; motor diesel refrigerado por agua, con silenciador y depósito de combustible; cuadro eléctrico de control; cuadro de conmutación de accionamiento manual; e interruptor automático magnetotérmico tetrapolar (4P). Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.

Criterio de medición en proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y puesta en marcha.

Condiciones de terminación: Quedará perfectamente nivelado y protegido del posible acceso de personal no autorizado.

Conservación y mantenimiento: Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

5.2.59. Interruptor automático magnetotérmico.

Características técnicas: Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico, con 6 kA de poder de corte, de 10 A de intensidad nominal, curva C, bipolar (2P), de 2 módulos, incluso p/p de accesorios de montaje. Totalmente montado, conexionado y probado.

Normativa de aplicación: Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, Normas de la compañía suministradora.

Criterio de medición en proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

Del contratista: Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución: Montaje y conexionado del elemento.

Condiciones de terminación: La instalación podrá revisarse con facilidad.

Conservación y mantenimiento: Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

5.2.60. Interruptor diferencial.

Características técnicas: Suministro e instalación de interruptor diferencial instantáneo, 2P/25A/30mA, de 2 módulos. Incluso accesorios y fijaciones. Totalmente montado, conexionado y probado.

Normativa de aplicación: Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, Normas de la compañía suministradora.

Criterio de medición en proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

Del contratista: Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución: Montaje y conexionado del elemento.

Condiciones de terminación: La instalación podrá revisarse con facilidad.

Conservación y mantenimiento: Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

5.2.61. Guardamotor.

Características técnicas: Suministro e instalación de guardamotor para protección frente a sobrecargas y cortocircuitos con mando manual local, de 1,6-2,5 A de intensidad nominal regulable, tripolar (3P), de 5 módulos. Incluso accesorios y fijaciones. Totalmente montado, conexionado y probado.

Normativa de aplicación: Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, Normas de la compañía suministradora.

Criterio de medición en proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

Del contratista: Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución: Montaje y conexionado del elemento.

Condiciones de terminación: La instalación podrá revisarse con facilidad.

Conservación y mantenimiento: Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

5.2.62. Bloque limitador para guardamotor.

Características técnicas: Suministro e instalación de bloque limitador para aumento del poder de corte hasta 100 kA, para guardamotor. Incluso accesorios y fijaciones. Totalmente montado, conexionado y probado.

Normativa de aplicación: Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, Normas de la compañía suministradora

Criterio de medición en proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

Del contratista: Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución: Montaje y conexionado del elemento.

Condiciones de terminación: La instalación podrá revisarse con facilidad.

Conservación y mantenimiento: Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

5.2.63. Telerruptor.

Características técnicas: Suministro e instalación de telerruptor bipolar (2P) de 16 A de 1 módulo, incluso p/p de accesorios de montaje. Totalmente montado, conexionado y probado.

Normativa de aplicación: Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, Normas de la compañía suministradora.

Criterio de medición en proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

Del contratista: Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución: Montaje y conexionado del elemento.

Condiciones de terminación: La instalación podrá revisarse con facilidad.

Conservación y mantenimiento: Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

5.2.64. Acometida de abastecimiento de agua potable.

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra: Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

Características técnicas: Suministro y montaje de acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 2 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, colocada sobre cama o lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de 1" de diámetro con mando de cuadrillo colocada mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor. Incluso p/p de accesorios y piezas especiales, demolición y levantado del firme existente, posterior reposición con hormigón en masa HM-20/P/20/I, y conexión a la red. Sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

Normativa de aplicación: Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural, Instalación: CTE-DB-HS. Salubridad y Normas de la compañía suministradora.

Criterio de medición en proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Se comprobará que el trazado de las zanjas corresponde con el de Proyecto. Se tendrán en cuenta las separaciones mínimas de la acometida con otras instalaciones.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución: Replanteo y trazado de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Rotura del pavimento con compresor. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Montaje de la llave de corte. Colocación de la tapa. Ejecución del relleno envolvente. Empalme de la acometida con la red general del municipio. Realización de pruebas de servicio.

Condiciones de terminación: La acometida tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

Pruebas de servicio: Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad. Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad y UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano.

Conservación y mantenimiento: Se protegerá frente a golpes.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto

5.2.65. Tubería para alimentación de agua potable.

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra: Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso. En caso de utilizar instalaciones mixtas de cobre y acero galvanizado, el acero se colocará aguas arriba y se colocará entre ambos un manguito antielectrolítico. La tubería se protegerá contra las agresiones de todo tipo de morteros y del contacto con el agua en su superficie exterior.

Características técnicas: Suministro y montaje de tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro. Incluso p/p de elementos de montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

Normativa de aplicación: Instalación: CTE-DB-SH. Salubridad y normas de la suministradora.

Criterio de medición en proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

Condiciones de terminación: La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

Pruebas de servicio: Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad y Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

Conservación y mantenimiento: Se protegerá frente a golpes.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

5.2.66. Alimentación de agua potable.

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra: Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

Características técnicas: Suministro y montaje de alimentación de agua potable de 8 m de longitud, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,9 mm de espesor; llave de corte general de compuerta de latón fundido de 1"; filtro retenedor de residuos; grifo de comprobación y válvula de retención. Incluso p/p de elementos de montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

Normativa de aplicación: Instalación: CTE. DB HS Salubridad y Normas de la compañía suministradora

Criterio de medición en proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Montaje de la llave de corte general. Colocación y conexión del filtro. Colocación y conexión del grifo de comprobación y de la válvula de retención. Realización de pruebas de servicio.

Condiciones de terminación: La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

Pruebas de servicio: Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad y la Normativa de aplicación es: CTE. DB HS Salubridad y UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano.

Conservación y mantenimiento: Se protegerá frente a golpes.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

5.2.67. Arqueta de paso.

Características técnicas: Suministro y montaje de arqueta de paso **prefabricada de polipropileno, de sección rectangular de 51x37 cm en la base y 30 cm de altura, con tapa de 38x25 cm y llave de paso de compuerta de latón fundido**, sobre solera de hormigón en masa **HM-20/B/20/I** de 15 cm de espesor. Incluso conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.

Normativa de aplicación: Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08). Instalación: CTE. DB HS Salubridad.

Criterio de medición en proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución: Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Formación de agujeros para el paso de los tubos. Colocación y conexión de la llave de paso. Colocación de la tapa y los accesorios.

Condiciones de terminación: La arqueta será accesible.

Conservación y mantenimiento: Se protegerá frente a golpes y obturaciones.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

5.2.68. Válvula limitadora de presión.

Características técnicas: Suministro e instalación de válvula limitadora de presión de latón, de 1/2" DN 15 mm de diámetro, presión máxima de entrada de 15 bar y presión de salida regulable entre 0,5 y 4 bar, con dos llaves de paso de compuerta de latón fundido y filtro retenedor de residuos de latón. Incluso manómetro, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada.

Normativa de aplicación: Instalación: CTE. DB HS Salubridad.

Criterio de medición en proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución: Replanteo. Colocación y conexión de las llaves de paso. Colocación y conexión del filtro. Colocación y conexionado de la válvula limitadora.

Condiciones de terminación: El eje de accionamiento quedará horizontal y alineado con el de la tubería.

Conservación y mantenimiento: Se protegerá frente a golpes.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

5.2.69. Contador de agua.

Características técnicas: Suministro e instalación de contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 1,5 m³/h, diámetro 1/2", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto, válvulas de esfera con conexiones roscadas hembra de 1/2" de diámetro, incluso filtro retenedor de residuos, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.

Normativa de aplicación: Instalación: CTE. DB HS Salubridad.

Criterio de medición en proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución: Replanteo. Colocación del contador. Conexionado.

Condiciones de terminación: La conexión a la red será adecuada.

Conservación y mantenimiento: Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

5.2.70. Filtro.

Características técnicas: Suministro e instalación de filtro de cartucho formado por cabeza, vaso y cartucho contenedor de carbón activo, rosca de 3/4", caudal de 0,4 m³/h, con dos llaves de paso de compuerta de latón fundido. Incluso elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.

Normativa de aplicación: Instalación: CTE-DB-HS Salubridad, y Normas de la compañía suministradora.

Criterio de medición en proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

Fases de ejecución: Replanteo. Colocación y fijación del filtro. Conexión. Colocación y conexión de las llaves de paso.

Conservación y mantenimiento: Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

5.2.71. Depósito auxiliar de alimentación.

Características técnicas: Suministro e instalación de depósito auxiliar de alimentación, para abastecimiento del grupo de presión, de poliéster reforzado con fibra de vidrio, cilíndrico, de 200 litros, con tapa, aireador y rebosadero; válvula de corte de compuerta de latón fundido de 1" DN 25 mm y válvula de flotador para la entrada; grifo de esfera para vaciado; válvula de corte de compuerta de latón fundido de 1" DN 25 mm para la salida; rebosadero con tubería de desagüe y dos interruptores para nivel máximo y nivel mínimo. Incluso p/p de material auxiliar. Totalmente montado, conexionado y probado.

Normativa de aplicación: Instalación: CTE-DB-HS. Salubridad y Normas de la compañía suministradora.

Criterio de medición en proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución: Replanteo. Limpieza de la base de apoyo del depósito. Colocación, fijación y montaje del depósito. Colocación y montaje de válvulas. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Colocación de los interruptores de nivel.

Condiciones de terminación: El depósito no presentará fugas.

Conservación y mantenimiento: Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

Criterio de medición en obra y condiciones de ABONO: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

5.2.72. Tubería para montante.

Características técnicas: Suministro y montaje de tubería para montante de fontanería, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

Normativa de aplicación: Instalación: CTE. DB HS Salubridad.

Criterio de medición en proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución: Replanteo del recorrido de las tuberías. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.

Condiciones de terminación: La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

Pruebas de servicio: Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad y la normativa de aplicación es: CTE. DB HS Salubridad y UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

5.2.73. Montante.

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra: Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

Características técnicas: Suministro y montaje de montante de 12 m de longitud, colocado superficialmente y fijado al paramento, formado por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor; purgador automático de aire de latón y llave de paso de asiento de latón, con maneta de acero inoxidable. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a

la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

Normativa de aplicación: Instalación: CTE. DB HS Salubridad.

Criterio de medición en proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución: Replanteo del recorrido de las tuberías. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Montaje del purgador de aire y la llave de paso. Realización de pruebas de servicio.

Condiciones de terminación: La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

Pruebas de servicio: Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad y la normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad y UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

5.2.74. Válvula de corte.

Características técnicas: Suministro e instalación de válvula de asiento de latón, de 1/2" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable. Totalmente montada, conexionada y probada.

Normativa de aplicación: Instalación: CTE. DB HS Salubridad.

Criterio de medición en proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos.

Condiciones de terminación: El eje de accionamiento quedará horizontal y alineado con el de la tubería.

Conservación y mantenimiento: Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

5.2.75. Filtro retenedor de residuos.

Características técnicas: Suministro e instalación de filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,4 mm de diámetro, con rosca de 1/2", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C. Totalmente montado, conexionado y probado.

Normativa de aplicación: Instalación: CTE. DB HS Salubridad.

Criterio de medición en proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

Fases de ejecución: Replanteo. Colocación y fijación del filtro a la tubería. Conexionado.

Conservación y mantenimiento: Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

5.2.76. Tubería para instalación interior.

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra: Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso. En caso de utilizar instalaciones mixtas de cobre y acero galvanizado, el acero se colocará aguas arriba y se colocará entre ambos un manguito antielectrolítico. La tubería se protegerá contra las agresiones de todo tipo de morteros y del contacto con el agua en su superficie exterior.

Características técnicas: Suministro y montaje de tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 10/12 mm de diámetro. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

Normativa de aplicación: Instalación: CTE. DB HS Salubridad.

Criterio de medición en proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

Condiciones de terminación: Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de salida de agua, hasta la recepción de los aparatos sanitarios y la grifería.

Pruebas de servicio: Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad y normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

Conservación y mantenimiento: Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

5.2.77. Colector.

Características técnicas: Suministro e instalación de colector de plástico (PPSU), en H, con entrada de 20 mm de diámetro y tres derivaciones, una de 20 mm y dos de 16 mm de diámetro. Totalmente montado, conexionado y probado.

Normativa de aplicación: Instalación: CTE. DB HS Salubridad.

Criterio de medición en proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución: Replanteo. Colocación del colector. Conexionado de tuberías.

Condiciones de terminación: La conexión a la red será adecuada.

Conservación y mantenimiento: Se protegerá el elemento frente a golpes y salpicaduras.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

5.2.78. Grifo

Características técnicas: Suministro e instalación de grifo de latón, de 1/2" de diámetro. Totalmente montado, conexionado y probado.

Normativa de aplicación: Instalación: CTE. DB HS Salubridad.

Criterio de medición en proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución: Replanteo. Colocación del grifo. Conexionado.

Condiciones de terminación: Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

Conservación y mantenimiento: Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

5.2.79. Válvula limitadora de presión.

Características técnicas: Suministro e instalación de válvula limitadora de presión de latón, de 1/2" DN 15 mm de diámetro, presión máxima de entrada de 15 bar y presión

de salida regulable entre 0,5 y 4 bar. Incluso manómetro, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexiónada y probada.

Normativa de aplicación: Instalación: CTE. DB HS Salubridad.

Criterio de medición en proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución: Replanteo. Conexiónado.

Condiciones de terminación: El eje de accionamiento quedará horizontal y alineado con el de la tubería.

Conservación y mantenimiento: Se protegerá frente a golpes.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

5.2.80. Arqueta.

Características técnicas: Suministro y montaje de arqueta enterrada, de dimensiones interiores 30x30x30, prefabricada de polipropileno, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 15 cm de espesor, con tapa prefabricada de PVC, para alojamiento de la válvula. Incluso formación de agujeros para el paso de los tubos. Totalmente montada, sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.

Normativa de aplicación: Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08). Instalación: CTE. DB HS Salubridad: CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO. Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Se comprobará que la ubicación de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución: Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Formación de agujeros para el paso de los tubos. Conexionado. Colocación de la tapa. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor.

Condiciones de terminación: La arqueta será accesible.

Conservación y mantenimiento: Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se tapanán todas las arquetas para evitar accidentes.

Criterio de medición en obra y condiciones de ABONO: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

5.2.81. Luminaria de superficie tipo downlight.

Características técnicas: Suministro e instalación de luminaria de techo Downlight, de 240 mm de diámetro y 150 mm de altura, para 2 lámparas fluorescentes compactas dobles TC-D de 26 W; cuerpo interior de chapa de acero, termoestablado, blanco; reflector con acabado en aluminio especular; aislamiento clase F. Incluso lámparas, accesorios, sujeciones y material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y comprobada.

Criterio de medición en proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto. El paramento soporte estará completamente acabado.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución: Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado. Colocación de lámparas y accesorios.

Condiciones de terminación: El nivel de iluminación será adecuado y uniforme. La fijación al soporte será correcta.

Conservación y mantenimiento: Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

5.2.82. Luminaria suspendida tipo downlight.

Características técnicas: Suministro e instalación de luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 355 mm de altura, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 32 W, modelo Miniyes 1x32W TC-TEL Reflector "LAMP", con cuerpo de aluminio extruido RAL 9006 con equipo de encendido electrónico y aletas de refrigeración; protección IP 20; reflector metalizado mate; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima. Incluso lámparas, accesorios, sujeciones y material auxiliar. Totalmente montada, conexiónada y comprobada.

Criterio de medición en proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto. El paramento soporte estará completamente acabado.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución: Replanteo. Montaje, fijación y nivelación Conexionado. Colocación de lámparas y accesorios.

Condiciones de terminación: El nivel de iluminación será adecuado y uniforme. La fijación al soporte será correcta.

Conservación y mantenimiento: Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

5.2.83. Luminaria empotrada.

Características técnicas: Suministro e instalación de luminaria de empotrar modular, de 596x596x91 mm, para 4 lámparas fluorescentes TL de 18 W, con cuerpo de luminaria de chapa de acero lacado en color blanco y lamas transversales estriadas; reflector de aluminio brillante; balasto magnético; protección IP 20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas, accesorios, sujeciones y material auxiliar. Totalmente montada, conexiónada y comprobada.

Criterio de medición en proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

El paramento soporte estará completamente acabado.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución: Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexión. Colocación de lámparas y accesorios.

Condiciones de terminación: El nivel de iluminación será adecuado y uniforme. La fijación al soporte será correcta.

Conservación y mantenimiento: Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

5.2.84. Sistema de detección y alarma de incendios.

Características técnicas: Suministro e instalación de sistema de detección y alarma de incendios, convencional, formado por central de detección automática de incendios con una capacidad máxima de 2 zonas de detección, 4 detectores ópticos de humos, 3 pulsadores de alarma con señalización luminosa tipo rearmable y tapa de plástico basculante, sirena interior con señal acústica, sirena exterior con señal óptica y acústica y canalización de protección de cableado fija en superficie formada por tubo de PVC rígido, blindado, roscable, de color negro, con IP 547. Incluso cableado con cable unipolar no propagador de la llama libre de halógenos y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexión y probado.

Normativa de aplicación: Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, CTE-DB-HS. Salubridad, Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios

Criterio de medición en proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación. Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

Del contratista: Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución: Replanteo de la canalización eléctrica y elementos que componen la instalación. Tendido y fijación de la canalización de protección del

cableado. Colocación del hilo guía en la canalización de protección. Tendido de cables. Fijación, montaje y conexionado de detectores y pulsadores.

Condiciones de terminación: La instalación podrá revisarse con facilidad.

Conservación y mantenimiento: Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

5.2.85. Alumbrado de emergencia en zonas comunes

Características técnicas: Suministro e instalación de luminaria de emergencia, para adosar a pared, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP 42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios, elementos de anclaje y material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada.

Normativa de aplicación: Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, CTE. DB SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.

Criterio de medición en proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución: Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado.

Condiciones de terminación: La visibilidad será adecuada.

Conservación y mantenimiento: Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

5.2.86. Señalización de equipos contra incendios.

Características técnicas: Suministro y colocación de placa de señalización de equipos contra incendios, de **poliestireno fotoluminiscente**, de **210x210** mm.

Criterio de medición en proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución: Replanteo. Colocación y fijación al paramento mediante elementos de anclaje.

Condiciones de terminación: La visibilidad será adecuada.

Conservación y mantenimiento: Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

Criterio de medición en obra y condiciones de ABONO: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

5.2.87. Señalización de medios de evacuación.

Características técnicas: Suministro y colocación de placa de señalización de medios de evacuación, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm.

Criterio de medición en proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución: Replanteo. Colocación y fijación al paramento mediante elementos de anclaje.

Condiciones de terminación: La visibilidad será adecuada.

Conservación y mantenimiento: Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

5.2.88. Boca de incendio equipada.

Características técnicas: Suministro e instalación de boca de incendio equipada (BIE) de 25 mm (1") de superficie, compuesta de: armario construido en acero de 1,2 mm de espesor, acabado con pintura epoxi color rojo RAL 3000 y puerta semiciega con ventana de metacrilato de acero de 1,2 mm de espesor, acabado con pintura epoxi color rojo RAL 3000; devanadera metálica giratoria fija, pintada en rojo epoxi, con alimentación axial; manguera semirrígida de 20 m de longitud; lanza de tres efectos (cierre, pulverización y chorro compacto) construida en plástico ABS y válvula de cierre tipo esfera de 25 mm (1"), de latón, con manómetro 0-16 bar, colocada en paramento. Incluso accesorios y elementos de fijación. Totalmente montada, conexcionada y probada.

Normativa de aplicación: Instalación: CTE – DB – HS Salubridad y Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios

Criterio de medición en proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

Del contratista: Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución: Replanteo de la BIE, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Fijación del armario al paramento. Conexión a la red de distribución de agua.

Condiciones de terminación: La accesibilidad y señalización serán adecuadas.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

5.2.89. Extintor.

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra: En caso de utilizar en un mismo local extintores de tipos diferentes, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes de los mismos.

Características técnicas: Suministro y colocación de **extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-**

113B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso **soporte y accesorios de montaje.** Totalmente montado.

Normativa de aplicación: Instalación: CTE – DB – HS Salubridad y Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios

Criterio de medición en proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

Del contratista: Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución: Replanteo de la situación del extintor. Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor.

Condiciones de terminación: El extintor quedará totalmente visible. Llevará incorporado su correspondiente placa identificativa.

Conservación y mantenimiento: Se protegerá frente a golpes.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto

5.2.90. Aislamiento por el interior en fachada de doble hoja de fábrica para revestir.

Características técnicas: Suministro y colocación de aislamiento por el interior en cerramiento de doble hoja de fábrica para revestir formado por panel rígido de poliestireno expandido, de superficie lisa y mecanizado lateral machihembrado, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,8 m²K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), fijado con pelladas de adhesivo cementoso. Incluso p/p de cortes, adhesivo de colocación y limpieza.

Normativa de aplicación: Ejecución: CTE. DB HE Ahorro de energía.

Criterio de medición en proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Se comprobará que la superficie soporte está terminada con el grado de humedad adecuado y de acuerdo con las exigencias de la técnica a emplear para su colocación.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución: Corte y preparación del aislamiento. Colocación del aislamiento.

Condiciones de terminación: La protección de la totalidad de la superficie será homogénea. No existirán puentes térmicos.

Conservación y mantenimiento: El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de la lluvia y de una exposición solar prolongada, así como de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar, hasta que se realice la hoja interior del cerramiento.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

5.2.91. Aislamiento horizontal de soleras en contacto con el terreno, con poliestireno extruido.

Características técnicas: Suministro y colocación de aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno, constituido por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión ≥ 300 kPa, resistencia térmica $1,2 \text{ m}^2\text{K/W}$, conductividad térmica $0,034 \text{ W/(mK)}$ y film de polietileno dispuesto sobre el aislante a modo de capa separadora, preparado para recibir una solera de mortero u hormigón (no incluida en este precio). Incluso p/p de preparación de la superficie soporte y cortes del aislante.

Normativa de aplicación: Ejecución: CTE. DB HE Ahorro de energía.

Criterio de medición en proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Se comprobará que la superficie soporte presenta una estabilidad dimensional, flexibilidad, resistencia mecánica y planeidad adecuadas, que garanticen la idoneidad del procedimiento de colocación seleccionado.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Preparación del aislamiento. Colocación del aislamiento sobre el terreno. Colocación del film de polietileno.

Condiciones de terminación: El aislamiento de la totalidad de la superficie será homogéneo.

Conservación y mantenimiento: El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar, hasta que se realice la solera.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

5.2.92. Aislamiento por el exterior de muros en contacto con el terreno, con poliestireno extruido.

Características técnicas: Suministro y colocación de aislamiento térmico por el exterior de muros en contacto con el **terreno, constituido por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión ≥ 300 kPa, resistencia térmica $1,2 \text{ m}^2\text{K/W}$, conductividad térmica $0,034 \text{ W/(mK)}$, dispuesto sobre el trasdós del muro** mediante fijaciones mecánicas, preparado para recibir el relleno con material de drenaje (no incluido en este precio). Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, cortes y ejecución del remate perimetral de protección mediante perfil metálico de chapa de acero galvanizado instalado sobre la coronación de los paneles aislantes.

Normativa de aplicación: Ejecución: CTE. DB HE Ahorro de energía.

Criterio de medición en proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Se comprobará que la superficie soporte presenta una estabilidad dimensional, flexibilidad, resistencia mecánica y planeidad adecuadas, que garanticen la idoneidad del procedimiento de colocación seleccionado.

Ambientales: Se suspenderán los trabajos cuando llueva o nieve.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Preparación del aislamiento. Colocación del aislamiento. Ejecución del remate perimetral superior.

Condiciones de terminación: El aislamiento de la totalidad de la superficie será homogéneo.

Conservación y mantenimiento: El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar, hasta que se realice el relleno con material de drenaje.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

5.2.93. Revestimiento elástico armado.

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra: No se aplicará el revestimiento sobre impermeabilizaciones previas con láminas de PVC flexible y másticos modificados a base de alquitrán.

Características técnicas: Formación de revestimiento elástico en cualquier elemento constructivo situado a la intemperie y que no se encuentre en presencia constante de agua, mediante la aplicación de una primera capa de impermeabilizante a base de copolímeros acrílicos en dispersión acuosa, de color blanco, diluido al 50%, aplicado con rodillo o brocha, sobre la que se coloca una malla de fibra de vidrio, de 64 g/m², 170 kg/2,5 cm de resistencia a tracción en urdimbre y 190 kg/2,5 cm en trama, y posterior aplicación sucesiva de dos capas de impermeabilizante a base de copolímeros, de color blanco, sin diluir.

Criterio de medición en proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Se comprobará que la superficie soporte está libre de material deleznable, aceites, grasas o cualquier resto de suciedad que pudiera perjudicar a la adherencia del revestimiento.

Ambientales: Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 30°C, llueva con intensidad, nieve o exista viento excesivo.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución: Limpieza y preparación del soporte. Aplicación de la primera capa del revestimiento. Colocación de la armadura. Aplicación de las capas posteriores del revestimiento.

Condiciones de terminación: El revestimiento impermeabilizante será continuo, con un adecuado tratamiento de juntas.

Conservación y mantenimiento: Se protegerá el revestimiento recién ejecutado.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

5.2.94. Cubierta inclinada de chapa de acero.

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra: No se utilizará el acero galvanizado en aquellas cubiertas que puedan tener contacto directo con productos ácidos o alcalinos, o con metales que puedan formar pares galvánicos. Se evitará el contacto directo del acero no protegido con pasta fresca de yeso, cemento o cal, madera de roble o castaño y aguas procedentes de contacto con elementos de cobre, a fin de prevenir la corrosión.

Características técnicas: Suministro y montaje de cobertura de faldones de cubiertas inclinadas, con una pendiente mayor del 10%, mediante panel sándwich lacado+aislante+galvanizado de 30 mm de espesor, conformado con doble chapa de acero y perfil nervado, lacado al exterior y galvanizado al interior, con relleno intermedio de espuma de poliuretano de 40 kg/m³ de densidad, fijado mecánicamente a cualquier tipo de correa estructural (no incluida en este precio). Incluso p/p de cortes, solapes, tornillos y elementos de fijación, accesorios, juntas, remates perimetrales y otras piezas de remate para la resolución de puntos singulares.

Normativa de aplicación: Ejecución UNE-EN 1090-2 Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2. Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero y NTE – QTG. Cubiertas: Tejados galvanizados

Criterio de medición en proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: La naturaleza del soporte permitirá el anclaje mecánico del elemento, y su dimensionamiento garantizará la estabilidad, con flecha mínima, del conjunto.

Ambientales: Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución: Replanteo de los paneles por faldón. Corte, preparación y colocación de los paneles. Ejecución de juntas y perímetro. Fijación mecánica de los paneles. Resolución de puntos singulares con piezas de remate.

Condiciones de terminación: Serán básicas las condiciones de estanqueidad, el mantenimiento de la integridad de la cobertura frente a la acción del viento y la libre dilatación de todos los elementos metálicos.

Conservación y mantenimiento: Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

5.2.95. Pintura para uso alimentario.

Características técnicas: Formación de capa protectora sobre superficies interiores de tanques o silos de **acero** para uso alimentario, mediante la aplicación en dos manos de **esmalte de dos componentes, a base de resinas epoxídicas sin disolvente, color blanco, acabado brillante, anticorrosivo, exento de toxicidad migratoria, con un espesor mínimo de película seca de 25 micras por mano (rendimiento: 0,125 l/m²).**

Criterio de medición en proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Se comprobará que la superficie a revestir está limpia de óxidos.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución: Preparación de la mezcla. Aplicación de dos manos de acabado.

Condiciones de terminación: Tendrá buen aspecto.

Conservación y mantenimiento: Se protegerá frente al polvo durante el tiempo de secado y, posteriormente, frente a acciones químicas y mecánicas.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.

5.2.96. Mortero de revestimiento térmico y acústico, para interiores.

Características técnicas: Formación de revestimiento térmico y acústico continuo interior, a buena vista, sobre paramento vertical, formado por una capa de mortero ligero de cal y perlita de 10 mm de espesor, aplicado mediante proyección mecánica y acabado enlucido con yeso de aplicación en capa fina C6. Incluso p/p de colocación de guardavivos de plástico y metal con perforaciones, formación de rincones, guarniciones de huecos, remates con rodapié y andamiaje.

Normativa de aplicación: Ejecución: **NTE-RPG**. Revestimientos de paramentos: Guarnecidos y enlucidos.

Criterio de medición en proyecto: Superficie medida desde el pavimento hasta el techo, según documentación gráfica de Proyecto, sin deducir huecos menores de 4 m² y deduciendo, en los huecos de superficie mayor de 4 m², el exceso sobre los 4 m². No han sido objeto de descuento los paramentos verticales que tienen armarios empotrados, sea cual fuere su dimensión.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Se comprobará que están recibidos los elementos fijos, tales como marcos y premarcos de puertas y ventanas, y están concluidos la cubierta y los muros exteriores del edificio. Se comprobará que la superficie a revestir está bien preparada, no encontrándose sobre ella cuerpos extraños ni manchas calcáreas o de agua de condensación. Se comprobará que la palma de la mano no se mancha de polvo al pasarla sobre la superficie a revestir. Se desechará la existencia de una capa vitrificada, raspando la superficie con un objeto punzante. Se comprobará la absorción del soporte con una brocha húmeda, considerándola suficiente si la superficie humedecida se mantiene oscurecida de 3 a 5 minutos.

Ambientales: Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura sea inferior a 5°C o superior a 40°C. La humedad relativa será inferior al 70%. En caso de lluvia intensa, ésta no podrá incidir sobre los paramentos a revestir.

Del contratista: La puesta en obra del sistema sólo podrá ser realizada por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por el fabricante y bajo su control técnico.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución: Preparación del soporte que se va a revestir. Realización de maestras. Colocación de guardavivos en las esquinas y salientes. Preparación del mortero en la máquina mezcladora. Proyección mecánica del mortero. Aplicación de regla de aluminio. Paso de cuchilla de acero. Aplicación del enlucido.

Condiciones de terminación: Tendrá una perfecta adherencia al soporte y buen aspecto.

Conservación y mantenimiento: Se protegerá el revestimiento recién ejecutado frente a golpes y rozaduras.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá, a cinta corrida, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, considerando como altura la distancia entre el pavimento y el techo, sin deducir huecos menores de 4 m² y deduciendo, en los huecos de superficie mayor de 4 m², el exceso sobre los 4 m². Los paramentos que tengan armarios empotrados no serán objeto de descuento sea cual fuere su dimensión.

5.2.97. Tarima maciza para interior.

Características técnicas: Suministro y colocación de pavimento de tarima flotante formado por tablas machihembradas de madera maciza de pino, de 17 mm de espesor, barnizadas en fábrica con dos manos de barniz de secado ultravioleta y dos manos de terminación de barniz de poliuretano a base de isocianato, colocadas a rompejuntas sobre lámina de espuma de polietileno de alta densidad de 3 mm de espesor y encoladas entre sí con adhesivo tipo D3 (antihumedad). Incluso p/p de juntas, molduras cubrejuntas, adhesivo y accesorios de montaje para la tarima.

Normativa de aplicación: Ejecución: CTE.DB SUA. Seguridad de utilización y accesibilidad y NTE – RSR. Revestimientos de suelos. Piezas Rígidas

Criterio de medición en proyecto: Superficie útil, medida según documentación gráfica de Proyecto. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Se comprobará que los huecos de la edificación están debidamente cerrados y acristalados, para evitar los efectos de las heladas, entrada de agua de lluvia, humedad ambiental excesiva, insolación indirecta, etc. Se comprobará que está terminada la colocación del pavimento de las zonas húmedas y de las mesetas de las escaleras. Se comprobará que los trabajos de tendido de yeso y colocación de falsos techos están terminados y las superficies secas. Se comprobará que los precercos de las puertas están colocados.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución: Colocación de la base de polietileno. Colocación y recorte de la primera hilada por una esquina de la habitación. Colocación y recorte de las siguientes hiladas. Unión de las tablas mediante encolado. Limpieza de restos de adhesivo que puedan rebosar por las juntas. Colocación y recorte de la última hilada.

Condiciones de terminación: Tendrá una perfecta adherencia al soporte, buen aspecto y ausencia de cejas.

Conservación y mantenimiento: Se protegerá frente a la humedad.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

5.2.98. Pavimento continuo de microcemento.

Características técnicas: Formación de pavimento continuo liso de 3 mm de espesor, realizado sobre superficie no absorbente (no incluida en este precio), mediante la aplicación sucesiva de: capa de imprimación tapaporos y puente de adherencia, malla

de fibra de vidrio, dos capas de microcemento base en polvo, compuesto de aglomerantes hidráulicos, áridos seleccionados, resinas sintéticas y aditivos específicos, dos capas de microcemento fino en polvo, compuesto de aglomerantes hidráulicos, áridos seleccionados, resinas sintéticas y aditivos específicos, pigmento color gris en la masa de la segunda capa de microcemento base y en las dos capas de microcemento fino y acabado mediante imprimación tapaporos y dos capas de sellador acabado brillo, compuesto por una dispersión polimérica de poliuretano y un catalizador alifático. Incluso p/p de limpieza de la superficie soporte, preparación del mortero, extendido del mortero y suave lijado para eliminar imperfecciones.

Normativa de aplicación: Ejecución: CTE.DB SUA. Seguridad de utilización y accesibilidad y NTE – RSR. Revestimientos de suelos. Piezas Rígidas

Criterio de medición en proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte: Se comprobará que la superficie soporte ha alcanzado una resistencia mecánica adecuada, y que está seca, saneada y limpia de materiales que dificulten la adherencia.

Ambientales: Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura sea inferior a 10°C o superior a 30°C.

Del contratista: Garantizará que este tipo de trabajos sea realizado por personal cualificado y bajo el control de empresas especializadas.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución: Limpieza de la superficie soporte. Replanteo de las juntas de dilatación y paños de trabajo. Aplicación de la capa de imprimación. Colocación de la malla. Aplicación de dos capas de microcemento base. Lijado de pequeñas adherencias e imperfecciones. Aplicación de dos capas de microcemento de acabado. Aplicación de la capa de sellado. Limpieza final de la superficie acabada.

Condiciones de terminación: La superficie de acabado tendrá un color, un brillo y una textura uniformes. No presentará formas, bolsas ni otros defectos y cumplirá las condiciones de planeidad exigidas.

Conservación y mantenimiento: Se evitará la permanencia sobre el pavimento de agentes químicos admisibles para el mismo y la caída accidental de agentes químicos no admisibles.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

6. Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

6.1. Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

De acuerdo con el artículo 7.4 del CTE, en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el presente pliego, por parte del constructor, y a su cargo, independientemente de las ordenadas por la Dirección Facultativa y las exigidas por la legislación aplicable, que serán realizadas por laboratorio acreditado y cuyo coste se especifica detalladamente en el capítulo de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución material (PEM) del proyecto.

C cimentaciones: Según el CTE DB SE C, en su apartado 4.6.5, antes de la puesta en servicio del edificio se debe comprobar, por parte del Director de Ejecución de la Obra, que:

- La cimentación se comporta en la forma prevista en el proyecto.
- No se aprecia que se estén superando las cargas admisibles.
- Los asientos se ajustan a lo previsto, si, en casos especiales, así lo exige el proyecto o el Director de Obra.
- No se han plantado árboles cuyas raíces puedan originar cambios de humedad en el terreno de cimentación, o creado zonas verdes cuyo drenaje no esté previsto en el proyecto, sobre todo en terrenos expansivos.

Así mismo, es recomendable controlar los movimientos del terreno para cualquier tipo de construcción, por parte de la empresa constructora, y obligatorio en el caso de edificios del tipo C-3 (construcciones entre 11 y 20 plantas) y C-4 (conjuntos monumentales o singulares y edificios de más de 20 plantas), mediante el establecimiento por parte de una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente, de un sistema de nivelación para controlar el asiento en las zonas más características de la obra, en las siguientes condiciones:

- El punto de referencia debe estar protegido de cualquier eventual perturbación, de forma que pueda considerarse como inmóvil durante todo el periodo de observación.
- El número de pilares a nivelar no será inferior al 10% del total de la edificación. En el caso de que la superestructura se apoye sobre muros, se preverá un punto de observación cada 20 m de longitud, como mínimo. En cualquier caso, el número mínimo de referencias de nivelación será de 4. La precisión de la nivelación será de 0,1 mm.

- La cadencia de lecturas será la adecuada para advertir cualquier anomalía en el comportamiento de la cimentación. Es recomendable efectuarlas al completarse el 50% de la estructura, al final de la misma, y al terminar la tabiquería de cada dos plantas.
- El resultado final de las observaciones se incorporará a la documentación de la obra.

E ESTRUCTURAS: Una vez finalizada la ejecución de cada fase de la estructura, al entrar en carga se comprobará visualmente su eficaz comportamiento, por parte de la Dirección de Ejecución de la Obra, verificando que no se producen deformaciones no previstas en el proyecto ni aparecen grietas en los elementos estructurales.

En caso contrario y cuando se aprecie algún problema, se deben realizar pruebas de carga, cuyo coste será a cargo de la empresa constructora, para evaluar la seguridad de la estructura, en su totalidad o de una parte de ella. Estas pruebas de carga se realizarán de acuerdo con un Plan de Ensayos que evalúe la viabilidad de las pruebas, por una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente.

F FACHADAS: Prueba de escorrentía para comprobar la estanqueidad al agua de una zona de fachada mediante simulación de lluvia sobre la superficie de prueba, en el paño más desfavorable.

Prueba de escorrentía, por parte del constructor, y a su cargo, para comprobar la estanqueidad al agua de puertas y ventanas de la carpintería exterior de los huecos de fachada, en al menos un hueco cada 50 m² de fachada y no menos de uno por fachada, incluyendo los lucernarios de cubierta, si los hubiere.

QA PLANAS: Prueba de estanqueidad, por parte del constructor, y a su cargo, de cubierta plana: Se taponarán todos los desagües y se llenará la cubierta de agua hasta la altura de 2 cm en todos los puntos. Se mantendrá el agua durante 24 horas. Se comprobará la aparición de humedades y la permanencia del agua en alguna zona. Esta prueba se debe realizar en dos fases: la primera tras la colocación del impermeabilizante y la segunda una vez terminada y rematada la cubierta.

QT INCLINADAS: Prueba de estanqueidad, por parte del constructor, y a su cargo, de cubierta inclinada: Se sujetarán sobre la cumbrera dispositivos de riego para una lluvia simulada de 6 horas ininterrumpidas. No deben aparecer manchas de humedad ni penetración de agua durante las siguientes 48 horas.

I INSTALACIONES: Las pruebas finales de la instalación se efectuarán, una vez esté el edificio terminado, por la empresa instaladora, que dispondrá de los medios materiales y humanos necesarios para su realización.

Todas las pruebas se efectuarán en presencia del instalador autorizado o del director de Ejecución de la Obra, que debe dar su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados obtenidos.

Los resultados de las distintas pruebas realizadas a cada uno de los equipos, aparatos o subsistemas, pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación. Se indicarán marca y modelo y se mostrarán, para cada equipo, los datos de funcionamiento según proyecto y los datos medidos en obra durante la puesta en marcha.

Cuando para extender el certificado de la instalación sea necesario disponer de energía para realizar pruebas, se solicitará a la empresa suministradora de energía un suministro provisional para pruebas, por el instalador autorizado o por el director de la instalación, y bajo su responsabilidad.

Serán a cargo de la empresa instaladora todos los gastos ocasionados por la realización de estas pruebas finales, así como los gastos ocasionados por el incumplimiento de las mismas.

7. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos

7.1. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos

El correspondiente Estudio de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, contendrá las siguientes prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de la obra:

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

En Valladolid, a 20 de Agosto de 2015

Firmado: David Labrado Ortega

Alumno del Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

DOCUMENTO IV. MEDICIONES

ÍNDICE DOCUMENTO IV. MEDICIONES

Capítulo I. Acondicionamiento del terreno	1
Capítulo II. Cimentación y estructura	2
Capítulo III. Fachada y particiones	3
Capítulo IV.. Instalaciones	5
Subcapítulo I Fontanería y Saneamiento	5
Subcapítulo II. Electricidad e Iluminación	7
Subcapítulo III. Telecomunicaciones	9
Subcapítulo IV. Instalación contra incendios	10
Subcapítulo V. Instalación de frío	10
Capítulo V. Cubiertas	11
Capítulo VI. Revestimientos	12
Capítulo VII. Señalización y equipamientos	13
Capítulo VIII. Equipos y maquinaria	16

Presupuesto parcial nº 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
1.1 E02EAM010	m2	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.					
		Total m2					900,000
1.2 E02ESA060	m3	Relleno extendido y apisonado de tierras propias a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, sin aporte de tierras, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares.					
		Total m3					210,000
1.3 E02EM030	m3	Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.					
		Total m3					20,000
1.4 E02ET010	m3	Transporte de tierras al vertedero, a una distancia mayor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a mano (considerando 2 peones) y canon de vertedero y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.					
		Total m3					210,000
1.5 E02SZ060	m3	Relleno y extendido de tierras propias en zanjas, por medios manuales, sin aporte de tierras, y con p.p. de medios auxiliares.					
		Total m3					20,000
1.6 E02TC040	m3	Carga de tierras procedentes de excavaciones, sobre camión basculante, con retro-pala excavadora, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir el transporte.					
		Total m3					210,000
1.7 E02ES050	m3	Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia dura, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares.					
		Total m3					100,000
1.8 E03M010	ud	Acometida domiciliaria de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 30 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/P/40/I, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.					
		Total ud					1,000

Presupuesto parcial nº 2 CIMENTACIONES Y ESTRUCTURA

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
2.1 E04CE010	m2	Encofrado y desencofrado metálico en zapatas, zanjas, vigas, encepados y 50 posturas . Según NTE-EME.			Total m2	40,500
2.2 E04CM040	m3	Hormigón en masa HM-20 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ,EHE y CTE-SE-C.			Total m3	1,750
2.3 E04CA060	m3	Hormigón armado HA-25/B/40/Ila, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), vertido con grúa, vibrado, curado y colocado. Según EHE.				
zapata	18	1,500	1,500	1,500	60,750	
					Total m3	60,750
2.4 E04AB040	kg	Acero corrugado B 500 S, preformado en taller y colocado en obra. Según EHE y CTE-SE-A.			Total kg	1,000
2.5 E04MM030	m3	Hormigón para armar HA-25/B/Ila, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 20 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en muros, incluso vertido con grúa, vibrado, curado y colocado. Según EHE.			Total m3	16,500
2.6 E04SA060	m2	Solera de hormigón armado de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila, elaborado en central, vertido, curado, colocado y armado con mallazo 15x15x8, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado i/enchachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor, extendido y compactado con pisón.			Total m2	270,000
2.7 E04SA010	m2	Solera de hormigón armado de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.			Total m2	630,000
2.8 E05AAL005	kg	Acero laminado S275, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV y CTE-DB-SE-A.			Total kg	2.269,000
2.9 E05AP010	ud	Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 30x30x1,5 cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 12 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE y CTE-DB-SE-A.			Total ud	36,000

Presupuesto parcial nº 3 FACHADAS Y PARTICIONES

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
3.1 E10ATF050	m2	Panel frigorífico de ACH o equivalente, sandwich formado por dos chapas de 0,5 mm. de acero galvanizado micronervada, con terminación en pintura de poliéster y gama de cinco colores opcionales, con núcleo de lana de roca de alta densidad DE 110 mm de espesor y sistema machihembrado y sellado para unión de los paneles que ocultan las fijaciones. Reacción al fuego M0 y R-120, i/p.p. de accesorios de fijación, instalación, medios auxiliares y elementos de seguridad.					
		Total m2					110,000
3.2 E07HC040	m2	Cerramiento en fachada de panel vertical de chapa de acero en perfil comercial con dos láminas prelacadas de 0,6 mm., con núcleo de lana de roca de 175 kg./m3., con un espesor total de 8 cm., clasificado M-0 en su reacción al fuego, EI de 120 y RW de 35 dBA. ; colocado sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares. Según NTE-QTG-8, 9, 10 y 11. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m2.					
		Total m2					491,200
3.3 E07HS010	m2	Panel de sectorización ACH (PM1) en 60mm de espesor machihembrado en cara exterior e interior, núcleo de lana de roca tipo "M" dispuesto en láminas con chapas de acero prelacadas 0,5/0,5, aislamiento acústico certificado según UNE ENE ISO-140-3 como Rw=32 dB certificado según norma europea de reacción al fuego EN-13501-1:2002 como A2-S1,d0 y resistencia al fuego durante 60 minutos (EI60). Incluso p.p de accesorios ACH, mano de obra y medios auxiliares. Totalmente instalado y terminado.					
		Total m2					945,000
3.4 E08TAM222	m2	Falso techo registrable de 600x600 mm. y espesor de 15 mm., para oficinas, cocinas, sector sanitario e industria alimentaria, lana de roca de alta densidad, con refuerzos de velo de vidrio en cara posterior y cara vista velo de vidrio con pintura satinada blanca de alta reflexión luminosa, lavable con esponja húmeda y detergente no alcalino, aportando altas prestaciones térmicas y de absorción acústica (Alpha W 0,85), con máxima resistencia a la humedad (HR 100%), reacción al fuego según euroclase A1 y EF=30 minutos, sistema de montaje regular, instalado sobre sistema de perfilera de acero galvanizado recubierta de lámina de aluminio blanca en la zona vista, i/p.p. de perfiles primarios, secundarios y ángulo, piezas de cuelgue, accesorios de fijación, andamiaje, instalado s/NTE-RTP, medido descontando huecos superiores a 2 m2.					
		Total m2					750,000
3.5 E14PEE030	ud	Puerta de acceso a vivienda, de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 2 hojas practicables con eje vertical, de 120x200 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas con paneles de seguridad y decoradas con molduras, y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP-15.					
		Total ud					1,000
3.6 E15CPL270	ud	Puerta de chapa lisa de 2 hojas de 500x200 cm. y cierre antipánico, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).					
		Total ud					1,000
3.7 E14LMA010	m2	Ventana Went fija menor de 1 m2, perfil macizo de poliuretano mod. Z 70/86, con coeficiente de aislamiento térmico K=1,5 w/m2K y atenuación acústica de 34 Db, con cámaras de evacuación, goma estanca de doble cierre EDPM y goma de alta absorción acústica, terminación en madera natural, compuesta por marco, 1 hoja, herrajes de colgar y seguridad. Instalada, con doble acristalamiento vidrio 6/18/5 bajo emisivo, sellado con poliuretano y ajuste con tornillería, limpieza, incluso con p.p. de remates y medios auxiliares, s/ normas UNE-EN-ISO 10077-1:2001, UNE-EN-ISO 140-3:1995, UNE-EN-ISO 85204:1979 y s/ CTE-DB-HS 3.					
		Total m2					9,360

Presupuesto parcial nº 3 FACHADAS Y PARTICIONES

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
3.8 E14ALO005	ud	Ventana oscilobatiente de 1 hoja de aluminio lacado blanco de 60 micras, de 60x130cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-3 y 5.				
					Total ud	3,000
3.9 E14G010	ud	Puerta basculante de 1,80x2,20 m. de 1 hoja de aluminio lacado blanco, accionada manualmente mediante muelles de torsión y brazos articulados, construida con cerco y bastidores de tubo de aluminio de 2 mm. de espesor, doble refuerzo interior, guías laterales, cerradura, herrajes de colgar y patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).				
					Total ud	1,000
3.10 E15CPL010	ud	Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 60x200 cm. realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar y seguridad, cerradura con manilla de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a obra, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).				
					Total ud	14,000
3.11 E14AAN040a	m2	Carpintería de aluminio anodizado en color natural de 15 micras, en puertas de vaivén de 2 hojas para acristalar, mayores de 2 m2. y menores de 4 m2. de superficie total, compuesta por cerco, hojas con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL.				
					Total m2	9,000

Presupuesto parcial nº 4 INSTALACIONES

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
4.1 FONTANERÍA SANEAMIENTO						
4.1.1 E20AL045	ud	Acometida a la red general municipal de agua DN50 mm., hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 32 mm. de diámetro nominal de alta densidad, con collarín de toma de P.P., derivación a 1", codo de latón, enlace recto de polietileno, llave de esfera latón roscar de 1", i/p.p. de piezas especiales y accesorios, terminada y funcionando, s/CTE-HS-4. Medida la unidad terminada.				
					Total ud	1,000
4.1.2 E20CCG005	ud	Contador general de agua de 1 1/2"-40 mm., tipo Woltman clase B, colocado en el ramal de acometida, incluso instalación de dos válvulas de esfera de 40 mm., grifo de prueba de 20 mm., juego de bridas, filtro, válvula de retención, i/p.p. de piezas especiales y accesorios, montado y funcionando, s/CTE-HS-4. (Timbrado del contador por la Delegación de Industria.)				
					Total ud	1,000
4.1.3 E20ML050	m.	Tubería de alimentación de polietileno, s/UNE-EN-12201, de 40 mm. (1 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, que enlaza la llave de paso del inmueble con la batería de contadores o contador general, i. p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando, s/CTE-HS-4.				
					Total m.	5,000
4.1.4 E20VC060	ud	Suministro y colocación de válvula de corte por compuerta, de 2" (50 mm.) de diámetro, de latón, colocada mediante bridas, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.				
					Total ud	1,000
4.1.5 E20VR050	ud	Suministro y colocación de válvula de retención, de 1 1/2" (40 mm.) de diámetro, de latón fundido; colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.				
					Total ud	1,000
4.1.6 E20TL030	m.	Tubería de polietileno sanitario, de 25 mm. (1") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m., y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.				
					Total m.	10,000
4.1.7 E20TL020	m.	Tubería de polietileno sanitario, de 20 mm. (3/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 0,6 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m., y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.				
					Total m.	18,000
4.1.8 E20XAT030	ud	Instalación de fontanería para un inodoro realizada con tuberías de polietileno reticulado Uponor Wirsbo-PEX (método Engel) para la red de agua fría, utilizando el sistema Uponor Quick & Easy, incluso p.p. de bajante de PVC serie B, UNE-EN-1453, de diámetro 110 mm. y manguetón de enlace para el inodoro, totalmente terminada según normativa vigente, sin incluir los aparatos sanitarios ni la grifería. s/CTE-HS-4/5.				
					Total ud	4,000
4.1.9 E20XAT010	ud	Instalación de fontanería para un lavabo realizada con tuberías de polietileno reticulado Uponor Wirsbo-PEX (método Engel) para la red de agua fría y caliente, utilizando el sistema Uponor Quick & Easy, con tuberías de PVC serie B, UNE-EN-1453, para la red de desagüe y sifón individual, totalmente terminada según normativa vigente, sin incluir los aparatos sanitarios ni la grifería. s/CTE-HS-4/5.				
					Total ud	4,000

Presupuesto parcial nº 4 INSTALACIONES

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
4.1.10 E20XAT070	ud	Instalación de fontanería para una lavadora o lavaplatos realizada con tuberías de polietileno reticulado Uponor Wirsbo-PEX (método Engel) para la red de agua fría, utilizando el sistema Uponor Quick & Easy, incluso p.p. de tuberías de PVC serie B, UNE-EN-1453, de diámetro 50 mm. para la red de desagüe, totalmente terminada según normativa vigente, sin incluir la grifería. s/CTE-HS-4/5.				
					Total ud	1,000
4.1.11 E20WGB010	ud	Suministro y colocación de bote sifónico de PVC, de 110 mm. de diámetro, colocado en el grueso del forjado, con cuatro entradas de 40 mm., y una salida de 50 mm., y con tapa de rejilla de PVC, para que sirva a la vez de sumidero, con sistema de cierre por lengüeta de caucho a presión, instalado, incluso con conexionado de las canalizaciones que acometen y colocación del ramal de salida hasta el manguetón del inodoro, con tubería de PVC de 50 mm. de diámetro, funcionando. s/CTE-HS-5.				
					Total ud	3,000
4.1.12 E20WJP040	m.	Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 125 mm. de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.				
					Total m.	30,000
4.1.13 E20WNP030	m.	Canalón de PVC, de 25 cm. de diámetro, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.				
					Total m.	50,000
4.1.14 E20WBV090	m.	Bajante de PVC serie B junta pegada, de 200 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta pegada (UNE EN1453-1), colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. s/CTE-HS-5				
					Total m.	70,000
4.1.15 E20WGI110	ud	Suministro y colocación de desagüe para lavadora o lavavajillas, consistente en la colocación de un sifón de PVC tipo botella, con toma de lavadora, con salida horizontal de 40 mm. de diámetro y con registro inferior, y conexión de este, mediante tubería de PVC de 40 mm. de diámetro, hasta el punto de desagüe existente, instalado, con uniones roscadas o pegadas, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC. s/CTE-HS-5.				
					Total ud	2,000
4.1.16 E20WGI020	ud	Suministro y colocación de desagüe de PVC individual, consistente en la colocación de un sifón de PVC tipo Y, con salida vertical de 40 mm. de diámetro, y con registro inferior, y conexión de éste mediante tubería de PVC de 40 mm. de diámetro, hasta el punto de desagüe existente, instalado, con uniones roscadas o pegadas; y válido para fregaderos de 1 seno, lavabos o bidés, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC. s/CTE-HS-5.				
					Total ud	2,000
4.1.17 E20WGI010	ud	Suministro y colocación de desagüe de PVC individual, consistente en la colocación de un sifón de PVC tipo botella, con salida horizontal de 32 mm. de diámetro, y con registro inferior, y conexión de éste mediante tubería de PVC de 32 mm. de diámetro, hasta el punto de desagüe existente, instalado, con uniones roscadas o pegadas; y válido para fregaderos de 1 seno, lavabos o bidés, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC. s/CTE-HS-5.				
					Total ud	4,000
4.1.18 U07ALS230	ud	ARQUETA LADRI.SIFÓNICA 90x90x75 cm				
					Total ud	8,000
4.1.19 U07ALP030	ud	ARQUETA LADRILLO DE PASO 63x63x80 cm				
					Total ud	3,000

Presupuesto parcial nº 4 INSTALACIONES

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
4.1.20 U07ALR050	ud	ARQUETA LADRI.REGISTRO 63x51x70 cm.				
					Total ud	4,000
4.2 ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN						
4.2.1 E17BAP050	ud	Caja general protección 400 A. incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 400 A. para protección de la línea repartidora, situada en fachada o interior nicho mural.				
					Total ud	1,000
4.2.2 E17BAM001	ud	Gastos de tramitación de la contratación del suministro eléctrico.				
					Total ud	1,000
4.2.3 E17BAB013	ud	Armario de distribución para 3 bases tripolares verticales (BTV), formado por los siguientes elementos: envolvente de poliéster reforzado con fibra de vidrio, abierto por la base para entrada de cables, placa transparente y precintable de policarbonato, 3 zócalos tripolares verticales, aisladores de resina epoxi, pletinas de cobre de 50x10 mm2 y bornes bimetálicas de 240 mm2 Instalada, transporte, montaje y conexionado.				
					Total ud	1,000
4.2.4 E17BCT010	ud	Módulo para un contador trifásico, montaje en el exterior, de vivienda unifamiliar, homologado por la compañía suministradora, instalado, incluyendo cableado y elementos de protección. (Contador de la compañía).				
					Total ud	1,000
4.2.5 E17BCC040	ud	Columna de 630x1170 mm. para 7 contadores montada y destinada a suministros monofásicos inferiores a 14 kW. con o sin discriminación horaria. Bases neozed DO2 de 63 A. Cableadas con conductores de cobre rígido clase 2 de 10 mm2 de sección para contadores y de 2,5 mm2 para el circuito de reloj. Cable con aislamiento, seco extruido a base de mezclas termoestables ignífugas, sin halógenos, denominadas H07Z-R. Bornes de salida con capacidad hasta 25 mm2 Bornes de seccionamiento de 4 mm2, instalada, incluyendo cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores.				
					Total ud	1,000
4.2.6 E17BD050	m.	Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm2, uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba.				
					Total m.	6,000
4.2.7 E17BD100	ud	Red equipotencial en cuarto de baño realizada con conductor de 4 mm2, conectando a tierra todas las canalizaciones metálicas existentes y todos los elementos conductores que resulten accesibles según R.E.B.T.				
					Total ud	1,000
4.2.8 E17BD020	ud	Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm2, unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.				
					Total ud	1,000
4.2.9 E17CA040	m.	Acometida individual trifásica en canalización subterránea tendida directamente en zanja formada por cable de cobre de 3,5x25 mm2, con aislamiento de 0,6/1 kV., incluso p.p. de zanja, capa de arena de río, protección mecánica por placa y cinta señalización de PVC. Instalación, incluyendo conexionado.				
					Total m.	12,000
4.2.10 E17CA010	m.	Acometida individual en canalización subterránea tendida directamente en zanja formada por cable de cobre de 2(1x6) mm2, con aislamiento de 0,6/1 kV., incluso p.p. de zanja, capa de arena de río, protección mecánica por placa y cinta señalización de PVC. Instalación, incluyendo conexionado.				
					Total m.	18,000

Presupuesto parcial nº 4 INSTALACIONES

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
4.2.11 E17CL070	m.	Línea general de alimentación (LGA) en canalización entubada formada por conductor de Cu 4(1x10) mm ² con aislamiento 0,6/1 kV libre de halógenos. Instalación incluyendo conexionado.			Total m.:	6,000
4.2.12 E17CI040	m.	Derivación individual 3x25 mm ² (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=29, M 40/gp5, conductores de cobre de 25 mm ² y aislamiento tipo Rv-K 0,6/1 kV libre de halógenos, en sistema monofásico, más conductor de protección y conductor de conmutación para doble tarifa de Cu 1,5 mm ² y color rojo. Instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado.			Total m.:	5,000
4.2.13 E17CI060	m.	Derivación individual 5x10 mm ² (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=29, M 40/gp5, conductores de cobre de 10 mm ² y aislamiento tipo Rv-K 0,6/1 kV libre de halógenos, en sistema trifásico con neutro, más conductor de protección y conductor de conmutación para doble tarifa de Cu 1,5 mm ² y color rojo. Instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado.			Total m.:	4,000
4.2.14 E17CI100	m.	Canalización prevista para línea telefónica realizada con tubo rígido curvable PVC D=23, M 32/gp7 y guía de alambre galvanizado, incluyendo cajas de registro.			Total m.:	6,000
4.2.15 E17CI110	m.	Canalización prevista para local comercial realizada con tubo de PVC rígido D=29, M 40/gp7 y guía de alambre galvanizado, incluyendo cajas de registro.			Total m.:	6,000
4.2.16 E17CC040	m.	Circuito cocina realizado con tubo PVC corrugado M 25/gp5, conductores de cobre rígido de 6 mm ² , aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.			Total m.:	25,000
4.2.17 E17DHC010	ud	Termostato que mide la temperatura ambiente, la compara con la temperatura de consigna, enviando al bus la señal de mando que actúa sobre el mando de calefacción Merten EMO con acoplador de bus EIB, incluso mecanismo de termostato ambiente Merten System M aluminio, incluso cableado y conexionado.			Total ud:	1,000
4.2.18 E18EPS010	ud	Proyector construido en fundición inyectada de aluminio, pintado con resinas de poliuretano, con cierre de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección IP 54/Clase I, con lámpara halógena lineal de 300 W. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.			Total ud:	6,000
4.2.19 E18IRA030	ud	Regleta de superficie de 1x36 W. con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero de 0,7 mm., pintado con pintura epoxi poliéster y secado al horno, sistema de anclaje formado por chapa galvanizada sujeta con tornillos incorporados, equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lámpara fluorescente nueva generación y bornes de conexión. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.			Total ud:	60,000
4.2.20 E18IDF070	ud	Luminaria de balizamiento y orientación Eyeleds de tecnología SMD LED con conectores, modelo redondo para interior en acero inoxidable (1.4301/V2A/Inox304) y color de la luz a elegir entre las disponibles (blanco, azul, ámbar, rojo, verde), de la marca Eyeleds con protección IP67, consumo de 0,3 W, rendimiento de 6 lúmenes y funcionamiento a 12 V mediante un transformador de la misma marca acoplable en una caja de registros, con capacidad para un máximo de 40 luminarias. Empotrable en superficies de 6,5 mm. de grosor y con un diámetro de 45 mm. de montaje.				

Presupuesto parcial nº 4 INSTALACIONES

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
					Total ud	20,000
4.2.21 E18IN020	ud	Luminaria industrial de 455 mm. de diámetro, constituida por una carcasa de aluminio fundido y resina fenólica, reflector de distribución extensiva o semi-intensiva de chapa de aluminio anodizado, con cierre de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección con cierre IP54 clase I y sin cierre IP20 clase I, con lámpara de vapor de sodio de alta presión 150 W. y equipo de arranque, instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.			Total ud	30,000
4.2.22 E18GLB010	ud	Luminaria de emergencia autónoma Legrand tipo B44, IP44 de 90 lúm., con lámpara fluorescente, fabricada según normas EN 60598-2-22, UNE 20392-93, autonomía superior a 1 hora. Con certificado de ensayo (LCOE) y marca N de producto certificado, para instalación saliente o empotrable sin accesorios, enchufable con zócalo conector. Cumple con las Directivas de compatibilidad electromagnéticas y baja tensión, de obligado cumplimiento. Alimentación 230 V. 50/60 Hz. Acumuladores estancos Ni-Cd, alta temperatura, materiales resistentes al calor y al fuego. Puesta en marcha por telemando, con bornes protegidas contra conexión accidental a 230 V. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.			Total ud	11,000
4.2.23 TELECOMUNICACIONES						
4.2.23.1 E19TPT010	m.	Cable de acometida de interior de 1 par de hilos de 0,50 mm. para red de dispersión y usuario de TF, instalado, timbrado y con prueba de conexión desde el registro principal en el RITI a PAU y BAT.			Total m.	6,000
4.2.23.2 E19TIF010	ud	Punto de interconexión de TB + RDSI, colocado en registro principal, con regleta de inserción por desplazamiento de aislante con corte y prueba de 10 pares y conexionado de pares de la red de distribución.			Total ud	1,000
4.2.23.3 E19TTT015	ud	Toma para teléfono, realizada con canalización de PVC corrugado M 20/gp5 incluido guía de alambre galvanizado, caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, toma telefonía básica, así como marco respectivo, montado e instalado.			Total ud	4,000
4.2.23.4 E19REC010	ud	Instalación de concentrador (HUB) de 10Mbps de 4 puertos 10-BaseT (RJ45). Protección de fallo individual y aislada de cada puerto. Dispone de un quinto conector para encadenar otros HUBS y fuente de alimentación externa incluida. Instalado y conexionado.			Total ud	1,000
4.2.23.5 E19RES010	ud	Instalación de Switch de 5 puertos compatibles con 10/100/1000Mbps auto-detectables, formato de sobremesa de reducido tamaño y fuente de alimentación incluida. Instalado y conexionado.			Total ud	1,000
4.2.23.6 E19RER010	ud	Instalación de un Router con Modem ADSL sobre RTB, switch de 4 puertos 10/100 Mbps, Red Privada Virtual (RPV) y FireWall. Dispone de conector RJ11 para conexión a la línea telefónica RTB, y 4 conectores RJ45 para conexión a la LAN 10/100 Mbps. Prestaciones de acceso a internet avanzadas: compartición del acceso a internet, compatible con los estándares ADSL elevada velocidad de transmisión (8 Mbps de bajada y 1 Mps de subida), y soporte de IP fija o dinámica Instalado y conexionado.			Total ud	1,000
4.3 INSTALACIÓN CONTRAINCENDIOS						
4.3.1 E28PF025	ud	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 34B, con 2 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.				

Presupuesto parcial nº 4 INSTALACIONES

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
					Total ud	5,000
4.3.2 E28PF030	ud	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.			Total ud	3,000
4.3.3 E26FDQ500	ud	Boca de incendio equipada (B.I.E.) abatible con la puerta, compuesta por armario horizontal de chapa de acero 69x70x25 cm. pintado en rojo, con puerta de acero inoxidable y cerradura de cuadrado, válvula de 1", latiguillo de alimentación, manómetro, lanza de tres efectos conectada por medio de machón roscado, devanadera circular pintada, manguera semirrígida de 25 mm de diámetro y 20 m de longitud, con inscripción sobre puerta indicativo de manguera. Medida la unidad instalada.			Total ud	6,000
4.3.4 E28ES080	ud	Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 2 usos, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.			Total ud	6,000
4.3.5 E26FAM100	ud	Pulsador de alarma de fuego, color rojo, con microrruptor, led de alarma, sistema de comprobación con llave de rearme y lámina de plástico calibrada para que se enclave y no rompa. Ubicado en caja de 95x95x35 mm. Medida la unidad instalada.			Total ud	10,000
4.4 INSTALACIÓN DE FRÍO						
4.4.1 CAP022A	Ud	Instalación de frío que incluye torre de refrigeración, batería de 3 compresores en paralelo y evaporadores de carcasa de chapa de acero galvanizado y prelacada en blanco para una fácil limpieza. Los ventiladores son helicoidales de 450 mm de diámetro, 1500 rpm, 400 V, 50 Hz. Incluye tuberías de refrigerante, con uniones, codos y soldadura, y la mano de obra necesaria para la realización de la instalación.			Total Ud	1,000
4.4.2 E23EAB010	ud	Aparato de aire acondicionado de 2.200 Fr/h sobre ventana de cualquier tipo de carpintería, i/modificación de ésta, corte de cristales, sellado de juntas, instalación, conexión del drenaje y conexión a la red, s/NTE-ICI-12.			Total ud	3,000

Presupuesto parcial nº 5 CUBIERTAS

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
5.1 E09IMP080	m2	Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, con 2 láminas prelacadas de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 50 mm. sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, limahoyas, cumbrera, remates laterales, encuentros de chapa prelacada de 0,6 mm. y 500 mm. de desarrollo medio, instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8,9,10 y 11. Medida en verdadera magnitud.					
					Total m2	750,000	

Presupuesto parcial nº 6 REVESTIMIENTOS

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
6.1 E10INL020	m2	Capa separadora de fieltro sintético geotextil Feltemper-300, membrana impermeabilizante, de color gris, apta para intemperie, formada por una lámina de PVC-P Rhenofol CV de 1,2 mm. de espesor de color gris, fabricada según norma DIN, armada con tejido de poliéster, fijada mecánicamente al soporte, en cubiertas sin pendiente.					
					Total m2	150,000	
6.2 E11BT230	m2	Pavimento autonivelante epoxi con un espesor de 3,0 mm., consistente en una capa de imprimación epoxi sin disolventes espatulada (rendimiento 0,4 kg/m2.); formación de capa base epoxi sin disolventes coloreada (rendimiento 6,0 kg/m2.), sobre superficies de hormigón o mortero, sin incluir la preparación del soporte. Colores estándar, s/NTE-RSC, medido en superficie realmente ejecutada.					
					Total m2	750,000	

Presupuesto parcial nº 7 SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTOS

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
7.1 E21ALA040	ud	Lavabo de porcelana vitrificada blanco de 56x46 cm. colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifería monomando cromado, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.				
					Total ud	4,000
7.2 E21ALC080	ud	Lavabo de acero inoxidable 18/10 pulido a una cara, de D=380 mm. y e=0,60 mm., con soportes mural a pared, grifería monomando cromada con aireador, incluso válvula de desagüe de 32 mm. y sifón cromado, llaves de escuadra de 1/2" cromadas y latiguillos flexibles de 20 cm., instalado y funcionando.				
					Total ud	5,000
7.3 E21AWH090	ud	Dosificador de jabón de acero inoxidable 18/10 (AISI 304) con palanca larga, especial para hospitales, con carcasa y botella de plástico de fácil limpieza y esterilización en autoclave hasta 12°C.				
					Total ud	5,000
7.4 E21ANA010	ud	Inodoro de porcelana vitrificada blanco para tanque alto, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque alto de plástico con mecanismos, tubo y curva de PVC de 32 mm., para bajada de agua desde el tanque, y asiento con tapa de plástico, con bisagras de nylon, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm., 1/2", funcionando.				
					Total ud	4,000
7.5 E21MW040	ud	Suministro y colocación de secamanos eléctrico automático por sensor de 1650 W. con carcasa de ABS blanco, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y instalado.				
					Total ud	2,000
7.6 E21FA080	ud	Fregadero de acero inoxidable, de 45x50 cm., de 1 seno, para colocar sobre bancada o mueble soporte (sin incluir), con grifería monomando repisa, con caño giratorio y aireador, incluso válvula de desagüe de 40 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas y desagüe sifónico, instalado y funcionando.				
					Total ud	1,000
7.7 E21MW090	ud	Suministro y colocación de dispensador de papel higiénico industrial 250/300 m., con carcasa metálica acabado en epoxi blanco, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y instalado.				
					Total ud	4,000
7.8 E21MI050	ud	Portarrollos de acero inoxidable c/tapa 18/10 modulo simple de 14,5x10,5 cm. Instalado con tacos a la pared.				
					Total ud	2,000
7.9 E21MI130	ud	Percha simple de acero inoxidable 18x10. Instalado con tacos a la pared.				
					Total ud	3,000
7.10 E21MB020	ud	Suministro y colocación de espejo para baño, de 82x100 cm., dotado de apliques para luz, con los bordes biselados, colocado, sin incluir las conexiones eléctricas.				
					Total ud	2,000
7.11 E21MI120	ud	Porta escobillas de acero inoxidable 18x10 modelo con cubeta frontal de 11x23x11 cm. Instalado con tacos a la pared.				
					Total ud	4,000
7.12 E17DHD010	ud	Cuadro que contiene entrada binaria Merten REG-K/12x230/10fuente de alimentación Merten 160 REG-K con conexión para batería y actuador binario REG-K/12x230/10 de carril con acoplador para control de sirena de alarma y teleconnect Merten con acoplador de bus, instalado sobre carril DIN, incluyendo cableado y conexionado.				
					Total ud	1,000

Presupuesto parcial nº 7 SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTOS

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
7.13 E17DHB010	ud	Detector de presencia con 5 sensores bl.polar para interiores Merten Argus, con ángulo de cobertura de 180º, alcance de 8 m. Incluye acoplador de bus REG, incluso cableado y conexionado.			Total ud	4,000
7.14 E30OA070	ud	Papelera metálica de rejilla pintada en negro, con aro protector de goma en boca y suelo para evitar que se oxide, tiene 230 mm. de diámetro.			Total ud	5,000
7.15 E30DB080	ud	Banco simple con asiento y parrilla para zapatillas de madera de teca con soportes de acero galvanizado o inoxidable, de 200x40x45 cm.			Total ud	2,000
7.16 E30DB160	ud	Taquilla de melamina, color blanco; cuatro compartimentos y puertas macizas la altura total es de 1800 mm., la anchura de compartimento 300 mm.			Total ud	2,000
7.17 E30OD230	ud	Mesa de despacho fabricado en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado nogal oscuro barnizado, de 1600x800x730 mm.			Total ud	2,000
7.18 E30OD260	ud	Mesa de ordenador fabricado en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado nogal oscuro barnizado, con tablero extraíble sobre rieles metálicos para teclado, de 1200x600x730 mm.			Total ud	1,000
7.19 E30OD010	ud	Mesa de dirección de nivel superior con acabado en chapa de cerezo tono oscuro equipada con buck tres cajones y un archivo, se embellece con una franja horizontal negra, diseño simplista de líneas definidas de 2000x2000 mm.			Total ud	1,000
7.20 E30OD340	ud	Estantería con cuatro entrepaños regulable en altura fabricada en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado nogal oscuro barnizado, de 910x430x1800 mm.			Total ud	1,000
7.21 E30OD390	ud	Armario con estantes 4 entrepaños fabricado en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado haya, medidas: 500 x 440 x 1800 mm.			Total ud	1,000
7.22 E30OI020	ud	Sillón de dirección con respaldo basculante con sistema de gas y giratorio, incluye: ruedas, reposabrazos, asiento y respaldo tapizados en tela de loneta dura en distintos colores, la altura total de la silla es de 1040 a 1140 mm., el ancho del respaldo mide 690 mm. y el asiento tiene un ancho de 690 mm.			Total ud	2,000
7.23 E30OA050	ud	Perchero con colgadores de 8 bolas con sistema que evita el deslizamiento de la ropa con base de 410 mm. de diámetro con contrapeso para garantizar su estabilidad, altura 1.730 mm. y peso 9 kg.			Total ud	1,000
7.24 E30OA110	ud	Botiquín de primeros auxilios de pared fabricado en chapa de acero esmaltado, con llave. Dotación incluida: 1 botella de 250 ml de alcohol, 1 botella de 250 ml de agua oxigenada, 1 paquete de algodón de 25 gr., 2 sobres de gasa estéril de 20x20 cm, 1 tijera de 13 cm , 1 pinza de plástico de 13 cm, 1 caja de tiritas de 10 unidades en diversas medidas, 1 rollo de esparadrapo de 5m x 1,5cm, 2 guantes de látex, 2 vendas de malla de 5m x 10cm, 1 venda de malla de 5m x 10cm, 1 manual de primeros auxilios, de 460x380x10 cm.			Total ud	1,000
7.25 E30ER160	ud	Proyector de diapositivas con autofocus y automático, lámpara halógena de 150W/24 V, enfoque automático, telemando con puntero luminoso.			Total ud	1,000

Alumno: David Labrado Ortega

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

Titulación de: Grado en Ingeniería de Industrias Agrarias y Alimentarias

Presupuesto parcial nº 7 SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTOS

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
7.26 E30EP130	ud	Tablero de corcho de 150x100 cm. enmarcado con perfil de aluminio anodizado en color plata mate y cantoneras redondeadas en plástico.					
					Total ud	1,000	
7.27 E30HS030	ud	Silla apilable con asiento cuadrado de médula de caña, estructura metálica.					
					Total ud	10,000	
7.28 E30HA050	ud	Lavavajillas con cesta cuadrada 350x350mm. Altura máxima de los vasos 210mm., potencia máxima consumida 2.5kw. Dimensiones: 435x600x470mm. Producción horaria teórica de 1000 vasos/hora. Tensión de alimentación de 230 monofásica volt.					
					Total ud	1,000	
7.29 E30IF090	ud	Cepillo de goma con púas que arrancan la suciedad de los zapatos con medidas 70 x 120 cm.					
					Total ud	1,000	
7.30 E30IEV010	ud	Persiana de lamas verticales de tela en tejido Shantung, lamas de 127mm., i/instalación.					
					Total ud	7,000	

Presupuesto parcial nº 8 EQUIPOS Y MAQUINARIA

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
8.1 ecap01	Ud	Transpaleta eléctrica apiladora para transportar palés por la industria así como apilarlos en las cámaras de almacenamiento. Peso máximo:2000 kg.				
					Total Ud	4,000
8.2 ecap02	Ud	Tambor rotatorio con posibilidad de vacío de 250 kilogramos. Estructura 100 % acero inoxidable. Programas con tiempos ajustables de masaje para diferentes productos. Variador de velocidad para controlar el giro del tanque. Sistema de vacío con filtros de sólidos, líquidos y humedad.				
		<ul style="list-style-type: none"> - Dimensiones: 2200 x 1300 x 1850H mm - Carga máxima: 250 kg. - Requerimientos: 220V / 60 Hz / trifásico. - Moto-reductor: Potencia: 1.8 Kw. - Bomba de vacío: Potencia: 0.93 Kw. 				
					Total Ud	2,000
8.3 ecap03	Ud	Emplea un ventilador de flujo axial, sistema de control de temperatura, y también puede equiparse con un sistema de control computarizado. El aire caliente circula dentro del horno, formando una circulación cerrada, que no sólo mejora la transferencia de calor sino también reduce el consumo de energía Dimensiones exteriores(mm) (A×L×H): 2300 ×1200 ×2000 Peso total (kg): 1580 Potencia: 15 kW				
					Total Ud	2,000
8.4 ecap04	Ud	Linea de envasado de Snacks compuesta por: -Tolva vibradora para alimentación de productos. -Elevador transportador en "Z", para alimentación de Pesadora Multicabezal. - Pesadora Multicabezal. - Embolsadora Vertical. - Elevador transportador inclinado - Detector de metales con cinta transportadora - Mesa rotatoria para acumulación de producto El conjunto de envasado tiene una velocidad de envasado de hasta 40 bolsas por minuto.				
		<ul style="list-style-type: none"> - Consumo de aire: 2 m3/ h a 7 bar - Consumo eléctrico 380 V/ 3.5 kW - Peso: 1400 kg 				
					Total Ud	1,000
8.5 ecap05	Ud	Dosificadora empleada para aplicar grasa de pato como líquido de gobierno en el conejo enlatado.				
					Total Ud	1,000
8.6 ecap06	Ud	Datos de la cerradora de latas manual: Dimensiones de latas aceptadas: Diámetros: 52- 220 mm Alturas: 20-300 mm Producción: Hasta 15 latas/minuto Medidas (Largo x ancho x alto): 1x1x1,6 m Peso neto: 100 kg 220/280 V... 50 Hz, trifásico Potencia: 2 kW				
					Total Ud	1,000

Presupuesto parcial nº 8 EQUIPOS Y MAQUINARIA

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
8.7 ecap07	Ud	Lavado mediante túnel con duchas de aspersión pana de agua caliente a alta presión, con uno o dos depósitos de recuperación de agua equipados con filtros y serpentín de vapor. La separación del aceite se realiza por decantación, en el depósito situado en la parte inferior de la máquina. Incorpora un potente sistema de secado compuesto por un compresor de aire y boquillas difusoras especialmente diseñadas, pudiendo así pasar directamente a la fase de etiquetado. Construcción en acero inoxidable. Medidas: 2.300 mm x 1.200 mm x 1.500 mm (Largo, ancho, alto) Consumo de agua: 0,2 – 0,5 m3/h Potencia: 2,5 kW				
					Total Ud	1,000
8.8 ecap08	Ud	Esterilizador de latas con autoproducción de vapor. <ul style="list-style-type: none"> - Volumen (m3): 2 m3 - Diámetro interno (mm): 1000 - Temperatura de diseño: 143°C - Presión de funcionamiento: 0.15 MPa - Peso: 1100 kg - Dimensiones(Longitud, anchura, altura): 2800x1450x1700 mm - Potencia: 8 kW 				
					Total Ud	1,000
8.9 ECAP09	Ud	Máquina etiquetadora automática adhesiva de 1 cabezal con capacidad para 40 latas por minuto compuesta por: <ul style="list-style-type: none"> • Mesa de acero inoxidable sobre la que va la etiquetadora. • Mesa de acumulación de envases de 600 x 800 mm • Cinta transportadora de charnela de 80 mm ajustable al ancho del envase. • Cuadro eléctrico. • Requerimiento eléctrico: 220 V- 60 Hz • Potencia: 1,5 KW Dimensiones totales: Largo: 2060 mm. Ancho: 1.230 mm. Alto: 1290mm. Anexo se encuentra un detector de metales para completar el tren de etiquetado.				
					Total Ud	1,000
8.10 ECAP10	Ud	Paletizadora máquina que combina componentes mecánicos y eléctricos con la finalidad de colocar productos generalmente almacenados en cajas, sacos, entre otros sobre un palé, que suele de madera. La máquina rodea a los productos con film transparente para evitar que se separen (ud).				
					Total Ud	1,000
8.11 ECAP11	Ud	Termoformadora higienizable para film flexible o rígido con posibilidad de envasado en atmósfera modificada (MAP) y envasado al vacío en la que se introducen las piezas marinadas y posteriormente son selladas a vacío. Características de la máquina: <ul style="list-style-type: none"> • Producción con vacío: 8-9 ciclos/min. • Paso de avance: 150 a 300 mm. • Ancho máximo film: 420 mm. • Potencia: 10 kW • Voltaje: 380 V/ 50 Hz • Consumo de aire: 1000 l/min (presión: 6 bar) • Materiales de envasado: film flexible o rígido • Dimensiones (largo x ancho x alto): 3700 x 1050 x 1800 • Peso: 1200 kilos 				
					Total Ud	1,000
8.12 ECAP12	Ud	Horno eléctrico de tipo tunel, en continuo, de 4 m de largo y 2,5 m de ancho. En el el producto transcurre a lo largo del tunel, el último tramo el horno se eleva hasta los 3 m. De este modo se reduce el espacio considerablemente. Pudiendo adaptar el abatidor a la disposición del horno.				
					Total Ud	1,000

Presupuesto parcial nº 8 EQUIPOS Y MAQUINARIA

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
8.13 ECAP13	Ud	Abatidor de temperatura tipo tunel. Se utiliza un túnel tres tapices, pues combina la eficacia de los túneles lineales con la capacidad de grandes producciones. Consta de tres cintas transportadoras independientes entre sí, permitiendo al producto caer de una a otra. El producto entra en contacto con el nitrógeno líquido en la primera cinta, mientras en las otras dos son aprovechados los gases fríos, que son distribuidos mediante ventiladores superiores por todo el túnel.					
					Total Ud	1,000	
8.14 ECAP14	Ud	Se usará una máquina etiquetadora automática compuesta por:					
		<ul style="list-style-type: none"> • Mesa de acero inoxidable sobre la que va la etiquetadora. • Mesa de acumulación de envases de 600 x 800 mm • Cinta transportadora de charnela de 80 mm ajustable al ancho del envase. • Cuadro eléctrico. • Requerimiento eléctrico: 220 V- 60 Hz • Potencia: 1,5 KW 					
		Dimensiones totales: Largo: 2060 mm. Ancho: 1.230 mm. Alto: 1290mm. Esto proporciona una imagen mejor al producto, así como una protección mayor				Total Ud	1,000

DOCUMENTO V. PRESUPUESTO

ÍNDICE DOCUMENTO V. PRESUPUESTO

Presupuesto Parcial nº 1: Acondicionamiento del terreno	1
Presupuesto Parcial nº 2: Cimentaciones y estructura	2
Presupuesto Parcial nº 3: Fachadas y particiones	3
Presupuesto Parcial nº 4. Instalaciones	5
Presupuesto Parcial nº 5. Cubiertas	11
Presupuesto Parcial nº 6. Revestimientos	12
Presupuesto Parcial nº 7. Señalización y equipamientos	13
Presupuesto Parcial nº 8. Equipos y maquinaria	16
Resumen del presupuesto	18

Presupuesto parcial nº 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.1	M2	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.			
		Total m2	900,000	0,33	297,00
1.2	M3	Relleno extendido y apisonado de tierras propias a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, sin aporte de tierras, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares.			
		Total m3	210,000	3,44	722,40
1.3	M3	Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.			
		Total m3	20,000	14,88	297,60
1.4	M3	Transporte de tierras al vertedero, a una distancia mayor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a mano (considerando 2 peones) y canon de vertedero y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.			
		Total m3	210,000	29,86	6.270,60
1.5	M3	Relleno y extendido de tierras propias en zanjas, por medios manuales, sin aporte de tierras, y con p.p. de medios auxiliares.			
		Total m3	20,000	5,80	116,00
1.6	M3	Carga de tierras procedentes de excavaciones, sobre camión basculante, con retro-pala excavadora, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir el transporte.			
		Total m3	210,000	3,59	753,90
1.7	M3	Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia dura, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares.			
		Total m3	100,000	16,88	1.688,00
1.8	Ud	Acometida domiciliar de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 30 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/P/40/I, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.			
		Total ud	1,000	487,25	487,25
Total presupuesto parcial nº 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO :					10.632,75

Presupuesto parcial nº 2 CIMENTACIONES Y ESTRUCTURA

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
2.1	M2	Encofrado y desencofrado metálico en zapatas, zanjas, vigas, encepados y 50 posturas . Según NTE-EME.			
		Total m2	40,500	20,88	845,64
2.2	M3	Hormigón en masa HM-20 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ,EHE y CTE-SE-C.			
		Total m3	1,750	85,48	149,59
2.3	M3	Hormigón armado HA-25/B/40/Ila, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), vertido con grúa, vibrado, curado y colocado. Según EHE.			
		Uds. Largo Ancho Alto		Parcial	Subtotal
zapata		18 1,500 1,500 1,500		60,750	
				60,750	60,750
		Total m3	60,750	150,40	9.136,80
2.4	Kg	Acero corrugado B 500 S, preformado en taller y colocado en obra. Según EHE y CTE-SE-A.			
		Total kg	1,000	1,62	1,62
2.5	M3	Hormigón para armar HA-25/B/Ila, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 20 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en muros, incluso vertido con grúa, vibrado, curado y colocado. Según EHE.			
		Total m3	16,500	66,04	1.089,66
2.6	M2	Solera de hormigón armado de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila, elaborado en central, vertido, curado, colocado y armado con mallazo 15x15x8, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado i/enchachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor, extendido y compactado con pisón.			
		Total m2	270,000	20,22	5.459,40
2.7	M2	Solera de hormigón armado de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.			
		Total m2	630,000	10,89	6.860,70
2.8	Kg	Acero laminado S275, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV y CTE-DB-SE-A.			
		Total kg	2.269,000	2,14	4.855,66
2.9	Ud	Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 30x30x1,5 cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 12 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE y CTE-DB-SE-A.			
		Total ud	36,000	25,77	927,72
Total presupuesto parcial nº 2 CIMENTACIONES Y ESTRUCTURA :					29.326,79

Presupuesto parcial nº 3 FACHADAS Y PARTICIONES

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.1	M2	Panel frigorífico de ACH o equivalente, sandwich formado por dos chapas de 0,5 mm. de acero galvanizado micronervada, con terminación en pintura de poliéster y gama de cinco colores opcionales, con núcleo de lana de roca de alta densidad DE 110 mm de espesor y sistema machihembrado y sellado para unión de los paneles que ocultan las fijaciones. Reacción al fuego M0 y R-120, i/p.p. de accesorios de fijación, instalación, medios auxiliares y elementos de seguridad.			
		Total m2	110,000	64,73	7.120,30
3.2	M2	Cerramiento en fachada de panel vertical de chapa de acero en perfil comercial con dos láminas prelacadas de 0,6 mm., con núcleo de lana de roca de 175 kg./m3., con un espesor total de 8 cm., clasificado M-0 en su reacción al fuego, EI de 120 y RW de 35 dBA. ; colocado sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares. Según NTE-QTG-8, 9, 10 y 11. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m2.			
		Total m2	491,200	66,87	32.846,54
3.3	M2	Panel de sectorización ACH (PM1) en 60mm de espesor machihembrado en cara exterior e interior, núcleo de lana de roca tipo "M" dispuesto en lámelas con chapas de acero prelacadas 0,5/0,5, aislamiento acústico certificado según UNE ENE ISO-140-3 como Rw=32 dB certificado según norma europea de reacción al fuego EN-13501-1:2002 como A2-S1,d0 y resistencia al fuego durante 60 minutos (EI60). Incluso p.p de accesorios ACH, mano de obra y medios auxiliares. Totalmente instalado y terminado.			
		Total m2	945,000	46,96	44.377,20
3.4	M2	Falso techo registrable de 600x600 mm. y espesor de 15 mm., para oficinas, cocinas, sector sanitario e industria alimentaria, lana de roca de alta densidad, con refuerzos de velo de vidrio en cara posterior y cara vista velo de vidrio con pintura satinada blanca de alta reflexión luminosa, lavable con esponja húmeda y detergente no alcalino, aportando altas prestaciones térmicas y de absorción acústica (Alpha W 0,85), con máxima resistencia a la humedad (HR 100%), reacción al fuego según euroclase A1 y EF=30 minutos, sistema de montaje regular, instalado sobre sistema de perfilería de acero galvanizado recubierta de lámina de aluminio blanca en la zona vista, i/p.p. de perfiles primarios, secundarios y ángulo, piezas de cuelgue, accesorios de fijación, andamiaje, instalado s/NTE-RTP, medido descontando huecos superiores a 2 m2.			
		Total m2	750,000	49,80	37.350,00
3.5	Ud	Puerta de acceso a vivienda, de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 2 hojas practicables con eje vertical, de 120x200 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas con paneles de seguridad y decoradas con molduras, y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP-15.			
		Total ud	1,000	1.522,69	1.522,69
3.6	Ud	Puerta de chapa lisa de 2 hojas de 500x200 cm. y cierre antipánico, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).			
		Total ud	1,000	543,15	543,15
3.7	M2	Ventana Went fija menor de 1 m2, perfil macizo de poliuretano mod. Z 70/86, con coeficiente de aislamiento térmico K=1,5 w/m2K y atenuación acústica de 34 Db, con cámaras de evacuación, goma estanca de doble cierre EDPM y goma de alta absorción acústica, terminación en madera natural, compuesta por marco, 1 hoja, herrajes de colgar y seguridad. Instalada, con doble acristalamiento vidrio 6/18/5 bajo emisivo, sellado con poliuretano y ajuste con tornillería, limpieza, incluso con p.p. de remates y medios auxiliares, s/ normas UNE-EN-ISO 10077-1:2001, UNE-EN-ISO 140-3:1995, UNE-EN-ISO 85204:1979 y s/ CTE-DB-HS 3.			
		Total m2	9,360	257,16	2.407,02
3.8	Ud	Ventana oscilobatiente de 1 hoja de aluminio lacado blanco de 60 micras, de 60x130cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-3 y 5.			
		Total ud	3,000	337,75	1.013,25

Presupuesto parcial nº 3 FACHADAS Y PARTICIONES

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.9	Ud	Puerta basculante de 1,80x2,20 m. de 1 hoja de aluminio lacado blanco, accionada manualmente mediante muelles de torsión y brazos articulados, construida con cerco y bastidores de tubo de aluminio de 2 mm. de espesor, doble refuerzo interior, guías laterales, cerradura, herrajes de colgar y patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).			
		Total ud	1,000	2.652,89	2.652,89
3.10	Ud	Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 60x200 cm. realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar y seguridad, cerradura con manilla de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a obra, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).			
		Total ud	14,000	103,72	1.452,08
3.11	M2	Carpintería de aluminio anodizado en color natural de 15 micras, en puertas de vaivén de 2 hojas para acristalar, mayores de 2 m2. y menores de 4 m2. de superficie total, compuesta por cerco, hojas con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL.			
		Total m2	9,000	195,79	1.762,11
Total presupuesto parcial nº 3 FACHADAS Y PARTICIONES :					133.047,23

Presupuesto parcial nº 4 INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.1.- FONTANERÍA SANEAMIENTO					
4.1.1	Ud	Acometida a la red general municipal de agua DN50 mm., hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 32 mm. de diámetro nominal de alta densidad, con collarín de toma de P.P., derivación a 1", codo de latón, enlace recto de polietileno, llave de esfera latón roscar de 1", i/p.p. de piezas especiales y accesorios, terminada y funcionando, s/CTE-HS-4. Medida la unidad terminada.			
		Total ud	1,000	89,95	89,95
4.1.2	Ud	Contador general de agua de 1 1/2"-40 mm., tipo Woltman clase B, colocado en el ramal de acometida, incluso instalación de dos válvulas de esfera de 40 mm., grifo de prueba de 20 mm., juego de bridas, filtro, válvula de retención, i/p.p. de piezas especiales y accesorios, montado y funcionando, s/CTE-HS-4. (Timbrado del contador por la Delegación de Industria.)			
		Total ud	1,000	254,90	254,90
4.1.3	M.	Tubería de alimentación de polietileno, s/UNE-EN-12201, de 40 mm. (1 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, que enlaza la llave de paso del inmueble con la batería de contadores o contador general, i. p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando, s/CTE-HS-4.			
		Total m.:	5,000	16,08	80,40
4.1.4	Ud	Suministro y colocación de válvula de corte por compuerta, de 2" (50 mm.) de diámetro, de latón, colocada mediante bridas, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.			
		Total ud	1,000	131,28	131,28
4.1.5	Ud	Suministro y colocación de válvula de retención, de 1 1/2" (40 mm.) de diámetro, de latón fundido; colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.			
		Total ud	1,000	18,16	18,16
4.1.6	M.	Tubería de polietileno sanitario, de 25 mm. (1") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m., y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.			
		Total m.:	10,000	4,16	41,60
4.1.7	M.	Tubería de polietileno sanitario, de 20 mm. (3/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 0,6 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m., y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.			
		Total m.:	18,000	3,69	66,42
4.1.8	Ud	Instalación de fontanería para un inodoro realizada con tuberías de polietileno reticulado Uponor Wirsbo-PEX (método Engel) para la red de agua fría, utilizando el sistema Uponor Quick & Easy, incluso p.p. de bajante de PVC serie B, UNE-EN-1453, de diámetro 110 mm. y manguetón de enlace para el inodoro, totalmente terminada según normativa vigente, sin incluir los aparatos sanitarios ni la grifería. s/CTE-HS-4/5.			
		Total ud	4,000	34,68	138,72
4.1.9	Ud	Instalación de fontanería para un lavabo realizada con tuberías de polietileno reticulado Uponor Wirsbo-PEX (método Engel) para la red de agua fría y caliente, utilizando el sistema Uponor Quick & Easy, con tuberías de PVC serie B, UNE-EN-1453, para la red de desagüe y sifón individual, totalmente terminada según normativa vigente, sin incluir los aparatos sanitarios ni la grifería. s/CTE-HS-4/5.			
		Total ud	4,000	49,92	199,68
4.1.10	Ud	Instalación de fontanería para una lavadora o lavaplatos realizada con tuberías de polietileno reticulado Uponor Wirsbo-PEX (método Engel) para la red de agua fría, utilizando el sistema Uponor Quick & Easy, incluso p.p. de tuberías de PVC serie B, UNE-EN-1453, de diámetro 50 mm. para la red de desagüe, totalmente terminada según normativa vigente, sin incluir la grifería. s/CTE-HS-4/5.			
		Total ud	1,000	36,36	36,36
4.1.11	Ud	Suministro y colocación de bote sifónico de PVC, de 110 mm. de diámetro, colocado en el grueso del forjado, con cuatro entradas de 40 mm., y una salida de 50 mm., y con tapa de rejilla de PVC, para que sirva a la vez de sumidero, con sistema de cierre por lengüeta de caucho a presión, instalado, incluso con conexionado de las canalizaciones que acometen y colocación del ramal de salida hasta el manguetón del inodoro, con tubería de PVC de 50 mm. de diámetro, funcionando. s/CTE-HS-5.			

Presupuesto parcial nº 4 INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
		Total ud	3,000	19,76	59,28
4.1.12	M.	Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 125 mm. de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.			
		Total m.:	30,000	13,12	393,60
4.1.13	M.	Canalón de PVC, de 25 cm. de diámetro, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.			
		Total m.:	50,000	28,40	1.420,00
4.1.14	M.	Bajante de PVC serie B junta pegada, de 200 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta pegada (UNE EN1453-1), colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. s/CTE-HS-5			
		Total m.:	70,000	39,57	2.769,90
4.1.15	Ud	Suministro y colocación de desagüe para lavadora o lavavajillas, consistente en la colocación de un sifón de PVC tipo botella, con toma de lavadora, con salida horizontal de 40 mm. de diámetro y con registro inferior, y conexión de este, mediante tubería de PVC de 40 mm. de diámetro, hasta el punto de desagüe existente, instalado, con uniones roscadas o pegadas, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC. s/CTE-HS-5.			
		Total ud	2,000	12,72	25,44
4.1.16	Ud	Suministro y colocación de desagüe de PVC individual, consistente en la colocación de un sifón de PVC tipo Y, con salida vertical de 40 mm. de diámetro, y con registro inferior, y conexión de éste mediante tubería de PVC de 40 mm. de diámetro, hasta el punto de desagüe existente, instalado, con uniones roscadas o pegadas; y válido para fregaderos de 1 seno, lavabos o bidés, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC. s/CTE-HS-5.			
		Total ud	2,000	11,24	22,48
4.1.17	Ud	Suministro y colocación de desagüe de PVC individual, consistente en la colocación de un sifón de PVC tipo botella, con salida horizontal de 32 mm. de diámetro, y con registro inferior, y conexión de éste mediante tubería de PVC de 32 mm. de diámetro, hasta el punto de desagüe existente, instalado, con uniones roscadas o pegadas; y válido para fregaderos de 1 seno, lavabos o bidés, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC. s/CTE-HS-5.			
		Total ud	4,000	11,18	44,72
4.1.18	Ud	ARQUETA LADRI.SIFÓNICA 90x90x75 cm			
		Total ud	8,000	159,96	1.279,68
4.1.19	Ud	ARQUETA LADRILLO DE PASO 63x63x80 cm			
		Total ud	3,000	100,29	300,87
4.1.20	Ud	ARQUETA LADRI.REGISTRO 63x51x70 cm.			
		Total ud	4,000	77,38	309,52
Total subcapítulo 4.1.- FONTANERÍA SANEAMIENTO:					7.682,96
4.2.- ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN					
4.2.1	Ud	Caja general protección 400 A. incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 400 A. para protección de la línea repartidora, situada en fachada o interior nicho mural.			
		Total ud	1,000	296,82	296,82
4.2.2	Ud	Gastos de tramitación de la contratación del suministro eléctrico.			
		Total ud	1,000	132,06	132,06
4.2.3	Ud	Armario de distribución para 3 bases tripolares verticales (BTV), formado por los siguientes elementos: envolvente de poliéster reforzado con fibra de vidrio, abierto por la base para entrada de cables, placa transparente y precintable de policarbonato, 3 zócalos tripolares verticales, aisladores de resina epoxi, pletinas de cobre de 50x10 mm2 y bornes bimetálicas de 240 mm2 Instalada, transporte, montaje y conexionado.			
		Total ud	1,000	1.242,82	1.242,82

Presupuesto parcial nº 4 INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.2.4	Ud	Módulo para un contador trifásico, montaje en el exterior, de vivienda unifamiliar, homologado por la compañía suministradora, instalado, incluyendo cableado y elementos de protección. (Contador de la compañía).			
		Total ud	1,000	237,38	237,38
4.2.5	Ud	Columna de 630x1170 mm. para 7 contadores montada y destinada a suministros monofásicos inferiores a 14 kW. con o sin discriminación horaria. Bases neozed DO2 de 63 A. Cableadas con conductores de cobre rígido clase 2 de 10 mm ² de sección para contadores y de 2,5 mm ² para el circuito de reloj. Cable con aislamiento, seco extruido a base de mezclas termoestables ignífugas, sin halógenos, denominadas H07Z-R. Bornes de salida con capacidad hasta 25 mm ² Bornes de seccionamiento de 4 mm ² , instalada, incluyendo cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores.			
		Total ud	1,000	760,00	760,00
4.2.6	M.	Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm ² , uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba.			
		Total m.:	6,000	7,89	47,34
4.2.7	Ud	Red equipotencial en cuarto de baño realizada con conductor de 4 mm ² , conectando a tierra todas las canalizaciones metálicas existentes y todos los elementos conductores que resulten accesibles según R.E.B.T.			
		Total ud	1,000	33,22	33,22
4.2.8	Ud	Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm ² , unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.			
		Total ud	1,000	149,24	149,24
4.2.9	M.	Acometida individual trifásica en canalización subterránea tendida directamente en zanja formada por cable de cobre de 3,5x25 mm ² , con aislamiento de 0,6/1 kV., incluso p.p. de zanja, capa de arena de río, protección mecánica por placa y cinta señalización de PVC. Instalación, incluyendo conexionado.			
		Total m.:	12,000	44,26	531,12
4.2.10	M.	Acometida individual en canalización subterránea tendida directamente en zanja formada por cable de cobre de 2(1x6) mm ² , con aislamiento de 0,6/1 kV., incluso p.p. de zanja, capa de arena de río, protección mecánica por placa y cinta señalización de PVC. Instalación, incluyendo conexionado.			
		Total m.:	18,000	25,45	458,10
4.2.11	M.	Línea general de alimentación (LGA) en canalización entubada formada por conductor de Cu 4(1x10) mm ² con aislamiento 0,6/1 kV libre de halógenos. Instalación incluyendo conexionado.			
		Total m.:	6,000	27,24	163,44
4.2.12	M.	Derivación individual 3x25 mm ² (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=29, M 40/gp5, conductores de cobre de 25 mm ² y aislamiento tipo Rv-K 0,6/1 kV libre de halógenos, en sistema monofásico, más conductor de protección y conductor de conmutación para doble tarifa de Cu 1,5 mm ² y color rojo. Instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado.			
		Total m.:	5,000	21,83	109,15
4.2.13	M.	Derivación individual 5x10 mm ² (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=29, M 40/gp5, conductores de cobre de 10 mm ² y aislamiento tipo Rv-K 0,6/1 kV libre de halógenos, en sistema trifásico con neutro, más conductor de protección y conductor de conmutación para doble tarifa de Cu 1,5 mm ² y color rojo. Instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado.			
		Total m.:	4,000	20,31	81,24
4.2.14	M.	Canalización prevista para línea telefónica realizada con tubo rígido curvable PVC D=23, M 32/gp7 y guía de alambre galvanizado, incluyendo cajas de registro.			
		Total m.:	6,000	9,19	55,14
4.2.15	M.	Canalización prevista para local comercial realizada con tubo de PVC rígido D=29, M 40/gp7 y guía de alambre galvanizado, incluyendo cajas de registro.			
		Total m.:	6,000	11,09	66,54

Presupuesto parcial nº 4 INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.2.16	M.	Circuito cocina realizado con tubo PVC corrugado M 25/gp5, conductores de cobre rígido de 6 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.			
		Total m.:	25,000	13,95	348,75
4.2.17	Ud	Termostato que mide la temperatura ambiente, la compara con la temperatura de consigna, enviando al bus la señal de mando que actúa sobre el mando de calefacción Merten EMO con acoplador de bus EIB, incluso mecanismo de termostato ambiente Merten System M aluminio, incluso cableado y conexionado.			
		Total ud	1,000	443,92	443,92
4.2.18	Ud	Proyector construido en fundición inyectada de aluminio, pintado con resinas de poliuretano, con cierre de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección IP 54/Clase I, con lámpara halógena lineal de 300 W. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.			
		Total ud	6,000	38,81	232,86
4.2.19	Ud	Regleta de superficie de 1x36 W. con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero de 0,7 mm., pintado con pintura epoxi poliéster y secado al horno, sistema de anclaje formado por chapa galvanizada sujeta con tornillos incorporados, equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lámpara fluorescente nueva generación y bornes de conexión. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.			
		Total ud	60,000	25,81	1.548,60
4.2.20	Ud	Luminaria de balizamiento y orientación Eyeleds de tecnología SMD LED con conectores, modelo redondo para interior en acero inoxidable (1.4301/V2A/Inox304) y color de la luz a elegir entre las disponibles (blanco, azul, ámbar, rojo, verde), de la marca Eyeleds con protección IP67, consumo de 0,3 W, rendimiento de 6 lúmenes y funcionamiento a 12 V mediante un transformador de la misma marca acoplable en una caja de registros, con capacidad para un máximo de 40 luminarias. Empotrable en superficies de 6,5 mm. de grosor y con un diámetro de 45 mm. de montaje.			
		Total ud	20,000	69,27	1.385,40
4.2.21	Ud	Luminaria industrial de 455 mm. de diámetro, constituida por una carcasa de aluminio fundido y resina fenólica, reflector de distribución extensiva o semi-intensiva de chapa de aluminio anodizado, con cierre de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección con cierre IP54 clase I y sin cierre IP20 clase I, con lámpara de vapor de sodio de alta presión 150 W. y equipo de arranque, instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.			
		Total ud	30,000	249,45	7.483,50
4.2.22	Ud	Luminaria de emergencia autónoma Legrand tipo B44, IP44 de 90 lúm., con lámpara fluorescente, fabricada según normas EN 60598-2-22, UNE 20392-93, autonomía superior a 1 hora. Con certificado de ensayo (LCOE) y marca N de producto certificado, para instalación saliente o empotrable sin accesorios, enchufable con zócalo conector. Cumple con las Directivas de compatibilidad electromagnéticas y baja tensión, de obligado cumplimiento. Alimentación 230 V. 50/60 Hz. Acumuladores estancos Ni-Cd, alta temperatura, materiales resistentes al calor y al fuego. Puesta en marcha por telemando, con bornes protegidas contra conexión accidental a 230 V. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.			
		Total ud	11,000	57,06	627,66
4.2.23.- TELECOMUNICACIONES					
4.2.23.1	M.	Cable de acometida de interior de 1 par de hilos de 0,50 mm. para red de dispersión y usuario de TF, instalado, timbrado y con prueba de conexión desde el registro principal en el RITI a PAU y BAT.			
		Total m.:	6,000	1,33	7,98
4.2.23.2	Ud	Punto de interconexión de TB + RDSI, colocado en registro principal, con regleta de inserción por desplazamiento de aislante con corte y prueba de 10 pares y conexionado de pares de la red de distribución.			
		Total ud	1,000	15,41	15,41
4.2.23.3	Ud	Toma para teléfono, realizada con canalización de PVC corrugado M 20/gp5 incluido guía de alambre galvanizado, caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, toma telefonía básica, así como marco respectivo, montado e instalado.			
		Total ud	4,000	16,44	65,76

Presupuesto parcial nº 4 INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.2.23.4	Ud	Instalación de concentrador (HUB) de 10Mbps de 4 puertos 10-BaseT (RJ45). Protección de fallo individual y aislada de cada puerto. Dispone de un quinto conector para encadenar otros HUBS y fuente de alimentación externa incluida. Instalado y conexionado.			
		Total ud	1,000	22,35	22,35
4.2.23.5	Ud	Instalación de Switch de 5 puertos compatibles con 10/100/1000Mbps auto-detectables, formato de sobremesa de reducido tamaño y fuente de alimentación incluida. Instalado y conexionado.			
		Total ud	1,000	46,43	46,43
4.2.23.6	Ud	Instalación de un Router con Modem ADSL sobre RTB, switch de 4 puertos 10/100 Mbps, Red Privada Virtual (RPV) y FireWall. Dispone de conector RJ11 para conexión a la línea telefónica RTB, y 4 conectores RJ45 para conexión a la LAN 10/100 Mbps. Prestaciones de acceso a internet avanzadas: compartición del acceso a internet, compatible con los estándares ADSL elevada velocidad de transmisión (8 Mbps de bajada y 1 Mps de subida), y soporte de IP fija o dinámica Instalado y conexionado.			
		Total ud	1,000	46,62	46,62
Total subcapítulo 4.2.- TELECOMUNICACIONES:					204,55
Total subcapítulo 4.2.- ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN:					16.638,85
4.3.- INSTALACIÓN CONTRAINCENDIOS					
4.3.1	Ud	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 34B, con 2 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.			
		Total ud	5,000	60,19	300,95
4.3.2	Ud	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.			
		Total ud	3,000	84,89	254,67
4.3.3	Ud	Boca de incendio equipada (B.I.E.) abatible con la puerta, compuesta por armario horizontal de chapa de acero 69x70x25 cm. pintado en rojo, con puerta de acero inoxidable y cerradura de cuadradillo, válvula de 1", latiguillo de alimentación, manómetro, lanza de tres efectos conectada por medio de machón roscado, devanadera circular pintada, manguera semirrígida de 25 mm de diámetro y 20 m de longitud, con inscripción sobre puerta indicativo de manguera. Medida la unidad instalada.			
		Total ud	6,000	428,13	2.568,78
4.3.4	Ud	Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 2 usos, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.			
		Total ud	6,000	4,53	27,18
4.3.5	Ud	Pulsador de alarma de fuego, color rojo, con microruptor, led de alarma, sistema de comprobación con llave de rearme y lámina de plástico calibrada para que se enclave y no rompa. Ubicado en caja de 95x95x35 mm. Medida la unidad instalada.			
		Total ud	10,000	39,48	394,80
Total subcapítulo 4.3.- INSTALACIÓN CONTRAINCENDIOS:					3.546,38
4.4.- INSTALACIÓN DE FRÍO					
4.4.1	Ud	Instalación de frío que incluye torre de refrigeración, batería de 3 compresores en paralelo y evaporadores de carcasa de chapa de acero galvanizado y prelacada en blanco para una fácil limpieza. Los ventiladores son helicoidales de 450 mm de diámetro, 1500 rpm, 400 V, 50 Hz. Incluye tuberías de refrigerante, con uniones, codos y soldadura, y la mano de obra necesaria para la realización de la instalación.			
		Total Ud	1,000	26.265,00	26.265,00
4.4.2	Ud	Aparato de aire acondicionado de 2.200 Fr/h sobre ventana de cualquier tipo de carpintería, i/modificación de ésta, corte de cristales, sellado de juntas, instalación, conexión del drenaje y conexión a la red, s/NTE-ICI-12.			
		Total ud	3,000	621,29	1.863,87
Total subcapítulo 4.4.- INSTALACIÓN DE FRÍO:					28.128,87

Presupuesto parcial nº 4 INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
Total presupuesto parcial nº 4 INSTALACIONES :					55.997,06

Presupuesto parcial nº 5 CUBIERTAS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
5.1	M2	Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, con 2 láminas prelacadas de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 50 mm. sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, limahoyas, cumbrera, remates laterales, encuentros de chapa prelacada de 0,6 mm. y 500 mm. de desarrollo medio, instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8,9,10 y 11. Medida en verdadera magnitud.				
			Total m2:	750,000	42,65	31.987,50
			Total presupuesto parcial nº 5 CUBIERTAS :			31.987,50

Presupuesto parcial nº 6 REVESTIMIENTOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
6.1	M2	Capa separadora de fieltro sintético geotextil Feltemper-300, membrana impermeabilizante, de color gris, apta para intemperie, formada por una lámina de PVC-P Rhenofol CV de 1,2 mm. de espesor de color gris, fabricada según norma DIN, armada con tejido de poliéster, fijada mecánicamente al soporte, en cubiertas sin pendiente.			
		Total m2	150,000	26,25	3.937,50
6.2	M2	Pavimento autonivelante epoxi con un espesor de 3,0 mm., consistente en una capa de imprimación epoxi sin disolventes espatulada (rendimiento 0,4 kg/m2.); formación de capa base epoxi sin disolventes coloreada (rendimiento 6,0 kg/m2.), sobre superficies de hormigón o mortero, sin incluir la preparación del soporte. Colores estándar, s/NTE-RSC, medido en superficie realmente ejecutada.			
		Total m2	750,000	76,94	57.705,00
Total presupuesto parcial nº 6 REVESTIMIENTOS :					61.642,50

Presupuesto parcial nº 7 SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
7.1	Ud	Lavabo de porcelana vitrificada blanco de 56x46 cm. colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifería monomando cromado, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.			
		Total ud	4,000	142,43	569,72
7.2	Ud	Lavabo de acero inoxidable 18/10 pulido a una cara, de D=380 mm. y e=0,60 mm., con soportes mural a pared, grifería monomando cromada con aireador, incluso válvula de desagüe de 32 mm. y sifón cromado, llaves de escuadra de 1/2" cromadas y latiguillos flexibles de 20 cm., instalado y funcionando.			
		Total ud	5,000	474,68	2.373,40
7.3	Ud	Dosificador de jabón de acero inoxidable 18/10 (AISI 304) con palanca larga, especial para hospitales, con carcasa y botella de plástico de fácil limpieza y esterilización en autoclave hasta 12°C.			
		Total ud	5,000	105,80	529,00
7.4	Ud	Inodoro de porcelana vitrificada blanco para tanque alto, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque alto de plástico con mecanismos, tubo y curva de PVC de 32 mm., para bajada de agua desde el tanque, y asiento con tapa de plástico, con bisagras de nylon, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm., 1/2", funcionando.			
		Total ud	4,000	129,72	518,88
7.5	Ud	Suministro y colocación de secamanos eléctrico automático por sensor de 1650 W. con carcasa de ABS blanco, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y instalado.			
		Total ud	2,000	126,91	253,82
7.6	Ud	Fregadero de acero inoxidable, de 45x50 cm., de 1 seno, para colocar sobre bancada o mueble soporte (sin incluir), con grifería monomando repisa, con caño giratorio y aireador, incluso válvula de desagüe de 40 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas y desagüe sifónico, instalado y funcionando.			
		Total ud	1,000	186,79	186,79
7.7	Ud	Suministro y colocación de dispensador de papel higiénico industrial 250/300 m., con carcasa metálica acabado en epoxi blanco, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y instalado.			
		Total ud	4,000	32,66	130,64
7.8	Ud	Portarrollos de acero inoxidable c/tapa 18/10 modulo simple de 14,5x10,5 cm. Instalado con tacos a la pared.			
		Total ud	2,000	20,82	41,64
7.9	Ud	Percha simple de acero inoxidable 18x10. Instalado con tacos a la pared.			
		Total ud	3,000	20,82	62,46
7.10	Ud	Suministro y colocación de espejo para baño, de 82x100 cm., dotado de apliques para luz, con los bordes biselados, colocado, sin incluir las conexiones eléctricas.			
		Total ud	2,000	354,61	709,22
7.11	Ud	Porta escobillas de acero inoxidable 18x10 modelo con cubeta frontal de 11x23x11 cm. Instalado con tacos a la pared.			
		Total ud	4,000	32,15	128,60
7.12	Ud	Cuadro que contiene entrada binaria Merten REG-K/12x230/10fuente de alimentación Merten 160 REG-K con conexión para batería y actuador binario REG-K/12x230/10 de carril con acoplador para control de sirena de alarma y teleconnect Merten con acoplador de bus, instalado sobre carril DIN, incluyendo cableado y conexionado.			
		Total ud	1,000	1.388,46	1.388,46
7.13	Ud	Detector de presencia con 5 sensores bl.polar para interiores Merten Argus, con ángulo de cobertura de 180º, alcance de 8 m. Incluye acoplador de bus REG, incluso cableado y conexionado.			
		Total ud	4,000	329,35	1.317,40
7.14	Ud	Papelera metálica de rejilla pintada en negro, con aro protector de goma en boca y suelo para evitar que se oxide, tiene 230 mm. de diámetro.			

Presupuesto parcial nº 7 SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
		Total ud	5,000	14,27	71,35
7.15	Ud	Banco simple con asiento y parrilla para zapatillas de madera de teca con soportes de acero galvanizado o inoxidable, de 200x40x45 cm.			
		Total ud	2,000	142,13	284,26
7.16	Ud	Taquilla de melamina, color blanco; cuatro compartimentos y puertas macizas la altura total es de 1800 mm., la anchura de compartimento 300 mm.			
		Total ud	2,000	299,91	599,82
7.17	Ud	Mesa de despacho fabricado en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado nogal oscuro barnizado, de 1600x800x730 mm.			
		Total ud	2,000	317,76	635,52
7.18	Ud	Mesa de ordenador fabricado en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado nogal oscuro barnizado, con tablero extraíble sobre rieles metálicos para teclado, de 1200x600x730 mm.			
		Total ud	1,000	198,28	198,28
7.19	Ud	Mesa de dirección de nivel superior con acabado en chapa de cerezo tono oscuro equipada con buck tres cajones y un archivo, se embellece con una franja horizontal negra, diseño simplificado de líneas definidas de 2000x2000 mm.			
		Total ud	1,000	2.470,97	2.470,97
7.20	Ud	Estantería con cuatro entrepaños regulable en altura fabricada en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado nogal oscuro barnizado, de 910x430x1800 mm.			
		Total ud	1,000	369,77	369,77
7.21	Ud	Armario con estantes 4 entrepaños fabricado en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado haya, medidas: 500 x 440 x 1800 mm.			
		Total ud	1,000	371,83	371,83
7.22	Ud	Sillón de dirección con respaldo basculante con sistema de gas y giratorio, incluye: ruedas, reposabrazos, asiento y respaldo tapizados en tela de loneta dura en distintos colores, la altura total de la silla es de 1040 a 1140 mm., el ancho del respaldo mide 690 mm. y el asiento tiene un ancho de 690 mm.			
		Total ud	2,000	349,17	698,34
7.23	Ud	Perchero con colgadores de 8 bolas con sistema que evita el deslizamiento de la ropa con base de 410 mm. de diámetro con contrapeso para garantizar su estabilidad, altura 1.730 mm. y peso 9 kg.			
		Total ud	1,000	55,80	55,80
7.24	Ud	Botiquín de primeros auxilios de pared fabricado en chapa de acero esmaltado, con llave. Dotación incluida: 1 botella de 250 ml de alcohol, 1 botella de 250 ml de agua oxigenada, 1 paquete de algodón de 25 gr., 2 sobres de gasa estéril de 20x20 cm, 1 tijera de 13 cm , 1 pinza de plástico de 13 cm, 1 caja de tiritas de 10 unidades en diversas medidas, 1 rollo de esparadrapo de 5m x 1,5cm, 2 guantes de látex, 2 vendas de malla de 5m x 10cm, 1 venda de malla de 5m x 10cm, 1 manual de primeros auxilios, de 460x380x10 cm.			
		Total ud	1,000	49,08	49,08
7.25	Ud	Proyector de diapositivas con autofocus y automático, lámpara halógena de 150W/24 V, enfoque automático, telemando con puntero luminoso.			
		Total ud	1,000	186,89	186,89
7.26	Ud	Tablero de corcho de 150x100 cm. enmarcado con perfil de aluminio anodizado en color plata mate y cantoneras redondeadas en plástico.			
		Total ud	1,000	132,22	132,22
7.27	Ud	Silla apilable con asiento cuadrado de médula de caña, estructura metálica.			
		Total ud	10,000	59,43	594,30
7.28	Ud	Lavavajillas con cesta cuadrada 350x350mm. Altura máxima de los vasos 210mm., potencia máxima consumida 2.5kw. Dimensiones: 435x600x470mm. Producción horaria teórica de 1000 vasos/hora. Tensión de alimentación de 230 monofásica volt.			
		Total ud	1,000	1.122,70	1.122,70

Presupuesto parcial nº 7 SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
7.29	Ud	Cepillo de goma con púas que arrancan la suciedad de los zapatos con medidas 70 x 120 cm.			
			Total ud:	1,000	15,71
7.30	Ud	Persiana de lamas verticales de tela en tejido Shantung, lamas de 127mm., i/instalación.			
			Total ud:	7,000	248,43
Total presupuesto parcial nº 7 SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTOS :					16.315,30

Presupuesto parcial nº 8 EQUIPOS Y MAQUINARIA

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
8.1	Ud	Transpaleta eléctrica apiladora para transportar palés por la industria así como apilarlos en las cámaras de almacenamiento. Peso máximo:2000 kg.			
			Total Ud:	4,000	3.000,00
					12.000,00
8.2	Ud	Tambor rotatorio con posibilidad de vacío de 250 kilogramos. Estructura 100 % acero inoxidable. Programas con tiempos ajustables de masaje para diferentes productos. Variador de velocidad para controlar el giro del tanque. Sistema de vacío con filtros de sólidos, líquidos y humedad. - Dimensiones: 2200 x 1300 x 1850H mm - Carga máxima: 250 kg. - Requerimientos: 220V / 60 Hz / trifásico. - Moto-reductor: Potencia: 1.8 Kw. - Bomba de vacío: Potencia: 0.93 Kw.			
			Total Ud:	2,000	9.600,00
					19.200,00
8.3	Ud	Emplea un ventilador de flujo axial, sistema de control de temperatura, y también puede equiparse con un sistema de control computarizado. El aire caliente circula dentro del horno, formando una circulación cerrada, que no sólo mejora la transferencia de calor sino también reduce el consumo de energía Dimensiones exteriores(mm) (A×L×H): 2300 ×1200 ×2000 Peso total (kg): 1580 Potencia: 15 kW			
			Total Ud:	2,000	28.000,00
					56.000,00
8.4	Ud	Línea de envasado de Snacks compuesta por: -Tolva vibradora para alimentación de productos. -Elevador transportador en "Z", para alimentación de Pesadora Multicabezal. - Pesadora Multicabezal. - Embolsadora Vertical. - Elevador transportador inclinado Detector de metales con cinta transportadora - Mesa rotatoria para acumulación de producto El conjunto de envasado tiene una velocidad de envasado de hasta 40 bolsas por minuto. - Consumo de aire: 2 m3/ h a 7 bar - Consumo eléctrico 380 V/ 3.5 kW - Peso: 1400 kg			
			Total Ud:	1,000	51.000,00
					51.000,00
8.5	Ud	Dosificadora empleada para aplicar grasa de pato como líquido de gobierno en el conejo enlatado.			
			Total Ud:	1,000	3.800,00
					3.800,00
8.6	Ud	Datos de la cerradora de latas manual: Dimensiones de latas aceptadas: Diámetros: 52- 220 mm Alturas: 20-300 mm Producción: Hasta 15 latas/minuto Medidas (Largo x ancho x alto): 1x1x1,6 m Peso neto: 100 kg 220/280 V... 50 Hz, trifásico Potencia: 2 kW			
			Total Ud:	1,000	5.665,00
					5.665,00
8.7	Ud	Lavado mediante túnel con duchas de aspersión para agua caliente a alta presión, con uno o dos depósitos de recuperación de agua equipados con filtros y serpentín de vapor. La separación del aceite se realiza por decantación, en el depósito situado en la parte inferior de la máquina. Incorpora un potente sistema de secado compuesto por un compresor de aire y boquillas difusoras especialmente diseñadas, pudiendo así pasar directamente a la fase de etiquetado. Construcción en acero inoxidable. Medidas: 2.300 mm x 1.200 mm x 1.500 mm (Largo, ancho, alto) Consumo de agua: 0,2 – 0,5 m3/h Potencia: 2,5 kW			
			Total Ud:	1,000	19.570,00
					19.570,00

Presupuesto parcial nº 8 EQUIPOS Y MAQUINARIA

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
8.8	Ud	<p>Esterilizador de latas con autoproducción de vapor.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Volumen (m3): 2 m3 - Diámetro interno (mm): 1000 - Temperatura de diseño: 143°C - Presión de funcionamiento: 0.15 MPa - Peso: 1100 kg - Dimensiones(Longitud, anchura, altura): 2800x1450x1700 mm - Potencia: 8 kW 			
		Total Ud	1,000	32.000,00	32.000,00
8.9	Ud	<p>Máquina etiquetadora automática adhesiva de 1 cabezal con capacidad para 40 latas por minuto compuesta por:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mesa de acero inoxidable sobre la que va la etiquetadora. • Mesa de acumulación de envases de 600 x 800 mm • Cinta transportadora de charnela de 80 mm ajustable al ancho del envase. • Cuadro eléctrico. • Requerimiento eléctrico: 220 V- 60 Hz • Potencia: 1,5 KW <p>Dimensiones totales: Largo: 2060 mm. Ancho: 1.230 mm. Alto: 1290mm. Anexo se encuentra un detector de metales para completar el tren de etiquetado.</p>			
		Total Ud	1,000	21.000,00	21.000,00
8.10	Ud	<p>Paletizadora máquina que combina componentes mecánicos y eléctricos con la finalidad de colocar productos generalmente almacenados en cajas, sacos, entre otros sobre un palé, que suele de madera. La máquina rodea a los productos con film transparente para evitar que se separen (ud).</p>			
		Total Ud	1,000	2.800,00	2.800,00
8.11	Ud	<p>Termoformadora higienizable para film flexible o rígido con posibilidad de envasado en atmósfera modificada (MAP) y envasado al vacío en la que se introducen las piezas marinadas y posteriormente son sellada a vacío.</p> <p>Características de la máquina:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Producción con vacío: 8-9 ciclos/min. • Paso de avance: 150 a 300 mm. • Ancho máximo film: 420 mm. • Potencia: 10 kW • Voltaje: 380 V/ 50 Hz • Consumo de aire: 1000 l/min (presión: 6 bar) • Materiales de envasado: film flexible o rígido • Dimensiones (largo x ancho x alto): 3700 x 1050 x 1800 • Peso: 1200 kilos 			
		Total Ud	1,000	37.080,00	37.080,00
8.12	Ud	<p>Horno eléctrico de tipo tunel, en continuo, de 4 m de largo y 2,5 m de ancho. En el el producto transcurre a lo largo del tunel, el último tramo el horno se eleva hasta los 3 m. De este modo se reduce el espacio considerablemente. Pudiendo adaptar el abatidor a la disposición del horno.</p>			
		Total Ud	1,000	100.000,00	100.000,00
8.13	Ud	<p>Abatidor de temperatura tipo tunel. Se utiliza un túnel tres tapices, pues combina la eficacia de los túneles lineales con la capacidad de grandes producciones. Consta de tres cintas transportadoras independientes entre sí, permitiendo al producto caer de una a otra. El producto entra en contacto con el nitrógeno líquido en la primera cinta, mientras en las otras dos son aprovechados los gases fríos, que son distribuidos mediante ventiladores superiores por todo el túnel.</p>			
		Total Ud	1,000	71.000,00	71.000,00
8.14	Ud	<p>Se usará una máquina etiquetadora automática compuesta por:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mesa de acero inoxidable sobre la que va la etiquetadora. • Mesa de acumulación de envases de 600 x 800 mm • Cinta transportadora de charnela de 80 mm ajustable al ancho del envase. • Cuadro eléctrico. • Requerimiento eléctrico: 220 V- 60 Hz • Potencia: 1,5 KW <p>Dimensiones totales: Largo: 2060 mm. Ancho: 1.230 mm. Alto: 1290mm. Esto proporciona una imagen mejor al producto, así como una protección mayor</p>			
		Total Ud	1,000	20.000,00	20.000,00
Total presupuesto parcial nº 8 EQUIPOS Y MAQUINARIA :					451.115,00

Presupuesto de ejecución material

1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	10.632,75
2 CIMENTACIONES Y ESTRUCTURA	29.326,79
3 FACHADAS Y PARTICIONES	133.047,23
4 INSTALACIONES	55.997,06
4.1.- FONTANERÍA SANEAMIENTO	7.682,96
4.2.- ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN	16.638,85
4.2.23.- TELECOMUNICACIONES	204,55
4.3.- INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS	3.546,38
4.4.- INSTALACIÓN DE FRÍO	28.128,87
5 CUBIERTAS	31.987,50
6 REVESTIMIENTOS	61.642,50
7 SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTOS	16.315,30
8 EQUIPOS Y MAQUINARIA	451.115,00
Total	790.064,13

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de SETECIENTOS NOVENTA MIL SESENTA Y CUATRO EUROS CON TRECE CÉNTIMOS.

En Valladolid, a 20 de Agosto de 2015

David Labrado Ortega

Alumno del grado en Ingeniería de las industrias agrarias y alimentarias